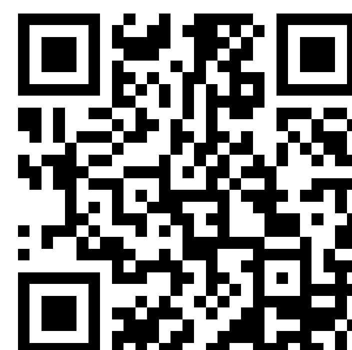
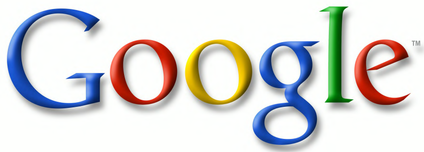
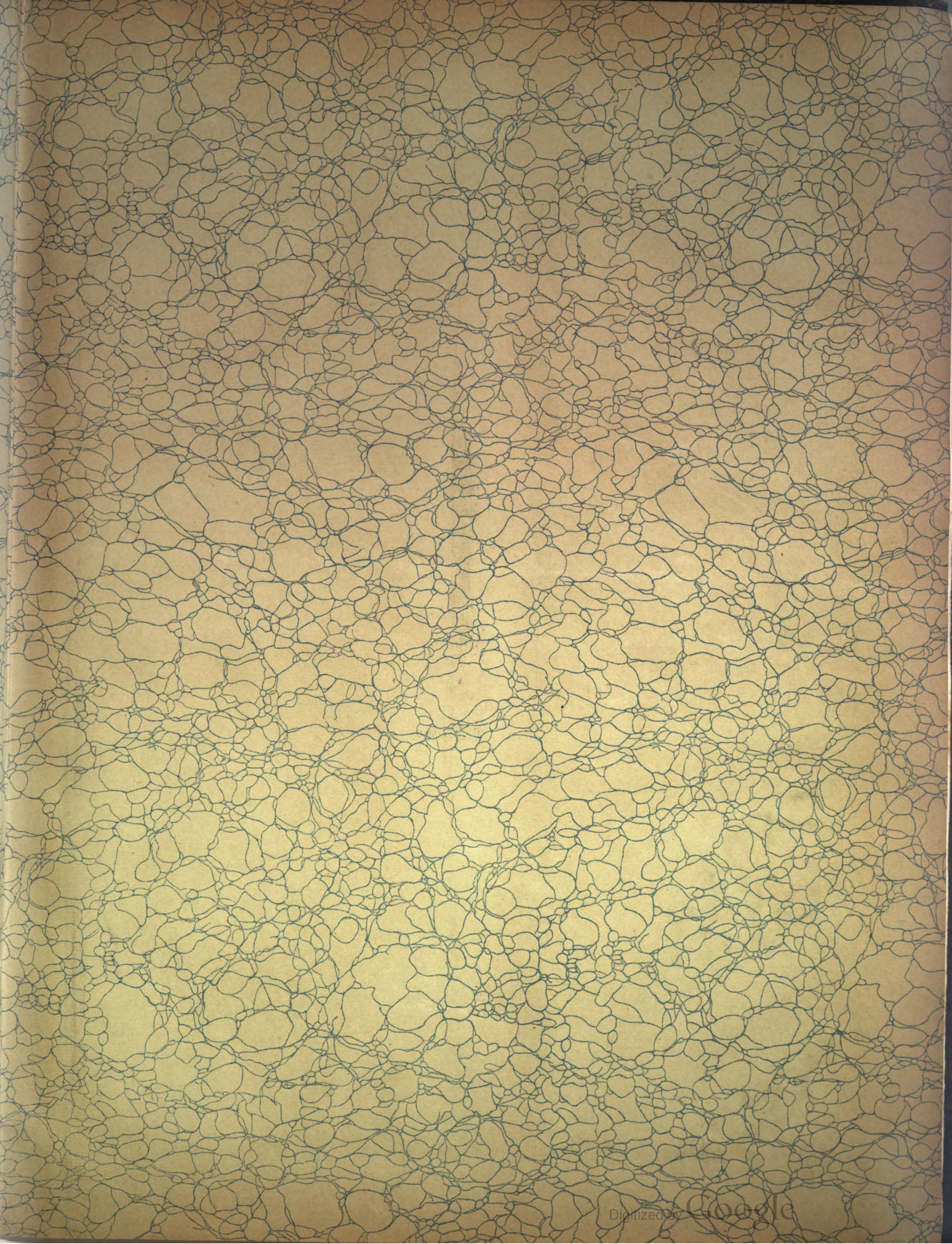








DE INGENIEUR.

ORGAAN

van het Kon. Instituut van Ingenieurs —
van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

16de JAARGANG.

1901.

's GRAVENHAGE.
DRUK VAN F. J. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL.

REGISTER.

AFBEELDINGEN.

Voorts treft men aan:

Inhoudsopgaven;
Lijst van werken, vanwege de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs uitgegeven en voor het publiek verkrijgbaar gesteld;
Weerkundige waarnemingen te de Bildt; maandelijksch overzicht van het weder;
Rivier- en ijsberichten; werking der overlaten; open en gezochte betrekkingen;
Officieele berichten;
„ „ uit Indië;
Personalia;
„ uit Indië;
Afloop en aankondiging van aanbestedingen;
Lijst van fabrikanten, leveranciers, enz.;
Waterhoogten (ook van Delfland en te Amsterdam), natuurlijke waterontlasting, werking der stoomwerktuigen en meteorologische waarnemingen van Rijnland;
Advertentiën.

MISSTELLINGEN, ZINSTORENDE FOUTEN, ENZ.

voorkomende op blz.	7	795 van 1900			65	80	88	77	252	260
zie »	48	88			108			122	276	
» op »	352	416	423	435	418	416	581	605	649	650
zie »	372	440		456	472	488	600	632	671	
» op »	640	669	671	689	691	715	745	758	759	769
zie »	688			720		736	792			
» op »	806									
zie »	824									

In de lijst der waterhoogten, enz. in Rijnland te Katwijk, laagste ebbe 4 Jan. staat + 82 moet zijn — 82
5 » » + 96 » » — 96

16e Jaargang. 1901. — № 1.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . " 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnes geleverd.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

's-Gravenhage, 5 Januari 1901.

INHOUD.

De bemaling van de Rotte.

Voordracht, gehouden in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 13 November 1900, door het lid A. NOLEN.

(Met afbeeldingen.)

De bouw van een nieuw stoomgemaal te Rotterdam door het Hoogheemraadschap van Schieland is zeer zeker van grooten invloed geweest op een betere bemaling van de Rotte.

Maar niet alleen zijn daardoor de waterschapsbelangen van Schieland met betrekking tot den Rotte-boezem geholpen, ook de Gemeente Rotterdam is daardoor in staat gesteld wijzigingen en verbeteringen aan te brengen in zeer verouderde toestanden.

Ten gevolge van den bouw van het nieuwe stoomgemaal zijn verschillende wateren binnen Rotterdam gelegen, die voor Schieland hun nut verloren, aan de gemeente in eigendom overgegaan, zoodat zij die grachten thans kan dempen en de verkeerswegen verbeteren in dat gedeelte der stad.

Het nieuwe stoomgemaal van Schieland, gebouwd aan de Admiraliteitskade te Rotterdam, dient alleen voor de bemaling van de Rotte, waaraan de waterstand wordt geregeld: 1°. door vrije uitstrooming naar de rivier de Nieuwe Maas, door middel van de uitwateringssluis buiten de Oostpoort te Rotterdam en 2°. door bemaling.

De Rotte is ongeveer 18000 M. lang en heeft een boezemoppervlakte van 168 H.A.

De verschillende polders, die langs de Rotte gelegen, hun water op de Rotte uitslaan, hebben een gezamenlijk oppervlak van 8665 H.A. Die polders kunnen het hemelwater niet langs natuurlijken weg loozen, en bezitten dus bemalingswerktuigen om het overtollige water te verwijderen.

Langs de Rotte zijn thans 3 stoomgemalen en 18 watermolens aanwezig, die het water uit de omliggende polders op de Rotte voeren en die dus, omdat de Rotte slechts een oppervlakte heeft van 168 H.A., het water in de Rotte in zeer korten tijd snel kunnen doen rijzen.

Het Hoogheemraadschap van Schieland heeft het beheer over den Rotteboezem en draagt dus zorg, dat de waterstand in de Rotte zooveel mogelijk onder het vastgestelde peil blijft.

Daartoe had Schieland tot voor korten tijd 8 watermolens en een stoomgemaal op de Rotte werkende, die het water uit de Rotte naar de Maas voerden. Die toestand is echter zeer geleidelijk ontstaan, ten gevolge van verschillende veranderingen, die in den loop der tijden zijn aangebracht.

Drie eeuwen geleden was die toestand een geheel andere. Toen waren nog geen bemalingswerktuigen op de Rotte aanwezig en werd het water uit de Rotte alleen en uitsluitend langs natuurlijken weg, n.l. door vrije uitstrooming naar de Maas, afgevoerd.

Bijna alle polders en droogmakerijen, die thans hun water op de Rotte afvoeren, waren drie eeuwen geleden voor een groot gedeelte niet drooggelegd.

Ook de toestand te Rotterdam verschilde veel met den tegenwoordigen.

De gedempte Binnenrotte, waarboven thans de spoorweg loopt, was niet gedempt en vormde in hoofdzaak de uitmonding van de Rotte.

De Goudsche Singel was een zijtak der Rotte en was daarvan niet, zooals thans, door eene sluis afgescheiden.

De Goudsche Singel was een der stadsvesten, waarvan het water gemeenschap had met dat van de Botersloot, de Kaasmarkt, het Achterklooster en de Kipstraat.

De gemeenschap van dit water met de Rotte bestond dus niet alleen bij het Hofplein, maar ook aan de Kaasmarkt bij de uitmonding van de Rotte.

En juist op dit punt, tusschen de Groote Kerk en het Stadhuis, bevonden zich vijf sluizen, n.l.: de *Keizerinnesluis*, de *dubbele sluis*, de *donkere sluis* en de *oostersche sluis*, welke alleen dienden, om bij lage buiten-waterstanden het water uit de Rotte naar de Maas af te voeren.

De eerste, de *Keizerinne*sluis, had eene breedte van 3.84 M. bij eene diepte van 2.5 M. onder RP.

De *dubbele* sluis had twee sluisgangen, waarvan de westelijke een breedte had van 4.30 M., de oostelijke van 3.10 M., beide diep 1.98 M. onder Rottepeil.

De *donkere* sluis was breed 3.14 M. bij eene diepte van 2.20 M. onder Rottepeil en de *Oostersche* sluis was breed 3.92 M. en diep 1.88 M. onder R.P.

Die vijf sluizen gaven dus samen een doorstroomings-

profiel van 38.3 M². onder Rottepeil, waardoor het water uit de Rotte bij lage buiten-waterstanden naar de Maas kon afvloeien.

Liep het water bij ebbe niet zoo laag weg, dan was er natuurlijk geen uitstrooming.

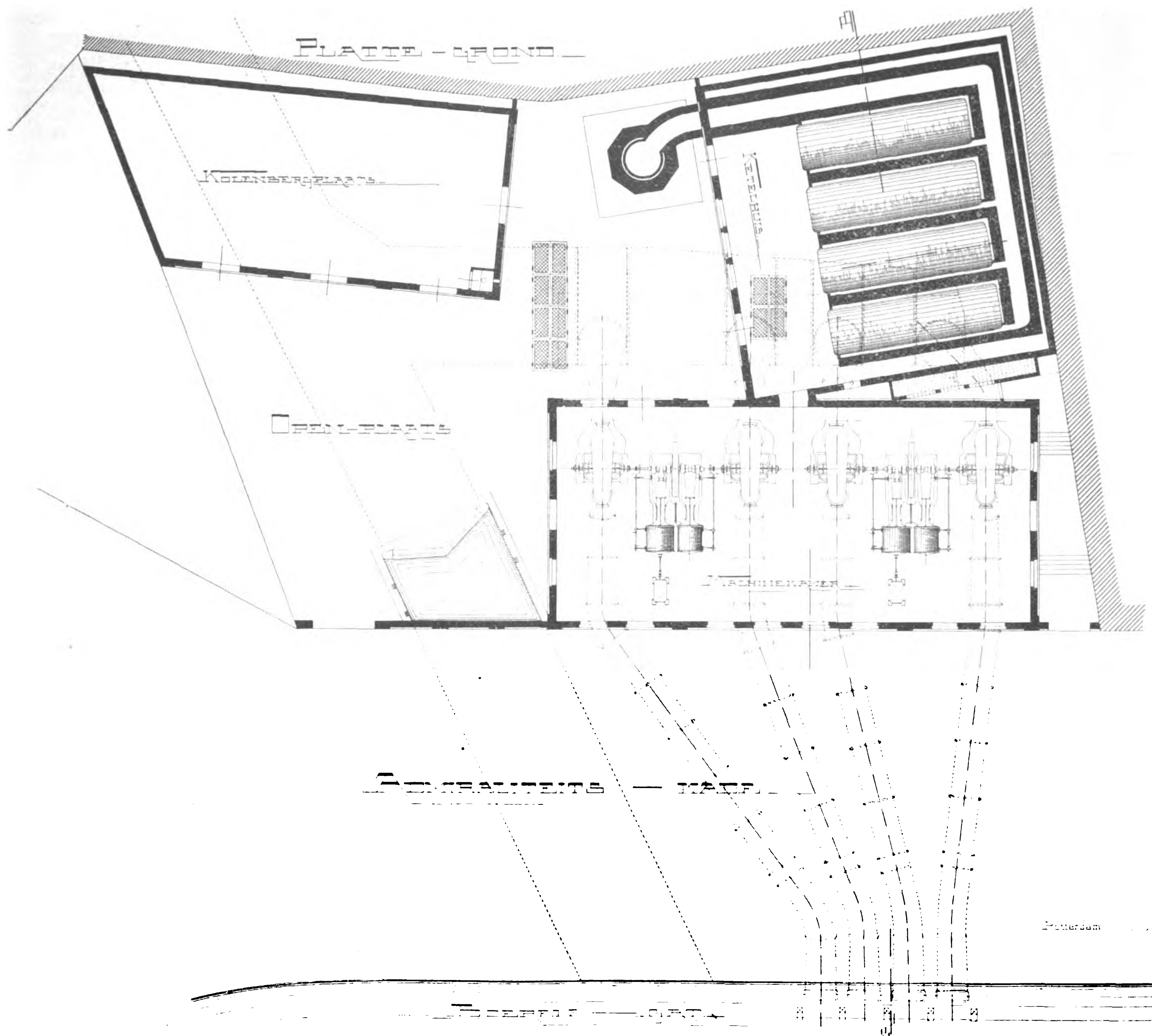
De waterstand der Rotte werd dus destijds alleen beheerscht door de buiten-waterstanden, terwijl bemalingswerktuigen geheel ontbraken.

Eerst in het begin der 17de eeuw onderging die toestand eenige verandering en werd een begin gemaakt met het ver-

Het voorbeeld van drooglegging van grond vond in de eerstvolgende jaren geen navolging. Eerst een halve eeuw daarna werd de drooglegging van gronden weder ter harte genomen. Den *30sten Juli 1700* werd een octrooi verleend voor de drooglegging van den *Binnenwegschen polder*, die een oppervlakte beslaat van 1127 H.A.

Kort daarop, n.l. in 1715, volgde het octrooi voor droogmaken van de *140 Morgen*, waarvan, door verschillende omstandigheden, de drooglegging werd vertraagd, zoodat deze eerst in 1779 gereed kwam.

STOOMGEMAAL VOOR HET HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND.



Schaal 1 : 300.

Fig. 1.

kleinen van de oppervlakte der Rotte, omdat met het droogleggen van gronden toen een aanvang werd gemaakt·

Door de Staten van Holland en West-Friesland werd n.l. den *8en October 1646* het eerste octrooi verleend voor droogmaking van den polder *de Honderd morgen of Wilde Veemen*, die een oppervlakte van 592 H.A. beslaat.

Ten behoeve van deze drooglegging werden verschillende watermolens opgericht, omdat het overtollige hemelwater moest worden opgepompt en naar de Rotte gevoerd.

Den 13den Mei 1727 volgde het octrooi voor de droogmaking van den *Tweemanspolder*, waarvan de drooglegging in 1734 is tot stand gekomen, met een oppervlakte van 457 H.A.

In 1752 volgde nog de drooglegging van den *Eendrachtpolder* met een oppervlakte van 987 H.A.

Omstreeks de helft van de 18de eeuw waren dus ruim 3000 Hectaren grond drooggelegd en was het aanlal molens, die het water op de Rotte brachten, met 10 vermeerderd, doch in weerwil van dit feit waren nog geen bemalingswerktuigen

op de Rotte aanwezig, en moest het Rottewater nog steeds door de vijf hierboven genoemde sluizen langs natuurlijken weg naar de Maas stroomen.

Die toestand begon dan ook bezwarend te worden en menigmalen werden door Burgemeesteren van Rotterdam klachten ingebracht bij Schieland over den hinder, dien verschillende bewoners van den Singel ondervonden van de te hooge waterstanden der Rotte, waardoor hunne benedenverdiepingen en kelders onderliepen.

Die toestand kan geen verwondering baren, wanneer men in aanmerking neemt, dat regen meestal samenvalt met zuidwestelijke en westelijke winden, en dat juist dan de waterstanden in de Maas niet laag zijn.

Juist in den tijd van veel regen is dus de vrije uitstrooming van de Rotte het geringst, terwijl zelfs zeer dikwijls vrije uitstrooming alsdan in het geheel niet voorkomt.

Bovendien moet rekening gehouden worden met het opwaaien van het water door den wind, zoodat het zeer goed te begrijpen is, dat gedurende de ongunstige perioden te Rotterdam last en hinder werd veroorzaakt door de hooge waterstanden van de Rotte.

Naarmate dus meerdere gronden werden drooggelegd langs de Rotte, werd de toestand te Rotterdam hoe langer hoe slechter, zoodat Burgemeesteren van Rotterdam in het jaar 1741 besloten, om aan den hinder, dien de verschillende ingezetenen ondervonden van de hooge waterstanden in de Rotte, zooveel mogelijk te gemoet te komen.

In 't begin van dat jaar 1741 dienden dan ook Burgemeesteren van Rotterdam een verzoek aan Schieland in „voor „het maken van een tweede boesempie, gelegen buiten „d'Oostpoort van off omtrent de brug leggende over de „Slaavaart tot aan de Admiraliteits Kruyttoren dwars door „de Stadsvest heen, om daer op twee hoog te konnen malen „en het stellen bij provisie twee, en (desnoods) vier water- „molens, waarvan d'eerste zoude werden geplaatst, omtrent „den hoek van de brug leggende over de Slaavaart, de tweede „binnen de stad, alwaer tegenwoordig d'oude moutmolen staet „en de twee overige dewelke alleen (desnoods) zou worden „gesteld op de plaatsen aangeteekend op de gemaakte kaart, „benevens een uytwaterende sluis buiten d'Oostpoort".

Hiervoor werd door Hoogheemraden van Schieland den 28en October 1741 vergunning verleend en nog in datzelfde jaar werd met de uitvoering dier werken aangevangen, zoodat in het jaar 1742 met dien molen kon worden gemalen.

Er werden dus door en voor rekening der gemeente Rotterdam gemaakt:

1°. een uitwateringssluis door den dijk, die nog heden ten dage bestaat. Deze sluis heeft een breedte van 6 M., terwijl de diepte van den slagdorpel 2 M. onder Rottepeil is;

2°. een dam dwars door de Kom of Kolk, die later werd verwijderd, en

3°. een steenen molen, later de Kostverlorenmolen genoemd, die omstreeks dertig jaren geleden is weggebroken.

Opmerking verdient, dat hiermede de eerste bemaling der Rotte werd verkregen en dat de kosten dezer bemaling door de gemeente Rotterdam werden gedragen.

Het water uit de Rotte werd door de stadsvest naar den molen Kostverloren gevoerd en daar door een scheprad opgevoerd naar een kom, die door den dam was gevormd. Daardoor kon het opgevoerde water met elk ebgetijde door de uitwateringssluis naar de Maas worden afgevoerd.

De overige watermolens, waarvan in de aanvrage aan Schieland sprake was, zijn niet gebouwd, waarschijnlijk omdat de maalboezem te klein was om veel water te bergen. Er kon toch alleen gemalen worden, wanneer de stand van het buitenwater lager dan 0.90 M. boven Rottepeil was.

Spoedig na het tot stand komen van de eerste bemaling van de Rotte, werden andere plannen ontworpen, die den bouw der drie andere watermolens onnoodig, ja nutteloos zouden maken.

De drooglegging van de verschillende polders had zulk een gunstig resultaat gegeven, dat men er spoedig ernstig aan dacht, ook de grondon rondom Bleiswijk en een gedeelte van Hilligersberg, thans een oppervlakte van 3590 H. A. vormende, droog te leggen. Men begreep echter zeer goed, dat het onmogelijk zou zijn om de bemaling dezer gronden op de Rotte te doen plaats hebben, zonder dat in de bemaling der Rotte zelf meer op afdoende wijze werd voorzien.

Opmerkelijk is het, dat in het jaar 1766, toen de plannen voor de droogmaking van de gronden rondom Bleiswijk en een gedeelte van Hilligersberg werden ter hand genomen, reeds 31 molens hun water op de Rotte voerden, terwijl slechts één molen (de Kostverlorenmolen) aanwezig was om het water uit de Rotte naar de Maas te voeren.

De waterstand van de Rotte werd dus geheel door de vrije uitstrooming door de vijf sluizen aan de Boerenvischmarkt en Kaasmarkt beheerscht.

Nadat verschillende onderhandelingen waren gevoerd, werd door de Staten van Holland en West-Friesland den 14den Januari 1769 vergunning verleend voor het droogmaken der gronden rondom Bleiswijk en een gedeelte van Hilligersberg, doch bij deze vergunning werden verschillende werken voorgeschreven, welke meer algemeen bekend staan onder den naam van werken van den hoogen boezem van de Rotte. De uitvoering van deze werken had plaats door het Hoogheemraadschap van Schieland.

De werken, die bij dat octrooi werden voorgeschreven, bestonden:

1°. in het graven van een boezem, die vrije gemeenschap zou hebben met de Rotte, waartoe de Rottekade moest worden doorgegraven en overbrugd, ter plaatse waar nog heden de Spiegelnissersbrug aanwezig is. Deze boezem, bekend onder den naam van lagen boezem van de Rotte, zou een lengte verkrijgen van 1700 Meter en op de hoogte van Rottepeil 25 M. breed zijn;

2°. zou worden gegraven een tweede boezem, bekend onder den naam van hoogen boezem, die een lengte verkreeg van 2250 M. en een breedte van 25 Meter op Rottepeil.

Deze hooge boezem moet verbonden worden met de Kom of Kolk bij den Kostverlorenmolen, terwijl aan het andere uiteinde van den hoogen boezem een keersluis zou gemaakt worden als afscheiding van den lagen boezem der Rotte.

3°. op de kade tusschen den lagen en den hoogen boezem moesten acht watermolens worden gebouwd;

4°. werd een keersluis noodig naast de Admiraliteitskruittoren, om het water uit de Kom of Kolk af te scheiden van het water der Stadsvesten.

5°. moest een keersluis worden gemaakt in de Kolk voor de Slaakvaart, en

6°. zou een nieuw Kralingsch verlaat met schutsluis worden gemaakt.

Met de acht watermolens zou het water uit den lagen boezem der Rotte worden opgemalen in den hoogen boezem tot een peil van 1 Meter boven Rottepeil. Daardoor kreeg men een maalboezem van 56000 M^2. oppervlakte, waardoor een belangrijke hoeveelheid water kon geborgen worden.

Dit water door de acht watermolens tot 1 M. boven Rottepeil opgemalen, moest door de uitwateringssluis, die in 1741/42 werd gebouwd, naar de Maas afvloeien.

Daar de keerdeuren van de uitwateringsluis zich zouden openen, zoodra het buitenwater lager afliep dan het water in den hoogen boezem, zou met ieder ebgetijde gelegenheid bestaan om water naar de Maas af te voeren.

Het is duidelijk, dat de dam in 1742 door de Kolk gelegd, moest verdwijnen, want de geheele Kolk zou een deel uitmaken van den hoogen boezem.

Daar dus in de Kolk een waterstand kan voorkomen van 1 Meter boven Rottepeil, moest deze Kolk van het water der Stadsvesten en van de Slaakvaart worden gescheiden door sluisdeuren. Maar nu deze Kolk een gedeelte van den hoogen boezem vormde, werd de toegang te water tot den polder Kralingen gesloten. De vaart naar den polder Kralingen had vóór het jaar 1772 plaats door de Stadsvesten, de Kolk en de Slaakvaart. Nu die gemeenschap te water door de werken van den Hoogen boezem geheel werd afgesneden, moest een nieuw kanaal worden gegraven, bekend onder den naam van Nieuwe vaart, loopende van den lagen boezem van de Rotte naar den polder Kralingen. In deze nieuwe vaart werd een schutsluis gemaakt.

Verder behoorden tot dit plan ook het maken van eenige bruggen, n.l. de ophaalbrug over de Nieuwe vaart in de Langekade; het maken van een brug over den hoogen boezem in den Goudschen rijweg en eindelijk nog een brug over den hoogen boezem bij de Kolk.

De watermolen Kostverloren, in 1741/42 gebouwd, veranderde ook geheel van bestemming.

De polder Kralingen werd bemalen door drie molens, die het water uit den polder opvoerden naar de Slaakvaart als voor- of maalboezem. De molen Kostverloren moest nu het water uit de Slaakvaart oppompen en in de Kolk dus hoogen boezem voeren.

De uitwateringsduiker, de steenen molen Kostverloren en de Kolk werden, als behoorende tot de werken van den hoogen boezem, aan Schieland overdragen.

De droogmaking van de gronden rondom Bleiswijk en een gedeelte van Hillegersberg had dus zeer groote veranderingen teweeggebracht.

Waar vóór dien tijd nog van geen bemaling der Rotte was sprake geweest en in hoofdzaak tot regeling van het waterpeil in de Rotte, gerekend werd op vrije uitstrooming door de vijf sluizen aan de Boerenvischmarkt en Kaasmarkt, daar werden nu acht watermolens voor de bemaling der Rotte dienstbaar gemaakt, die het water uit de Rotte opmaalden in een boezem, die ongeveer 60000 M³ water kon bergen, terwijl bovendien de Kostverlorenmolen tevens diende voor het opmalen van water, dat vóór de totstandkoming dier werken op de Rotte werd gebracht. In weerwil van deze bemalingskracht bleef de vrije uitstrooming van de Rotte behouden, terwijl zelfs het uitstroomingsprofiel vergroot was door de uitwateringssluis, die buiten de Oostpoort was gebouwd.

Bij lage waterstanden in de Maas, wanneer de stand van het buitenwater lager was dan die in de Rotte, openden zich ook de keerdeuren, die het water in den hoogen boezem van de Rotte scheidden, zoodat dan het water uit de Rotte door den hoogen boezem naar de Maas stroomde.

waarde, dat de stad Rotterdam de vuurmachine tegen de werkelijke kosten zou overnemen, wanneer deze bleek goed te voldoen.

Nadat dit verzoek was afgewezen, werd door genoemde Directeuren in 1774 een nieuw verzoek ingediend, waarin alleen werd gevraagd te mogen beschikken over den Admiraliteits-Kruittoren, benevens vrijdom van accijns voor grove waren en voor brandstoffen.

Toen dit verzoek was toegestaan en ook vergunning was verkregen van Schieland, werd de uitvoering onder handen genomen.

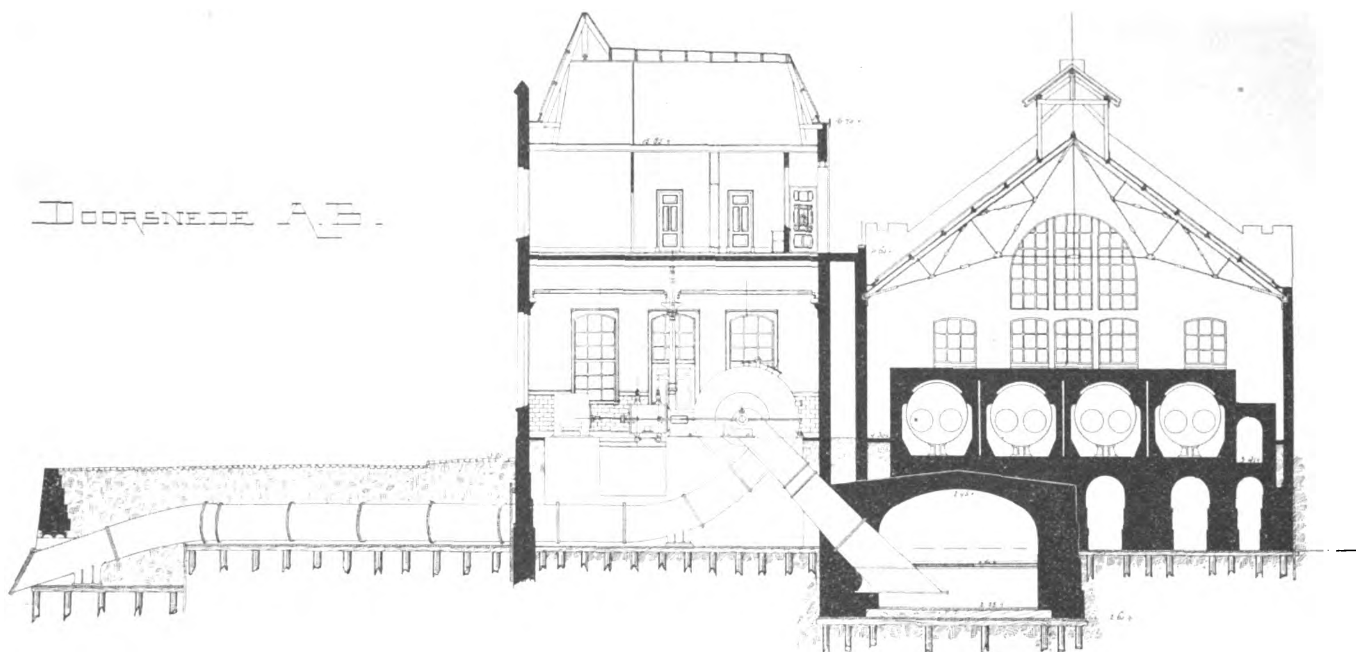
Op den 9den Maart 1776 werd de eerste vuurmachine in gang gebracht.

De plaats, waar de vuurmachine heeft gestaan, is dus de Admiraliteits-Kruittoren, die bij de Kom of Kolk heeft gestaan, aan de zuidwestzijde van de keersluis, die het water uit den hoogen boezem scheidde van het water in de Goudsche vest.

Met de eerste vuurmachine stelde Hoogendijk zich ten doel, het water uit die stadsvest te pompen naar de Kom of Kolk, die een onderdeel van den hoogen boezem uitmaakte.

Dat met de eerste vuurmachine hier te lande een groote lijdensgeschiedenis is doorleefd en de machine verdwenen is, behoef ik niet verder te memoreeren.

STOOMGEMAAL VOOR HET HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND.



Schaal 1 : 300.
Fig. 2.

Door het tot stand komen dezer werken kwam de geheele bemaling der Rotte onder het beheer van het Hoogheemraadschap van Schieland.

De bemaling van de Rotte heeft ook nog aanleiding gegeven tot een belangrijke gebeurtenis in ons vaderland.

Ten behoeve van die bemaling werd toch de eerste vuurmachine opgericht.

Steven Hoogendijk, de stichter van het Bataafsche genootschap van proefondervindelijke wijsbegeerte, was de man die alle pogingen in het werk stelde, om hier te lande een vuurmachine op te richten.

Het is mijn doel niet bij deze vuurmachine stil te staan, omdat reeds in het jaar 1857 door ons geacht medelid, den heer N. T. Michaëlis, een mededeeling in de vergadering van het Instituut is gedaan, terwijl ook een uitvoerige beschrijving voorkomt in het werk „De stoombemaling van polders en boezems" van wijlen ons medelid, den heer A. Huet.

Genoeg zij het daarom te vermelden, dat op 30 September 1771 door Directeuren van het Bataafsch genootschap van proefondervindelijke wijsbegeerte een verzoek werd gedaan aan Burgemeesteren van Rotterdam om in de Admiraliteits-Kruittoren een vuurmachine te mogen oprichten, onder voor-

Met het tot stand komen van de werken van den hoogen boezem onderging dus de waterstaatkundige toestand van de Rotte een groote verandering. Behalve de vrije uitstrooming, was toch eene betrekkelijk krachtige bemaling verkregen.

Eerst in het jaar 1854 werd daarin nog eenige verandering gebracht.

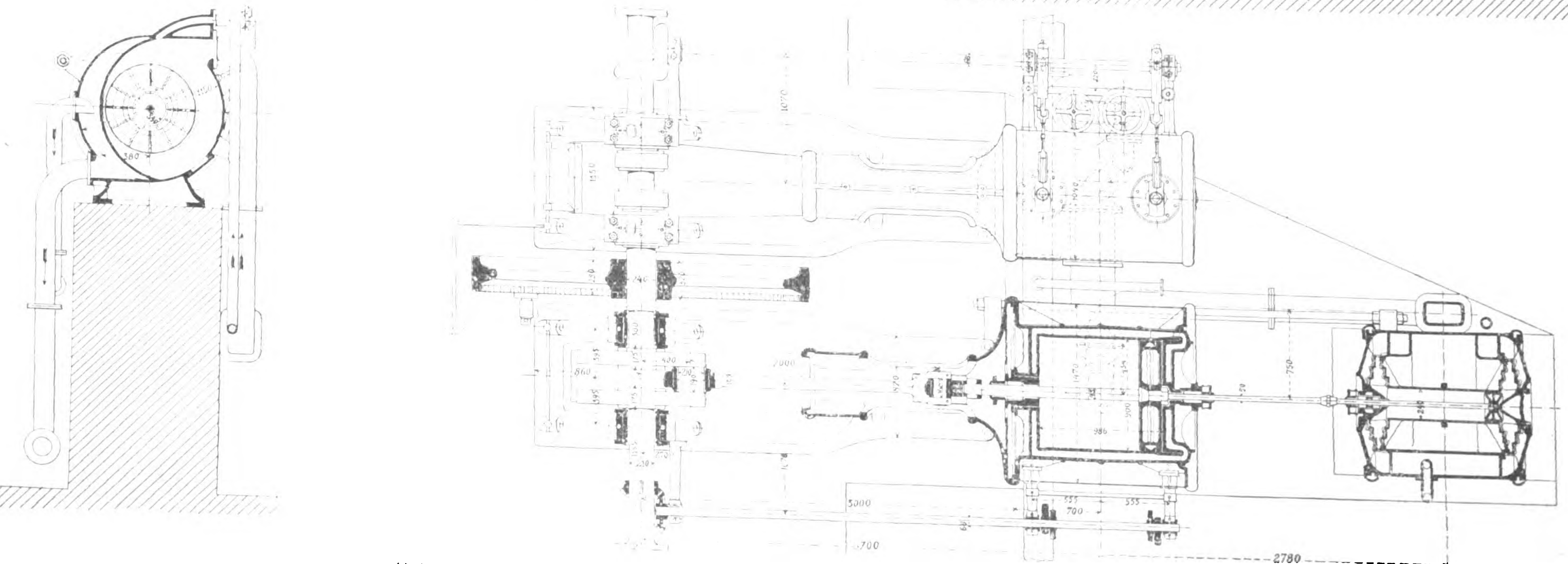
Bij het malen van de acht watermolens was gebleken, dat de hooge boezem, die een oppervlak heeft van ongeveer 56000 M²., als maalboezem te klein was, m. a. w. dat de watermolens dikwijls moesten stilgezet worden, omdat de maalboezem geen water meer kon bergen.

Bij zeer goeden molenwind kan een watermolen 25000 M³. water per 12 uren opvoeren.

Van de acht watermolens was dus die hoeveelheid 200000 M³. water in 12 uren tijds. Daar in den hoogen boezem slechts 70000 M³. kon geborgen worden, is het duidelijk, dat die molens bij goeden wind den maalboezem in 4½ uur tijds volzetten en dan moesten stilstaan.

Bovendien bleef dikwijls met westelijke en zuidwestelijke stormen de buiten-laagwaterstand in de Maas te hoog om een voldoende uitstrooming van het boezemwater te verkrijgen, zoodat het dikwijls voorkwam, dat de watermolens

STOOMGEMAAL VOOR HET HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND 1898.
STOOMWERKTUIG VOOR HET DRIJVEN VAN 2 CENTRIFUGAAL-POMPEN.



Ontworpen en uitgevoerd door het Etablissement »Fijenoord« te Rotterdam.
Schaal 1 : 50.
Fig. 3.

van den hoogen boezem tot stilstaan gedoemd werden, juist op tijden, waarin geen vrije uitstrooming plaats had, terwijl de Rotte daarbij tevens het maalpeil had bereikt.

Dat die tijden meestal met het voor- en najaar samenvielen, omdat daarin de meeste stormen voorkomen, is te begrijpen.

Daarom werd in 1854 door het Hoogheemraadschap van Schieland aan den hoogen boezem een hulpboezem toegevoegd van 18 Hectaren, zoodat in den maalboezem 285000 M³. water kon geborgen worden en de molens gelegenheid kregen om gedurende 12 achtereenvolgende uren te blijven malen.

Maar de 19ᵈᵉ eeuw zou nog meer veranderingen in de bemaling van de Rotte brengen.

Bij het tot stand komen van het bekende waterproject te Rotterdam in 1860 werd, om aan de eischen van het verkeer te land te voldoen, een gedeelte boezemoppervlak binnen de gemeente Rotterdam aan de Rotte onttrokken.

De. Botersloot, het Achterklooster en de Kipstraatgracht werden gedempt en de Goudsche Singel, door een sluis aan het Couwenburgsch eiland, van de Rotte afgescheiden.

De vrije uitstrooming door de vijf bovengenoemde sluizen onderging ook toen nog geen verandering.

Die verandering had eerst plaats in de jaren 1870 en '71 bij het tot stand komen van den spoorweg door Rotterdam.

Ten gevolge van den aanleg van die verbindingsbaan werd ook de Binnenrotte gedempt en de vrije uitstrooming van de Rotte door de vijf sluizen aan de Boerenvischmarkt en Kaasmarkt aan Schieland ontnomen.

Deze demping kon dan ook niet plaats hebben zonder dat er middelen werden beraamd om aan dat bezwaar te gemoet te komen.

De eisch, dien Schieland aan de demping der Binnenrotte verbond, was het bouwen van een stoomgemaal.

Nadat daarover verschillende onderhandelingen waren gevoerd, werd het navolgende plan vastgesteld.

De lage of Rotteboezem, die eindigde bij het Kralingsche verlaat, ten zuidwesten van de acht watermolens, zou verlengd en in verbinding gebracht worden met de Slaakvaart. Dit verbindingskanaal is bekend onder den naam van kanaal door Rubroek.

De steenen watermolen Kostverloren, waardoor in 1742 de eerste bemaling op de Rotte was verkregen, zou worden afgebroken en daar ter plaatse een stoomgemaal worden gebouwd, dat een nominaal vermogen zou hebben van 100 paardekracht.

Dit stoomgemaal, ook wel Kostverloren genaamd, zou zijn een scheprad-stoomgemaal, dat het water uit de Rotte moest opvoeren tot een maximum hoogte van 2.15 M. boven Rottepeil.

Het water, door dit gemaal opgepompt, zou worden gevoerd in de Kolk, waaruit het door de in 1741/42 gebouwde uitwateringssluis zou afstroomen naar de Maas.

Daar nu door dit stoomgemaal het water in de Kolk kan worden opgevoerd tot een hoogte van 2.15 M. boven Rottepeil en de waterhoogte in den hoogen boezem slechts 1 Meter boven Rottepeil kon bedragen, moest tusschen de Kolk en den hoogen boezem een keersluis worden gemaakt.

Die werken werden in 1871 uitgevoerd en toen zij gereed waren, kon ook de Binnenrotte worden gedempt en de vijf uitwateringssluizen van Schieland buiten gebruik worden gesteld.

De eenige gelegenheid tot uitstrooming van de Rotte bleef bestaan door de uitwateringssluis buiten de Oostpoort in 1741 gebouwd.

Liep n.l. het water in de Maas lager af dan de waterstand in de Rotte, dan openden zich alle keersluizen en vond het water uit de Rotte gelegenheid om naar de Maas af te stroomen.

Wij hebben thans gezien hoe het met de bemaling van de Rotte was gesteld tot voor enkele jaren en wenschen nu nog aan te geven, waarom ook in dien toestand verandering moest worden aangebracht en hoe de toestand thans is.

De stoommachine met scheprad, in 1871 door Carels te Gent geleverd, bleek langzamerhand niet alleen veel gebreken te hebben, maar ook zeer veel reparatie te behoeven.

Zoodra het stoomwerktuig eenige dagen achtereen gewerkt had — ik spreek van den toestand in 1894/95 — dan was herstelling van het een of ander onderdeel noodig.

Verschillende gebreken van het stoomwerktuig maakten het raadzaam, het water in de Kolk niet meer op te pompen tot 2.15 M. boven Rottepeil, zijnde de hoogte waarop bij den bouw van het stoomgemaal gerekend was, maar slechts tot de hoogte van 1.50 M. boven R.P.

Maar niet alleen de stoommachine, maar ook de vier stoomketels, die van Belgisch ijzer van inferieure kwaliteit waren vervaardigd, verkeerden in slechten toestand, zoodat elk oogenblik kon verwacht worden, dat zij zouden worden afgekeurd.

Deze toestand eischte dus verbetering en toen nu den 23ˢᵗᵉⁿ Juli van het jaar 1895 een der acht watermolens door den bliksem werd getroffen en tot den grond afbrandde, was dit een reden te meer om na te gaan wat onder die omstandigheden moest gedaan worden. Op de watermolens kon toch ook onder alle omstandigheden niet gerekend worden.

Wel waren er geen nieuwe droogmakerijen bijgekomen, waardoor nog meer water op de Rotte zou worden gebracht en waardoor de vergrooting der bemalingswerktuigen noodzakelijk werd, maar toch waren wijzigingen in den toestand ontstaan, die van invloed waren op het te nemen besluit. Verschillende polders hadden de windbemaling vervangen door stoombemaling, waardoor die polders ten allen tijde het overtollige water uit den polder kunnen verwijderen.

Een windmolen kan bij goeden wind evenveel water opvoeren als een stoomgemaal, dat naar den gemiddelden regenval en waterafvoer berekend is, maar — en dit is bij een windmolen een zeer ernstig bezwaar — niet altijd is de kracht aanwezig om te malen, of met andere woorden de zoo noodige wind ontbreekt.

In ons land komen per jaar gemiddeld maar 90 dagen voor, waarin met goeden molenwind kan gemalen worden. Meermalen kwam het dan ook voor, dat het water door de windmolens der polders en door de poldergemalen in de Rotte betrekkelijk hoog was opgemalen en dat daarna windstilte intrad, waardoor de acht watermolens gedwongen werden stil te staan.

Dan moest natuurlijk het stoomgemaal in werking worden gesteld, maar dit stoomgemaal was niet bij machte het peil in de Rotte te verlagen, wanneer de stoomgemalen van Kralingen, van Blommersdijk en van Schiebroek het polderwater op de Rotte uitsloegen.

Een vernieuwing van het oude stoomgemaal, door een van hetzelfde vermogen, zou dus geen verbetering in den toestand brengen en zou op den duur blijken een stap in verkeerde richting te zijn.

Bij de polders is toch langzamerhand een streven ontstaan, om de windbemaling door stoomkracht te vervangen, omdat men bij stoombemaling de zekerheid heeft om onder alle omstandigheden het overtollige water uit den polder te verwijderen. Meer en meer zien de landbouwers in, dat een goede bemaling de productie der landerijen ten goede komt.

En al bestaan er thans op de Rotte maar drie poldergemalen, die het water op de Rotte uitslaan, wie zal zeggen, dat niet binnen betrekkelijk korten tijd ook hunne windbemaling door stoomkracht zal worden vervangen en wanneer dit het geval was, zou zeker een bemaling van de Rotte door windmolens niet meer aan het doel beantwoorden.

Al deze overwegingen voerden tot het maken van een project voor een nieuw stoomgemaal, dat sterk genoeg zou zijn om alle bestaande bemalingswerktuigen van Schieland buiten gebruik te stellen.

Een der grootste moeilijkheden voor de verwezenlijking van dit denkbeeld bestond in het vinden van een terrein, dat voor het doel geschikt was.

Dat terrein werd gevonden aan den mond der uitwateringssluis, die, zooals ik reeds meermalen heb gezegd, in 1741 was gebouwd; het behoorde aan de gemeente Rotterdam en werd gebezigd tot karrenstal ten dienste van de gemeentereiniging.

Aan welke eischen moest nu het stoomgemaal voldoen?

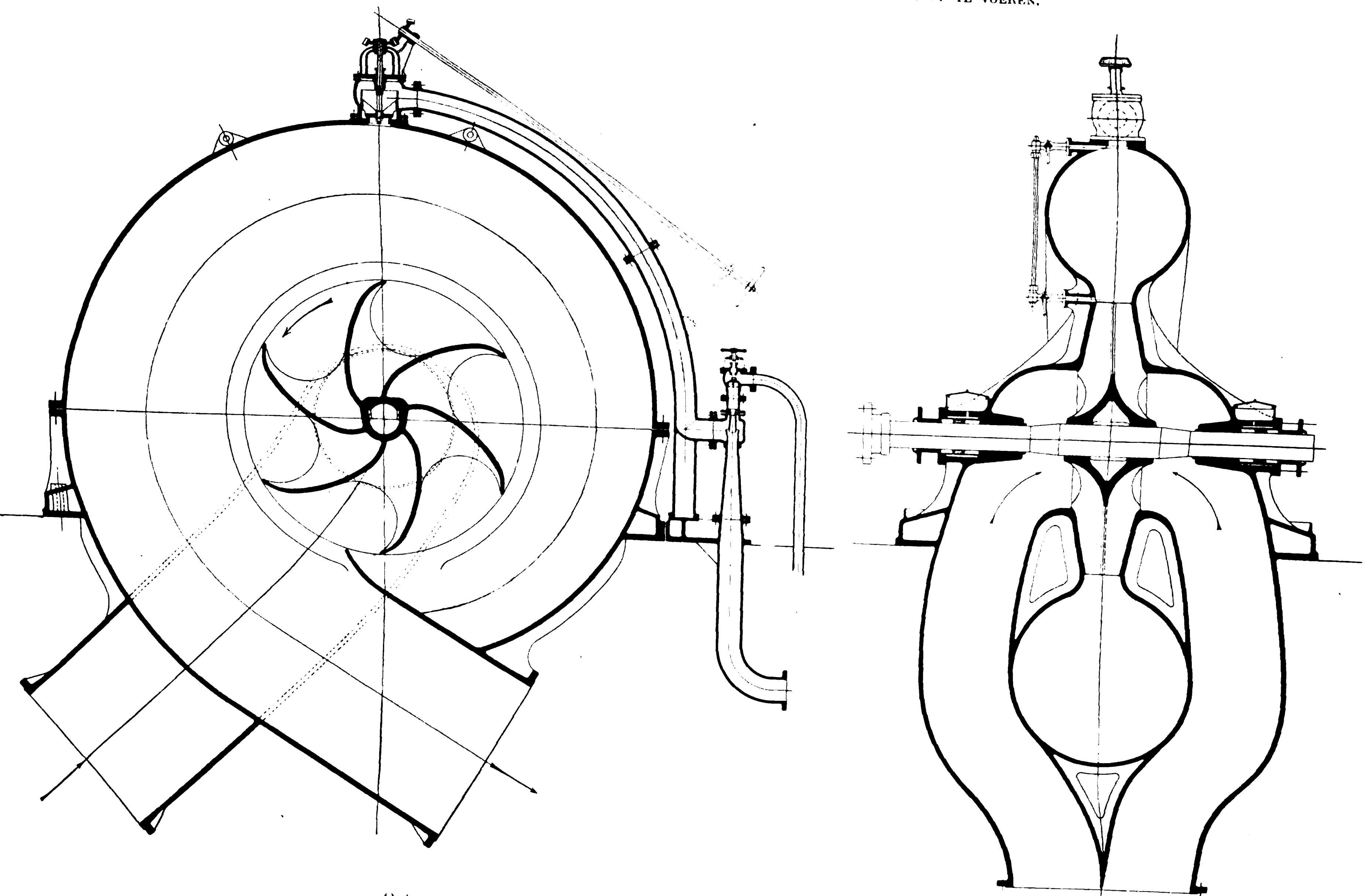
Een der eerste voorwaarden was wel deze, dat de vrije uitstrooming van de Rotte moest behouden blijven. Het water toch dat langs natuurlijken weg door uitstrooming den boezem verlaat, veroorzaakt geen kosten, zoodat het dwaasheid zou geweest zijn de vrije uitstrooming prijs te geven.

Ik heb reeds gezegd, dat het stoomgemaal sterk genoeg moest zijn om den waterstand in de Rotte te beheerschen, ook dan wanneer de windbemaling der polders door stoombemaling wordt vervangen, maar daarom behoeft het stoomgemaal niet sterker te worden dan thans, nu de watermolens het op de Rotte brengen.

Doch welk vermogen moesten nu de opvoerwerktuigen en machines verkrijgen?

STOOMGEMAAL VOOR HET HOOGHEEMRAADSCHAP VAN SCHIELAND 1898.

CENTRIFUGAALPOMP, BESTEMD OM 160 M³. WATER PER MINUUT 2.10 M. HOOG OP TE VOEREN.



Ontworpen en uitgevoerd door het Etablissement «Fijenoord» te Rotterdam.
Schaal 1 : 30.
Fig. 4.

Zooals bekend is wordt het vermogen van een stoomgemaal bepaald:

1°. door de hoeveelheid water per tijdseenheid op te voeren, en
2°. door de opvoerhoogte.

Hoeveel bedraagt nu de op te voeren hoeveelheid water?

In de eerste plaats is rekening gehouden met den regenval op den boezem zelf. De Rotte is 168 H. A. groot en nu komt het bij sterken regenval zelden voor, dat gedurende twee etmalen meer dan 30 mM. regen per etmaal wordt waargenomen.

Voor den regenval per etmaal op den boezem kan dus aangenomen worden 30 mM. hoogte per etmaal, d. i. voor de Rotte 50400 M³.

Voor den regenval in de polders kan niet dezelfde maatstaf worden aangelegd.

Uit de meteorologische waarnemingen blijkt, dat een regenval van 220 mM. per maand zeer weinig voorkomt,

Neemt men nu voor den grootsten regenval nog iets meer aan, nl. 240 mM. per maand, dan bedraagt dit 8 mM. per etmaal, of wat op hetzelfde neerkomt 80 M³. per Hectare.

Voor de berekening dezer hoeveelheid is de regenval per maand en niet die per dag aangenomen, omdat al het hemelwater niet dadelijk in de polderslooten terechtkomt. Een groote hoeveelheid water valt op het land, trekt langzamerhand in den bodem, en zakt na verloop van tijd weg naar de polderslooten. Daarom mag de grootste regenval per etmaal niet als basis worden aangenomen.

Het cijfer van 80 M³. water per etmaal en per H.A. is werkelijk een cijfer dat voor verschillende polderbemalingen is aangenomen.

Bij de droogmaking van den Haarlemmermeerpolder werd een hoeveelheid op te malen water aangenomen van 70 M³. per H. A. en per etmaal, doch bij de vernieuwing van het stoomgemaal „de Lynden" te Halfweg in het jaar 1893 werd ook het vermogen der pompen hooger gesteld.

Bij de hoogere eischen, die men in den tegenwoordigen tijd aan een bemaling stelt en waardoor het waarschijnlijk is, dat bij den bouw van nieuwe stoomgemalen voor de polders de hoeveelheid op te voeren water steeds grooter wordt genomen, werd het voor den nieuwen bouw wenschelijk geacht die hoeveelheid niet te stellen op 80 M³, maar op 100 M³. per etmaal en per Hectare. Nu bedraagt de oppervlakte der polders, die op de Rotte water uitslaan, 8665 H. A., zoodat de hoeveelheid water . . . . 866.500 M³ per etmaal bedraagt.

Voeg daarbij de hoeveelheid van . . . 50.400 „ die per etmaal op de Rotte valt,

dan verkrijgt men . . . . 916.900 M³ water dat per etmaal van de Rotte moet afgemalen worden.

In een minuut moeten dus de pompen 637 M³. of in ronde cijfers 640 M³. water opvoeren.

Voor het stoomgemaal zijn dan ook aangenomen 4 pompen, elk 160 M³. water per minuut opvoerende.

Voor de opvoerhoogte was, volgens de waarnemingen van 's Rijks waterstaat, de gemiddelde waterstand van hoog water in de Maas:

van 1851—1860	. . . . 1.29 M.	+ R.P.
„ 1861—1870	. . . . 1.37 „	„ „
„ 1871—1880	. . . . 1.40 „	„ „
„ 1881—1890	. . . . 1.44 „	„ „

of gemiddeld 1.375 M., zijnde in ronde cijfers 1.40 M + R.P.

Rekent men nu, dat de waterstand in de Rotte is 0.40 M. ÷ R.P.
gemiddeld hoog water . . . . 1.40 „ + „
en het verhang in de toevoerkanalen, wanneer
het stoomgemaal werkt . . . . 0.30 „
dan is de totale opvoerhoogte . . . . . 2.10 M.

Ter berekening van het vermogen van het stoomgemaal, dat 640 M³. water per minuut 2.10 M. hoog moet opvoeren, heeft men dus $\frac{640 \times 2.1}{4.5} = 298$ waterpaardekracht of in ronde cijfers 300 waterpaardekracht.

Het vermogen van het stoomgemaal bepaald zijnde, komen we tot de indeeling der gebouwen op het terrein.

Om de vrije uitstrooming door de uitwateringssluis te behouden, werd ongeveer loodrecht op deze sluis een duiker gemaakt, die met de uitwateringsluis verbonden werd en een breedte verkreeg van 6 M. bij eene diepte van den vloer van 2.25 M. onder Rottepeil, in welken duiker de zuigbuizen van de pompen uitmonden.

Het terrein, waarop het stoomgemaal aan de Admiraliteitskade te Rotterdam is gebouwd, is groot 1360 M². De machinekamer, langs genoemde kade gelegen, is lang 25 30 M. en breed 11.50 M. De vloer dezer machinekamer ligt op een hoogte van 4.30 M. boven Rottepeil, d. i. 0.55 M. boven den hoogst bekenden stormvloed. In dit gebouw zijn geplaatst twee horizontale compoundmachines, elk drijvende twee centrifugaalpompen, die direct op de drijfassen der machines verbonden zijn.

De hooge- en lagedrukcilinders hebben respectievelijk 570 en 900 mM. middellijn, terwijl de zuigers een slaglengte hebben van 800 mM.

De stoomverdeeling geschiedt niet door schuiven, maar door kleppen, volgens het systeem Radovanovic. De hooge- en lagedrukcilinders zijn voorzien van stoommantels en receiverstoomverwarming. De condensatie van den afgewerkten stoom uit den lagendruk-cilinder geschiedt in een injectie-condensor, waarin het luchtledig onderhouden wordt door middel van een luchtpomp.

Tusschen den hoogen- en lagendruk-cylinder is op de werkas aangebracht het vliegwiel, dat een diameter heeft van 3 Meter.

Elke machine drijft, zooals reeds is gezegd, twee centrifugaalpompen, waarvan de waaiers 1.90 M. diameter hebben. De breedte van den waaier aan den omtrek is 0.23 M.

Het vullen der pompen geschiedt door een Kortings-ejector. Daarmede worden de pompen in 10 minuten tijds gevuld.

Het openen en sluiten van den afsluiter, geplaatst in den top van de pomp, heeft door middel van overbrengingsraderen plaats op den beganen grond der machinekamer.

Peilglazen komen aan elken pomp voor.

De aanvoer- of zuigbuizen naar de centrifugaalpompen hebben bij de pompen een diameter van 1.20 M. en verwijden geleidelijk, zoodat zij bij het einde een diameter hebben van 1.60 M. Het ondereinde der zuigbuizen is horizontaal en ligt op een diepte van 1.65 M. onder Rottepeil.

De persbuizen hebben bij de aansluiting aan de pompen een diameter van 1.20 M. en verwijden eveneens naar het einde. De persbuizen, liggende door de Admiraliteitskade, hebben een middellijn van 1.45 M., terwijl de persbuizen aan het einde bij het Boerengat 1.60 M. breed en 1.30 M. hoog zijn.

Elke centrifugaalpomp is in staat 160 M³. water per minuut op te pompen, zoodat er, wanneer eene machine met twee centrifugaalpompen werkt, 320 M³. water per minuut kan worden uitgemalen. Werken de beide machines gelijktijdig, dan wordt dus een hoeveelheid van 640 M³. water per minuut opgepompt.

Op de drijfas der machine is voor elke centrifugaalpomp een koppeling aangebracht, waardoor het mogelijk is, ook met één centrifugaalpomp te werken.

Stoom-aan- en afvoerbuizen zijn onder den vloer der machinekamer aangebracht. De keldervloer ligt op een hoogte van 2 Meter boven Rottepeil, zoodat die buizen steeds te bereiken zijn.

Het condensatiewater wordt door een buisleiding gevoerd naar een voorwarmer, die geplaatst is in het ketelhuis. Het voedingwater voor de stoomketels wordt uit dezen voorwarmer genomen en wordt daarin dus verwarmd. In de machinekamer bevinden zich verder twee loopkranen, elk van een hefvermogen van 5000 K.G., welke moeten dienen om bij eventueele herstelling de zware onderdeelen van de machines en pompen te lichten.

Verder zijn in de machinekamer vlotters met peilschalen aanwezig om de waterstanden van het binnen- en buitenwater steeds te kunnen nagaan.

Boven de machinekamer bevinden zich twee woningen voor den eersten en tweeden machinist.

Het ketelhuis, achter de machinekamer gebouwd en daarmede met een deur verbonden, heeft een lengte van 15.70 M. en een breedte van 16.30 M.

Daarin zijn geplaatst vier Cornwall-stoomketels, die een lengte hebben van 8.70 M. en een middellijn van 2.40 M. Zij hebben twee vuurgangen van 0.875 M. diameter, met 6 stuks Gallowaybuizen in elken vuurgang.

Iedere stoomketel heeft een verwarmingsoppervlakte van 90 M². en een stoomoverdruk van 7.5 K.G. per cM².

Werken de beide machines gelijktijdig, dan zijn drie stoomketels noodig, zoodat er een in reserve blijft.

De kolenloods, in een hoek van het terrein geplaatst, is in het midden 19.80 M. lang en 9.30 M. breed. In deze loods kunnen 6 à 7 duizend H.L. kolen worden geborgen.

De machines, centrifugaalpompen en stoomketels zijn vervaardigd door de Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fijenoord" te Rotterdam. Centrufugaalpompen van zoo groote afmetingen waren nog nooit hier te lande gemaakt; die welke met een dergelijke opbrengst hier te lande in gebruik zijn, werden steeds van buitenlandsche fabrieken betrokken.

Daarom kan het zeker als een gunstig verschijnsel worden beschouwd, dat de fabriek „Fijenoord" voor de levering met de buitenlandsche fabrieken heeft willen concurreeren, en strekt het haar tot eer, dat zij pompen geleverd heeft, die zeker niet voor die uit buitenlandsche fabrieken behoeven achter te staan.

Het stoomgemaal werd op Zaterdag 28 October 1899 voor het eerst in werking gesteld.

Door verschillende omstandigheden kon de proefbemaling eerst in het begin van Februari 1900 plaats hebben.

Voor deze proefbemaling werd de hooge boezem gebezigd, die van de Rotte afgescheiden een afzonderlijk bassin vormde, waaruit gemalen werd.

Nadat deze boezem was opgemeten, werden daarin op onderlinge afstanden van 100 Meter peilschalen gesteld, die gedurende de proefbemaling elk kwartier, door even zooveel waarnemers werden afgelezen.

Daardoor kon de hoeveelheid opgepompt water telkens gedurende een tijdsverloop van 15 minuten worden bepaald.

Als resultaat dier proefbemaling is gebleken dat de pompen de voorgeschreven hoeveelheid van 160 M^3. per minuut en per pomp opvoerden met een stoomverbruik van 13 K.G. per waterpaardekracht en per uur voor de eene machine en 13.2 K.G. voor de tweede machine.

Nadat de proefbemaling had plaats gehad, werd nog overgegaan tot het doorgraven van de hooge boezemkade, zoodat de hooge boezem thans hetzelfde peil der Rotte verkregen heeft.

Het water uit de Rotte wordt dus door den lagen boezem langs de buiten dienst gestelde acht watermolens, en door den vroegeren hoogen boezem gevoerd naar het stoomgemaal, waar het, hetzij langs natuurlijken weg, hetzij door de centrifugaalpompen naar de Maas wordt afgevoerd.

De totale kosten van den bouw van het stoomgemaal hebben in ronde cijfers een bedrag gevorderd van f 281.000.

In dit bedrag is het renteverlies van het voor den bouw benoodigde kapitaal niet begrepen.

Spoorwegremmen.

Door de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen zijn in 1899 proeven genomen met remmen, waarvan de uitkomsten zijn medegedeeld door den heer S. E. HAAGSMA in No. 48 van 1 Dec. 1900 van het Weekblad *De Ingenieur*.

Deze proeven hadden hoofdzakelijk ten doel om te onderzoeken binnen welken tijd de samengeperste lucht uit de treinleiding en uit de hulpreservoirs van de Westinghouse-rem kan afvloeien, zonder dat de remmen aanslaan en hebben het verrassende resultaat opgeleverd, dat zulks onder samenloop van ongunstige omstandigheden *zeer snel*, immers in $7\frac{1}{2}$ minuut kan plaats hebben.

Die omstandigheden zijn hoofdzakelijk: het ontstaan van een lek gedurende den rit en het onklaar worden van de perspomp, waardoor het aanvullen van het drukverlies in de leiding en in de reservoirs wordt verhinderd en schijnen aanleiding te hebben gegeven tot het bekende ongeluk 't welk ten vorigen jare een trein is overkomen, waarvan de rem bij aankomst te Vlissingen in gebreke bleef.

De vraag of na het bekend worden dezer uitkomsten nog vertrouwen in de Westinghouse-rem kan worden gesteld, beantwoordt de heer H. bevestigend, *mits* de machinist den luchtdruk-manometer niet uit het oog verliest en men op zijn qui vive zij, om niet wellicht te eeniger tijd door een samenloop van omstandigheden als geschetst, te worden verrast.

Het gebeurt intusschen niet zelden dat de luchtpomp, die subtiel is samengesteld en zeer zwaren arbeid heeft te verrichten onklaar wordt en evenmin dat in de leiding, wegens den daarin aanwezigen hoogen druk lekkage ontstaat, 't welk trots de meest nauwgezette plichtsbetrachting van den machinist en de grootst mogelijke waakzaamheid, niet kan worden voorkomen.

Hebben wij hier dus te wijzen op een ernstig bezwaar aan het gebruik van de Westinghouse-rem verbonden, niet minder bedenkelijk moet de omstandigheid worden geacht, dat de veiligheid van die rem in gevaar wordt gebracht door een aantal kranen in de treinleiding, (twee op elk rijtuig,) die telkens bij het rangeeren moeten worden afgesloten en waarvan slechts één bij vergissing ongeopend behoeft te blijven, om een deel van den trein — of wanneer dit aan het voorste rijtuig plaats heeft — alle rijtuigen van de werking der remmen uit te sluiten.

Schrijver herinnert zich een dergelijk geval 't welk jaren geleden te Valkenswaard heeft plaats gehad, met een trein die van Eindhoven kwam, waar men bij het aankoppelen van de machine, vergeten had de kraan van de leiding aan den tender te openen.

Gelukkig liep de trein, die nu alléén maar door de machine kon worden geremd, na in volle vaart het station te zijn voorbij gereden, een goed eind verder op den weg dood, zonder ongelukken te veroorzaken, maar wie denkt niet met ontzetting aan het onheil, 't welk een dergelijk klein verzuim aan een kopstation zou hebben kunnen veroorzaken!

Vatten wij de hierboven vermelde feiten te zamen, dan zal moeten worden erkend, dat het voortdurend gebruik van de Westinghouse-rem, hoe geniaal ook uitgedacht en kunstig samengesteld, niet is aan te bevelen, wanneer er andere remmen bestaan die minder dan zij aan stoornis onderhevig zijn.

Welnu er *is* een rem die veel beter aan de eischen van een veilig verkeer voldoet dan de Westinghouse-rem, namelijk de vacuumrem, waarop ik reeds in de nummers 28 en 29 van *De Ingenieur* jaar 1891, alsook in het *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, Deel XXXV, blz. 528, de aandacht heb gevestigd, toen het nog niet te laat was, om haar als universeele rem op het Europeesche Continent in te voeren — iets waartoe o. a. ook de bekende Duitsche werktuigkundigen, de H.H. GEBR. KÖRTING te Hannover, krachtige pogingen hebben aangewend. (1)

Intusschen heeft het toeval gewild dat, toen in het Duitsche Rijk over de invoering eener nieuwe rem, ter vervanging van de minder geschikte Carpenterrem werd gedacht, te Carlisle in Engeland een trein verongelukte, die door de vacuumrem werd bediend.

De oorzaak hiervan was het verstopt geraken der treinleiding door ijs, afkomstig van condensatiewater uit den kleinen ejector, 't welk zich allengs tusschen de machine en den tender in de leiding verzamelde, aldaar bevroor en ten laatste de communicatie met den trein verbrak, zoodat deze — even als weleer de trein te Valkenswaard, niet meer tijdig kon worden geremd. (2)

Ten gevolge hiervan ontstond in de vak- en dagbladen een levendige strijd over de waarde van de vacuumrem die door de voorstanders der Westinghouserem werd voorgesteld als een *natte*, voortdurend aan bevriezing onderhevige rem, terwijl zij integendeel als een droge rem kan worden beschouwd, in vergelijking met de Westinghouserem, in wier leiding en organen voordurend condensatie van waterdamp, door sterke afkoeling der zich uitzettende lucht, plaats heeft.

Alle argumenten ter verdediging der vacuumrem, aantoonende dat het ontstane onheil niet de eigenlijke inrichting van de rem betrof, maar dat het door een gebrekkige ejector slechts incidenteel was veroorzaakt, werden eenvoudig weerlegd door te wijzen op de plaats gehad hebbende ijsverstopping in de treinleiding, op de verongelukte reizigers en op de verbrijzelde rijtuigen te Carlisle, aldus volgens eene eigenaardige uitdrukking in het Weekblad „Engineering" voorkomende „flagelling a dead horse", waarvan echter het gevolg is geweest dat de vacuumrem den naam van eene onveilige rem bleef behouden en grootendeels door de Westinghouse rem is verdrongen.

De navolgende vergelijkingen tusschen de beide genoemde

(1) De inrichting van de vacuumrem, zooals zij behoort te wezen om veilig te kunnen worden gebruikt, vindt men in bovengenoemde geschriften uitvoerig aangegeven.

(2) Door den grooten ejector die het vacuum snel moet teweegbrengen en den kleinen, die het moet onderhouden, op een reservoir te plaatsen, waarin het water kan worden verzameld, kan dit euvel worden voorkomen. Bij toepassing van de tegenwoordig zeer volmaakte stoomstraaltoestellen behoeft hiervoor echter weinig vrees meer te bestaan.

Machten deze echter ook nog geen absolute zekerheid geven, dan zou zonder bezwaar of gevaar voor stoornis eene kleine luchtpomp op de machine geplaatst kunnen worden, om het door den grooten ejector op eenmaal teweeggebrachte vacuum te onderhouden.

remmen zullen echter naar ik vertrouw voldoende bewijzen dat de voorkeur die aan de W.house rem is gegeven *niet* op goede gronden berust.

Al dadelijk moet worden opgemerkt dat de vacuumrem geen van de beide gebreken heeft die de volmaking der W.houserem *ten eene male* in den weg staan.

Terwijl laatstgenoemde voortdurend heeft te kampen tegen drukverlies en machteloosheid is de krachtvoorraad van de vacuumrem onuitputtelijk.

Bij haar geen perspomp die kan weigeren dienst te doen, geen kranen die haar werking kunnen verlammen.

Wegens de betrekkelijk geringe luchtdrukking van buiten waaraan zij is blootgesteld bestaat er geringe kans op lekkage en is het bersten der koppelslangen 't welk bij de W.house rem niet zelden voorkomt geheel buiten gesloten.

Het gevaar om langs den weg drukking te verliezen neemt bij laatstgenoemde rem natuurlijk toe naarmate de leiding langer en het aantal rijtuigen die geremd moeten worden grooter wordt, d. i. juist dan, wanneer het er het allermeest op aankomt de rem ieder oogenblik slagvaardig te houden.

Wanneer eenmaal haar luchtdruk is verbruikt duurt het enigen tijd aleer die weder hersteld is, alléén reeds dáárdoor dat de hulpreservoirs niet anders dan langzaam door de lekgleuven in de tripelkleppen kunnen worden gevuld, gedurende welken tijd de trein onvoldoende beveiligd het gevaar te gemoet kan snellen.

Daarentegen is de vacuumrem *ieder oogenblik* gereed hare volle werking uit te oefenen en in staat om, *zoolang er stoom is om de machine voort te drijven,* de woeste kracht van het stoomros te beteugelen.

Mogen de hier opgenoemde voordeelen die de vacuumrem aanbiedt nog niet groot genoeg schijnen om haar boven de W.houserem de voorkeur te geven, dan wijzen wij ten laatste nog op een allerbelangrijkst punt 't welk ongetwijfeld den doorslag geeft, namelijk hare eenvoudige samenstelling, goedkoope aanleg, gemakkelijke bediening en onkostbaar onderhoud, waardoor zij zich van hare, in al deze opzichten zeer dure concurrente, wezenlijk onderscheidt.

Bij haar geen zwaren arbeid verrichtende perspomp, geen hoofdreservoir, geen kostbare, kunstig samengestelde remkraan, geen gevaarlijke afsluitingen der treinleiding, geen lekkende tripelkleppen, geen hulpreservoirs en geen lekkende remcylinders. Hare constructie is zoo eenvoudig mogelijk en bestaat uit twee ejectoren, een eenvoudige remkraan, een doorgaande leiding en luchtdichte remcylinders die weinig zorg en onderhoud vereischen.

Reeds hebben wij er op gewezen hoezeer het gevaar voor storing van de werking der Westinghouse rem met de lengte harer leiding en met het aantal wagens die geremd moeten worden toeneemt.

Dit gevaar, benevens haar kostbare aanleg, verhinderen hare toepassing op lange goederentreinen ten eenenmale.

Let men echter op de vreeselijke verwoestingen die het eenvoudig deraillement van zulk een trein doorgaans teweegbrengt — om niet eens van botsing met een andere trein te spreken — dan zal de noodzakelijkheid moeten worden erkend om voortaan ook goederentreinen met automatische, liefst snelwerkende remmen te wapenen en zal ongetwijfeld daarvoor de vacuumrem in aanmerking komen, die zoo als wij hebben aangetoond veel minder kostbaar is en veel grootere veiligheid waarborgt dan door de Westinghouse-rem kan worden verkregen.

De tijd zal leeren of het daartoe weldra zal komen en of dàn de vacuumrem ten laatste ook niet algemeen op personentreinen zal worden toegepast.

Het is toch door vergelijkende proeven bewezen dat zij in snelle werking nagenoeg niet bij de luchtdrukrem achterstaat, zoodat ook in dit opzicht geen rede bestaat om haar de eereplaats te ontzeggen, die haar wegens haar vele voortreffelijke eigenschappen rechtens toekomt.

Oisterwijk. F. A. HOLLEMAN.

Biologische reiniging.

In dagbladen worden pillen en tincturen aangeprezen, die den verbruiker gezondheid en een lang leven waarborgen. Dus kan het niemand bevreemden, dat op soortgelijke wijze worden geoffreerd: *biologische installatiën, kant en klaar,* voor villa's, ziekenhuizen, fabrieken, enz. Zoo niet de kooper, in elk geval zal er wel een met de aanschaffing worden gebaat.

Zóó ver is de wetenschap *nog niet*, dat zij, in zake de reiniging van het vloeibare afval, afkomstig uit de menschelijke samenwoning, een middel aan de hand kan doen, dat onder alle omstandigheden aan te wenden is. Waarschijnlijk is het beter te zeggen: de wetenschap is, wat chemie en bacteriologie betreft, reeds zóó ver gevorderd, dat zij geen middel kan aanwijzen, dat door den eersten den besten, zoo maar in het wilde, kan toegepast worden bij de zuivering van vloeibaar afval. Bij de biologische zoowel als bij elke methode van reiniging zal rekening gehouden moeten worden, niet alleen met de plaatselijke toestanden en met die der omgeving, doch ook met den *oorsprong* van het afval. Wil men een uitkomst ten goede mogelijk maken, dan zal het bestuur van dergelijke inrichtingen aan zaakkundigen moeten worden opgedragen.

Vroeger heb ik in dit Weekblad (Jaargang 1897, blz. 404) gewezen op de bezwaren en op de onvoldoende uitkomsten der reiniging op bevloeiingsvelden van het afvalwater der groote steden. De kosten van aanleg en bedrijf zijn zeer hoog, dus: slechte financieele uitkomsten;

de vruchten, op deze akkers gekweekt, zijn grof, waterig, moeilijk te bewaren enz., dus: slechte oeconomische uitkomsten;

het gereinigde afvalwater bevat, naar men beweert, nog pathogene bacteriën, dus: slechte, in elk geval twijfelachtige, hygiënische uitkomsten.

Hier meer, daar minder, het bovenstaande is overal waar.

Onvoldoende uitkomsten worden echter niet alleen verkregen bij de bevloeiingsmethode, doch ook bij andere stelsels.

Hoe men de zaak ook keere of wende, het verwijderen en grootendeels onschadelijk maken van het stedelijke afval is, en zal waarschijnlijk blijven: een lastpost op de begrootingen van de groote gemeenten en een taak, die aan de daarmee belasten weinig voldoening geeft.

De eisch der oeconomen: de mestwaarde van het stedelijk afval voor den landbouw te behouden, zal bij de gemeentebesturen slechts dan een open oor kunnen vinden, als dat behouden met geen financieele of hygiënische nadeelen gepaard gaat. Het is een oude, doch weder als nieuw verklaarde politiek: de zorg voor anderen moet niet zóó ver gaan, dat men er schade bij lijdt of zelfs maar gevaar loopt schade te lijden, derhalve zal men bereid zijn te „behouden" als er wat aan te verdienen valt, doch meer geneigd wezen tot „wegdoen" als dit goedkooper uitkomt.

Het toenemend waterverbruik in de huishouding, een watervermorsen, waaraan de deftige naam gegeven wordt van „verbeterde hygiënische inzichten", maakt, dat het „behouden" steeds moeilijker, d. w. z. kostbaarder wordt.

Hoe langer hoe meer wordt „wegdoen" de boodschap.

Die 'n grooten slokop, anders gezegd rivier of waterboezem voor de stad heeft, maakt zich gemakkelijk van de zaak af, door zooveel mogelijk alles er in te doen afvloeien, desnoods over te pompen. De voorstanders van „de zelfreinigende kracht der rivieren" zijn daar geboren.

Anderen, die dat voorrecht missen, vinden de zaak ingewikkeld en de zaak wordt voortdurend lastiger ook door het geroep van een aangroeiend tal „would-be-hygiënisten", die meenen met den tijd mee te gaan als zij steen en been klagen over toenemende verontreiging der openbare wateren, over hygiënische misstanden, die het leven der burgers in gevaar brengen enz.

De Duitsche Regeering heeft strenge eischen gesteld, waaraan het in de rivieren afloopend afvalwater moet voldoen. Die eischen zijn op den duur niet streng gehandhaafd; waarschijnlijk omdat zelfs de wetgever geen afdoend middel voor de verlangde reiniging kon aanwijzen, dat de financieele draagkracht der gemeente niet te boven ging.

Een paar maanden geleden had ik aan het Liernur-Pompstation met de daaraan verbonden ammoniakfabriek, bezoek van den Burgemeester van Ludwigshafen. De Rijksregeering heeft aan de stad toegestaan, het stedelijk afvalwater in den Rijn af te laten, *mits er geen faecaliën bij opgenomen zijn.* Hygiënisten komt te hulp! . . . . Is dit geen aanranding van uw beginsel, dat het menagewater even gevaarlijk is als de faecaliën? . . . .

Zou de Duitsche Regeering misschien van inzicht wezen, dat het niet aangaat het maken van vele kosten te eischen voor het bijna volkomen, ook bacteriologisch zuiveren van het stedelijk afvalwater, terwijl de eerste de beste schipper of

arbeider toch in staat is de rivier, waarin dat sterk gezuiverde water wordt afgelaten, te infecteeren?

Zou in de toestemming aan Ludwigshafen en ook aan andere steden verleend, misschien de erkentenis liggen, dat men, door de faecaliën van het overige afvalwater te scheiden, in een *beperkte hoeveelheid*, ongeveer de helft der organische stoffen uit het vloeibare afval benevens vele der pathogene bacteriën, terughoudt, die aan een afzonderlijke, niet te dure, meer ingrijpende behandeling kunnen onderworpen worden.

Juist het niet bij machte zijn, de infectie van het openbaar water geheel te voorkomen, heeft mij in dit Weekblad doen betoogen: het is rationeeler onze duinen en heidevelden te reserveeren voor drinkwatervoorziening (al zou daar niet de hoeveelheid te vinden zijn, noodig voor de geheele bevolking) en het afvalwater practisch gezuiverd in de rivieren te loozen, dan het afvalwater op de duinen te brengen en het riviervocht te zuiveren voor drinkwater. (1)

Wegens al de zorgen, die het met goed fatsoen trachten kwijt te raken van het afvalwater veroorzaakt, werd het verschijnen van de „biologische reiniging" met vreugde begroet.

Het kindje, door moeder en baker netjes aangekleed, werd aan vrienden en buren voorgesteld.

Mocht al eene buurjuffrouw fluisteren: „het heeft een scheeven neus", tante schetterde onophoudelijk zoo hard ze kon: „wat 'n prachtig haar heeft het!"

De voorstanders houden lange betoogen over de werking van anaërobe bacteriën in den septictank (smoorkuil, rottingsbassin), van aräobe bacteriën in de filters (bacterie- of oxydatiebedden), zij laten u het afloopend water zien, zelfs drinken, als ge wilt... helder als kristal!!...;

de tegenstanders wijzen er op:

dat b.v. te Berlijn het afvalwater, bij zijn langen tocht door de riolen en door de buizen der Rieselfelder, in de proefinstallatie te Groslichterfelde aankomende, reeds een geheele omzetting heeft ondergaan, zoodat de septic-tank feitelijk niets te verwerken zou hebben;

dat het bewerkte water wel chemisch, doch niet bacteriologisch gezuiverd is;

dat in Amerika, de stad . . . . haar rioolvocht oppompt, door een groot, overdekt kanaal van 30 à 40 Kilometer lengte vervoerd naar een der meren, met het resultaat, dat dit rioolwater, zonder eenige speciale bewerking te hebben ondergaan, aan het eind even helder te voorschijn komt, als dat uit de biologische installatiën. (Hier dus geen zelfreinigende kracht der rivier, doch zelfreinigende kracht van een lang riool).

Onlangs werd in eene technische vergadering te Aken het biologisch Verfahren onder veel bijval hoog opgehemeld en aangeprezen.

De Ingenieur H. Alfr. Roechlin uit Leicester, een vraagbaak voor vele Duitschers in Stadsreinigingsaangelegenheden, dient in de *Deutsche Bauzeitung* van 10 Oct. j.l. no. 81, naar aanleiding van het op bedoelde vergadering medegedeelde, den voorstanders een koud bad toe. Hij zegt aldaar:

„De door de Engelsche Regeering benoemde commissie heeft tot heden haar rapport nog niet ingediend bij het Parlement; bijgevolg bestaat er nog geen officieele uitspraak. Voor zoover de Regeering toestemming gegeven heeft tot den aanleg van dergelijke inrichtingen, heeft zij een nadere zuivering van het afloopende water door den akker (dus bovendien bevloeiingsvelden) daaraan vastgeknoopt. Het jongste voorbeeld hiervan vinden wij bij Manchester (505,343 inwoners in 1891), waar de Regeering gevorderd heeft een oppervlakte van 37.25 H.A. voor oxydatiebedden en een na-reiniging door den akker.

De proeven, die sedert September 1897 te Leeds genomen worden om het rioolvocht der stad, dat veel afvalwater uit fabrieken bevat, door bacteriën te reinigen, hebben tot geen beslissend resultaat geleid. De stad heeft nu een landgoed, groot 765 H A., gekocht om het rioolvocht te reinigen. (Leeds had in 1891 367,506 inwoners).

Birmingham (429,171 inwoners in 1891) en Nottingham (211.984 inwoners in 1891) zijn bezig hunne bevloeiingsvelden te vergrooten en wel Nottingham met 421 H.A., Birmingham met 485 H.A."

Aan het centraal-pompstation van het Liernur-stelsel te Amsterdam zijn dit voorjaar, gedurende ongeveer 4 weken, proeven genomen om langs biologischen weg in een rottingsbassin en filters het *afgewerkte* water uit de ammoniacdestilleertoestellen te reinigen. Dit afgewerkte water is afkomstig van het dun van gepreicipiteerde faecaliën, dat een bewerking met kalk heeft ondergaan, verhit is geworden tot 105° à 110° Celsius en dat vóór het in het rottingsbassin kwam, afgekoeld werd tot ± 25° C. Van bacteriën-ontwikkeling was niets te bemerken. De vloeistof was en bleef *steriel*, zelfs nadat er aarde, graszoden, rioolmodder, faecaliën waren bijgevoegd. (Dat dit vocht sommigenzóó kon ergeren wegens de (veronderstelde) gevaarlijkheid!!)

Later zijn gedurende zes weken proeven genomen met dezelfde biologische inrichting, opnieuw klaar gemaakt, om het *dun* van de minstens 24 uren lang ter bezinking in rust gelaten faecaliën te zuiveren. Meermalen zijn de oxydatie- of filterbedden in hunne samenstelling ten opzichte van de lagen grind, cokes, scherp zand, steenpuin gewijzigd. De vloeistof is, zooveel mogelijk verdeeld, aan de lucht blootgesteld geworden. Alles is aangewend om de atmospherische lucht in de filterbedden te voeren, nadat deze twee uur in rust waren gelaten. Te vergeefs..... de vloeistof bleef bruin en troebel, gelijk zij aanvankelijk was, enkele malen zelfs donkerder gekleurd door de cokes. Dit mislukken moet ongetwijfeld aan de *groote concentratie* van het te verwerken vocht worden toegeschreven.

Dezer dagen zijn mede aan het pompstation proeven genomen om door bacteriewerking de organische stikstof, die men in de faecaliën vermoedt, om te zetten in ammoniak en alzoo de opbrengst aan zwavelzure ammoniak te verhoogen. De faecaliën werden met de daarvoor bestemde bacteriën geënt en gedurende ruim twee weken werd de werking door analyse-contrôle nagegaan. Er is in het geheel geen resultaat verkregen......

Neen, bacteriën-kweek, biologische reiniging...... is nog geen gesneden koek.

Amsterdam. Dan[l]. J. Sanches.

BOEKBESPREKING.

Opstellen over het Waterschaps- en Waterstaatsrecht der Provincie Groningen.

In 1898 verscheen te Groningen bij de erven B. van der Kamp het 1[ste] stuk van een werk, getiteld: „Het Grondreglement voor de Waterschappen in de Provincie Groningen", met toelichting door Mr. S. van Loon, oud-griffier der Staten van Groningen.

Oppervlakkig mocht het eenige verwondering wekken dat toen een commentaar verscheen op een Provinciaal Reglement, dat juist twee jaren te voren bij Statenbesluit was ingetrokken en door een ander vervangen; een meer nauwkeurige overweging van de beteekenis van dat Grondreglement deed het nut dezer uitgave ten volle waardeeren. Dit Reglement toch, in 1852 na de Grondwetsherziening van 1848 tot stand gekomen, ligt ten grondslag aan al de Reglementen der Groningsche waterschappen juist in de tweede helft dezer eeuw opgericht. Tot 1860 werden de bepalingen van dat reglement stilzwijgend voor alle waterschappen in het gewest bindend geacht. Sinds 1860 werden die bepalingen in de bijzondere reglementen der waterschappen overgenomen. Een verklaring van het Grondreglement geeft derhalve tevens een verklaring van het geheele waterschapsrecht van het huidige Groningerland. Men verlieze daarbij evenwel niet uit het oog, dat in die reglementen bovendien veel werd opgenomen, dat niet in het

(1) In het *Handelsblad* van Zondag 16 Dec. 1900 lezen wij op bladz. 6 onder rubriek «Rechtszaken» het navolgende:

«Uit het toen ingestelde onderzoek bleken de door den keurmeester... gehaalde monsters, melk en water, in sterke mate bezet te zijn met coli- en typhusbacillen .... Uit de behandeling der zaak voor het kantongerecht bleek, dat het water daar ter plaatse buitengewoon slecht is, en het *leidingwater* door *de gemeente* (ik cursiveer) daar uit vaten verkocht, al niet veel beter. Een fleschje van het laatste, ter terechtzitting aanwezig, gaf daarvan een duidelijk bewijs».

Ik deel het bovenstaande niet mede als verwijt, doch als bewijs, hoe gevaarlijk het is, de onbetrouwbare rivier als drinkwaterbron te nemen. S.

Grondreglement voorkwam, en dat bovendien op verschillende punten zelfs daarvan werd afgeweken.

Het eerste stuk van Mr. VAN LOON's werk handelde over het zetten van watermolens in de Provincie Groningen van 1750—1848, een historische schets als inleiding tot de behandeling van het Grondreglement. Dit deel vormt een afgerond geheel. Wij zien er uit hoe er eerst algeheele vrijheid heerschte om watermolens te stichten, daarna zoowel de stadsregeering van Groningen als de Staten van stad en lande trachtten regelen hiervoor te stellen, de vrijheid evenwel bleef bestaan, doch door de zoowel administratieve als rechterlijke macht der Hooge Justitiekamer eenigszins werd gebonden, en juist die vrees voor dat rechterlijk college weerhield de administratieve besturen handelend op te treden.

Eerst in 1807 werd bepaald, dat de toestemming van het Departementaal bestuur van Stad en Land van Groningen vereischt werd voor de oprichting van watermolens en bij Koninklijk besluit van 25 Sept. 1817 Lr Y werd gedecreteerd, dat eigenaren van minder dan een vierde eener uitgestrektheid grond, welks inpoldering onder één of meer watermolens werd verlangd, zich die inpoldering moesten laten welgevallen. Gedeputeerde Staten zouden in de conditiën van inpoldering modificatiën kunnen maken. Bij Koninklijk besluit van 1822 no. 144 werd het besluit ook toepasselijk verklaard voor verbeteringen aan werken van bestaande polders. De rechtsgeldigheid dezer Koninklijke besluiten uit den tijd der besluitenregeering van Koning WILLEM I is met grond ontkend en zij bleven ten slotte geheel buiten toepassing.

Tegenover het historisch betoog van den waterschapsautoriteit wijlen Mr. G. DE VRIES AZ., houdt Mr. VAN LOON het zuiver privaatrechtelijk karakter van de oude Groningsche molenpolders vol. Noch de wet van 1841, noch die van 1855 is er op toepasselijk geacht. Sedert 1848 zijn vele dier contractueele molenpolders op initiatief der ingelanden zelven, in publiekrechtelijke lichamen veranderd, en Mr. VAN LOON dringt er terecht in het belang van den waterstaatstoestand op aan, dat de enkele, die nog bestaan mede, zullen worden gereglementeerd.

Ook Mr. C. C. GEERTSEMA, de tegenwoordige Commissaris der Koningin in de Provincie Groningen, stelde in zijn studie „de Zijlvestenijen in de Groninger Ommelanden", in den jare 1879 bij J. B. WOLTERS uitgegeven, duidelijk in het licht, dat niet alleen wat de molenpolders betrof, maar in het algemeen de waterschapsrechten in de Ommelanden meer dan in de andere gewesten hun privaatrechtelijk karakter, d. w. z. het buiten inmenging staan van het openbaar gezag, lang hebben behouden.

In 1900 is thans het 2e, 3e, 4e en 5e stuk van Mr. VAN LOON's werk verschenen. Hiervan neemt de eigenlijke commentaar op het Grondreglement slechts een gedeelte van het 2e stuk in beslag. Schrijver wenschte een verklaring te geven van de vele en velerlei gegevens, die in het bekende werk van Mr. GEERTSEMA: „de Zeeweringen, Waterschappen en Polders in de Provincie Groningen" (1) voorkomen, doch bij de bewerking bleek het, dat het doel niet was te bereiken in den vorm van een commentaar op het Grondreglement. De eenheid van dezen arbeid heeft daardoor wel geleden, doch de aard van het geleverde vergoedt dit ruimschoots.

De oorspronkelijke zeer democratische bestuursinrichting der oude Zijlvestenijen was in den loop der eeuwen zeer van aard veranderd, zóó zelfs dat op het eind der 17e eeuw de oversteschepper van het Zijlvest der drie Delfzijlen, (2) RENGERS, het opperschepperschap, dat van drie tot drie jaren bij de scheppers overging, erfelijk verklaarde aan zijn Huis te Slochteren en hij nieuwe Zijlwetten uitvaardigde, die o. a. alle beroepen op de beide andere Zijlvesten afsneden. (1) Dit ging de ingelanden echter te ver. Tot den vorigen toestand keerde men terug. De ontevredenheid over de gezagsaanmatiging en erger van de bestuurders bleef echter bestaan en er werd eerst aan tegemoet gekomen door het Reglement Reformatoir, dat den 27 November 1749 door den Stadhouder Prins WILLEM IV werd gearresteerd, naar aanleiding van een rapport eener commissie; den 18 Augustus 1755 gevolgd door Reglementen van Prinses ANNA, die de manier van procedeeren, de schouwing, het doen der rekening en het ramen en uitschrijven van schot regelden. De oude organisatie, de fundatiebrieven, oude costumen, ordonnantiën en dispositiën bleven echter bestaan. Ongeveer een eeuw lang bleef dit aldus tot het Grondreglement meerdere eenheid bracht.

De verdiensten van dat reglement worden door den schrijver uitvoerig besproken; de regeling der verdeeling van waterschappen in onderdeelen met afzonderlijke besturen en zelfstandige bevoegdheden en een groote mate van zelfbestuur voor de waterschappen, zich wel het meest hierin uitend, dat de rekening en verantwoording jaarlijks alleen aan de ingelanden behoefde te worden gedaan en de Gedeputeerde Staten haar noch vaststelden, noch goedkeurden.

Het nieuwe algemeene reglement heeft het toezicht van het hooger gezag verscherpt.

De verdere opstellen van den bundel handelen over de Karspelen en de Groningsche waterschapsbelangen, de zeeweringen wederzijds Delfzijl in verband met dijkplichtigheid, gesplitst in de paragrafen: de aardhaling zonder schadeloosstelling, de contributie der dijkplichtige landen wederzijds Delfzijl en de financieele verplichting van het domeinbestuur wat het onderhoud der zeeweringen wederzijds Delfzijl betreft, waarvan vooral de eerste paragraaf, door de rechtskundige beschouwingen voor het waterstaatsrecht in het algemeen, van belang is.

In het laatste stuk worden de overige reglementen op waterstaatsgebied besproken: het reglement op de stembevoegdheid in de waterschappen, het reglement op de wegen, op het toezicht der wateren, bruggen en waterwerken, op den waterafvoer, het politiereglement op de rivieren en kanalen, de verordening tegen benadeeling van dijken, die op het afgraven en de afglooiing der oude Reitdiepsdijken en het reglement op de verveningen en ontgrondingen. Gelijk men ziet geeft het werk oneindig meer dan de bescheiden titel doet vermoeden. De schrijver, die o. a. door zijn welbekend rapport over de watertolheffingen in de provincie Groningen zich reeds verdienstelijk had gemaakt, heeft door dezen arbeid het gewest zijner inwoning, en veleu daarbuiten, opnieuw aan zich verplicht.

's Gravenhage. Mr. H. W. VAN SANDICK.

(1) Een werk even omvangrijk en nuttig als dat van Mr. G. DE VRIES AZ.: «de Zeeweringen en Waterschappen van Noord-Holland» in 1864 verschenen, waarvan Mr. J. W. M. SCHORER, destijds Commissaris der Koningin in die Provincie, in 1894 de tweede uitgave bezorgde, en het in 1898 verschenen werk van den Regierings Baumeister FRIEDRICH MÜLLER: «Das Wasserwesen der Niederländischen Provinz Zeeland».

(2) Het Zijlvest der drie Delfzijlen bestond uit het Dorpster-, Slochter- en Scharmerzijlvest, die allen weder onderverdeeld waren. Zoo bestond het Dorpsterzijlvest weder uit 5 schepperijen, iedere schepperij uit 2 Zijlregten en ieder Zijlregt uit 2 of meer eeden (Notulen der Zomerzitting van de Staten van Groningen van 1869). Thans is het Zijlvest overgegaan in de waterschappen Duurswold en Fivelingo.

Door Mr. VAN LOON wordt op blz. 3 van zijn 2e deel verwezen naar de beschrijving van het Zijlvest door Mr. R. P. CLEVERINGA. Uit bovengenoemde notulen blijkt echter, dat het een rapport is eener Statencommissie, waarin ook Mr. VAN LOON zitting had, welke commissie van gegevens, door den secretaris van het Zijlvest, Mr. CLEVERINGA verstrekt, gebruik heeft gemaakt.

(1) Mr. GEERTSEMA's Zijlvestenijen, bl. 26.

UIT ONS PARLEMENT.

Begrooting van Ned.-Indië voor 1901.

Vervolg van No. 50 van 1900, blz. 780.

Vervolg van No. 50 van 1900, blz. 780.

Vele leden der Eerste Kamer verklaarden, dat zij het beleid en de werkzaamheid van dezen Minister van Koloniën op prijs stelden.

Aan waardeering van verschillende ingediende voorstellen tot bevordering van onderwijs en nijverheid, aanleg van communicatiemiddelen en irrigatiewerken, ontbrak het niet.

Tegen de voorgestelde verbetering in de positie der architecten en opzichters bij den waterstaat bestond geen bezwaar.

De verdeeling der irrigatiewerken in direct rentegevende en indirect voordeel afwerpende goedkeurende, erkenden velen dat voor het uitvoeren van eerstgenoemde werken geleend zoude kunnen worden en, wanneer er geen geld

beschikbaar is, betere tijden konden worden afgewacht voor de laatstgenoemde werken.

Anderen meenden, dat niet te veel aan het tot stand brengen van irrigatiewerken moest gedaan worden, indien dit aanleiding zoude geven tot het niet in uitvoering brengen van werken tot verbetering van het verkeer.

Uitbreiding der tramlijn in Atjeh werd wenschelijk geacht, opdat door de bevolking de voordeelen van ons bestuur gevoeld worden.

Er werd op gewezen, dat er nog een open deel bleef tusschen Kotta Radja en Segli en wel waar de waterscheiding is tusschen Padang—Tidji en Selimoen.

Daarop antwoordde de Minister, dat uitbreiding der tramlijn een werkzaam middel is om die voordeelen te doen gevoelen, maar het meest komt dit middel tot zijn recht dáár, waar van het totstandbrengen van een verbeterd verkeersmiddel een krachtige ontwikkeling van handel en vertier mag worden verwacht, zooals dit langs noord- en oostkust tusschen Segli en Idi het geval is. Daarom is aan het totstandbrengen van deze verbinding de voorrang gegeven boven het aanvullen van het open vak in de verbinding tusschen Kotta Radja en Segli, waarbij vooral het militair belang op den voorgrond treedt. Het terrein tusschen Padang Tidji en Selimoen is zeer geaccidenteerd en met het vaststellen van een bruikbaar tracé houdt men zich reeds sedert lang bezig; als men hiermede geslaagd is zal de Regeering niet in gebreke blijven om het totstandbrengen van de ontbrekende schakel voor te stellen, vertrouwende, dat de noodige gelden daarvoor dan niet zullen geweigerd worden.

De voorgenomen oprichting van een gouvernements-getahpertjah-onderneming ontmoette geen bedenking, al stelde men zich niet zeer veel voor van de financieele resultaten. Men voegde er aan toe, dat de eigenaardige omstandigheden aan zoodanige onderneming verbonden, veroorzaakten, dat het te lang duurt vóórdat gunstige geldelijke resultaten daarvan kunnen worden verwacht, zoodat zij voor bijzondere nijverheid en exploitatie minder geëigend was.

Er werd gevraagd of de uitvoering van het voorgenomen plan niet kon gepaard gaan met het nemen van politiemaatregelen om verdere vernietiging door roofbouw van getahpertjah-houdende boomsoorten tegen te gaan.

Dit blijkt niet mogelijk te zijn. In de dichte bosschen van Sumatra en Borneo, waar de getahpertjah-houdende boomen verspreid voorkomen, is een deugdelijk politietoezicht zelfs met zeer hooge kosten onuitvoerbaar.

Met de stichting van een school voor middelbaar en vakonderwijs te Batavia kon men zich in het algemeen vereenigen. Wel werden omtrent sommige onderdeelen der voorgestelde regeling bedenkingen geopperd, maar deze werden niet als overwegend beschouwd.

Met het voornemen om een telegraphische verbinding van Bandjermasin met Java tot stand te brengen konden velen zich vereenigen.

Aangedrongen werd op een telegraphische verbinding tusschen Nederland en Ned.-Indië langs lijnen, geheel onafhankelijk van Engeland.

De opmerking werd anderzijds gemaakt, dat aansluiting aan een internationaal net niet veel zal baten. Een oorlogvoerende mogendheid toch zoude zich niet ontzien den kabel te vernietigen.

De Regeering houdt er zich ernstig mede bezig. Aangezien het maken eener geheel onafhankelijke verbinding, èn om de zeer aanzienlijke kosten èn wegens gebrek aan tusschengelegen Nederlandsche bezittingen, die als steunpunten zouden kunnen dienen, onuitvoerbaar is, zal men die oplossing wel *moeten* zoeken in aansluiting aan een internationaal net, al bestaat ook de mogelijkheid, dat zulk een verbinding in een oorlog vernietigd wordt. Maar die overweging kan er alleen toe leiden om de aansluiting te zoeken op zoodanige wijze, dat zij de verbinding met het moederland langs meer dan één weg verzekert, terwijl verder in het oog te houden is, dat de verbinding, die gezocht wordt, niet in de plaats zal treden van de nu bestaande over Britsche lijnen, maar daarnaast zal worden verkregen.

Ofschoon men in één afdeeling tegen de definitieve oprichting der irrigatie-afdeeling *Brantas* geen bedenking had, zoo wilde men toch niet onopgemerkt laten, dat indien men op dien weg wil voortgaan, daarvan belangrijke kosten het gevolg zullen zijn. Zoodanige irrigatie-afdeeling is op zichzelf niets nieuws. Reeds in 1860—1861 wenschte Minister Rochussen, zooveel mogelijk, elke rivier op zichzelf en onder een afzonderlijk toezicht te beheeren, met het oog op waterlossing en irrigatie.

Destijds — het was nog de tijd van ruime Indische geldmiddelen — zag men echter, wegens de kosten, tegen het volgen van zoodanig stelsel op.

Anderen hoopten, dat met kracht en voortvarendheid op dien weg zoude worde voortgegaan.

De Minister wees hierbij op de groote indirecte voordeelen, die voor het onderhouden en het verbeteren van hetgeen tot stand is gebracht, aan een georganiseerd waterbeheer en aan voortdurend en goed technisch toezicht verbonden zijn, welke voordeelen in dit geval voor een hoogere uitgaaf van ± f 87500 gekocht worden ten behoeve van een irrigatiegebied, dat een oppervlakte beslaat van de helft van die van Nederland en de belangrijkste irrigatie-afdeeling vormt, welke men zich op Java denken kan.

Nu het algemeen erkend wordt, dat van de verlegging van den Solomond, ten einde een beter vaarwater te verkrijgen, moet worden afgezien, is voor vele leden een groot deel van het aantrekkelijke van de werken in de Solovallei vervallen en moet dus bij de beoordeeling wel goed worden overwogen, of het gewenscht is alleen voor de irrigatie groote bedragen uit te geven, waardoor andere noodige en nuttige zaken zouden moeten achterwege blijven.

Aangezien dit in hoofdzaak is het standpunt, dat door de minderheid der Commissie van Advies wordt ingenomen — aldus zegt de Minister — spreekt het vanzelf, dat die zijde der quaestie niet zal worden voorbijgezien.

De opmerking werd gemaakt, dat de Indische Regeering uit vrees dat enkele transporten aan de Staatsspoorwegen zullen ontgaan, de bestaande tramwegondernemingen belemmert in de ontwikkeling van haar verkeer door aan de vergunning tot onderlinge aansluiting verbodsbepalingen te verbinden.

Zoo is aan de Babat-Djombang-stoomtram verboden wagens suiker over te nemen van de Kidiri-stoomtram en is aan de Modjokerto-stoomtram het rechtstreeksch verkeer verboden met de lijn van de Oost-Java-stoomtram, noordelijk van den Staatsspoorweg te Modjokerto. Deze maatregelen dienen om de suikerfabrieken te dwingen van den Staatsspoorweg gebruik te maken, ondanks de sedert het vorige jaar weder met 20 pct. verhoogde tarieven, waardoor deze nu veel hooger zijn dan de vracht bij vervoer te water. Ook werd gewezen op de Madura-stoomtram, aan welke moeilijkheden in den weg worden gelegd, die zeer belemmerend werken op de ontwikkeling van haar bedrijf.

De Regeering had echter niet uit het oog te verliezen, meende men, dat dikwijls een nieuwe verbinding niet mogelijk is, of zij komt met een reeds bestaande in aanraking.

De geschiedenis blijkt echter de volgende te zijn. De Kediri-stoomtrammaatschappij exploiteert o. m. een lijn, die de suiker van een aantal fabrieken aan den Staatsspoorweg toevoert op het station Djombang. Van dit station loopt de lijn dan nog in noordelijke richting naar de ± 3 K.M. van het station verwijderde hoofdplaats Djombang. De uit het noorden komende Babat-Djombang-stoomtram kruist bij Plosso de Brantasrivier en vindt eveneens in de hoofdplaats Djombang haar bij de concessie bepaald eindpunt. Door de Babat-Djombang-stoomtram mij. nu werd later ook concessie gevraagd voor het maken van een verbinding tusschen hare lijn en de Kediri-stoomtram ter hoofdplaats Djombang, omdat een aansluiting aan den Staatsspoorweg voor de ontwikkeling van het verkeer over hare lijn onmisbaar was en zij de middelen miste om een zelfstandige aansluiting aan het station tot stand te brengen. Van de aaneensluiting der beide tramlijnen liet zich evenwel voorzien, dat de suiker van de fabrieken, zuidelijk van den Staatsspoorweg gelegen, voortaan de dan aaneengesloten tramlijnen zou volgen om, na den spoorweg te hebben gekruist, te Plosso in prauwen te worden overgeladen en te water naar Soerabaja te worden vervoerd. De Staatsspoorweg zou dientengevolge zijn inkomsten met ± f 230.000 hebben zien verminderen, waarvan het grootste deel aan de beide stoomtrammaatschappijen en een klein deel aan de suikerfabrikanten ten goede zou zijn gekomen, tenzij men er in wist te slagen door tarieven-strijd meester te blijven van het vervoer. Aangezien bij dit verlies aan opbrengst van de Staatsspoorwegen geen enkel *algemeen* belang baat zou vinden, heeft de Indische Regeering, de Babat-Djombang-stoomtrammij. vrij latende om een zelfstandige aansluiting aan het station van de Staatsspoorwegen tot stand te brengen, gedifficulteerd in de niet oorspronkelijk geconcessioneerde aaneensluiting van de beide tramwegen en er ten slotte eerst in bewilligd, nadat door de Babat-Djombang-Mij. was aangeboden een verbintenis aan te gaan, om op haar lijn geen wagenladingen suiker te vervoeren, afkomstig van de Kediri-stoomtram.

Het verbod van rechtstreeksch verkeer van de Modjokerto-stoomtram met de lijn van de Oost-Java-stoomtram noordelijk van den Staatsspoorweg te Modjokerto, heeft blijkbaar eveneens de strekking om de Staatsspoorwegen te beschermen tegen pogingen van de betrokken stoomtram-ondernemingen om zich meester te maken van vervoer, waarin door den Staatsspoorweg reeds op geheel voldoende wijze wordt voorzien, hetgeen niet verkregen is dan ten koste van hoogst aanzienlijke kapitaals-uitgaven voor de uitbreiding, naar de toenemende behoefte, van het rollend materieel. Dat de Indische Regeering er op bedacht is om te voorkomen, dat het in de Staatsspoorwegen op Java belegd kapitaal, tot schade van de Indische belastingschuldigen, ophoude rentegevend te zijn, verdiende waardeering.

Met het oog op eventueele onmogelijkheid om ammunitie aan te voeren, verdiende het aanbeveling deze in de koloniën zelve aan te maken.

Dat de Regeering een geopend oog daarvoor heeft, blijkt o. a. uit het feit, dat telkens werktuigen voor die fabricage worden uitgezonden. Maatregelen zijn genomen om in Indië granaten en granaatkartetsen voor het nieuwe geschut van 12 cM. te vervaardigen. Maar men verlieze niet uit het oog, dat de *grondstoffen* voor den aanmaak van ammunitie bijna alle van Nederland zouden moeten worden aangevoerd, welke overweging er toe geleid heeft om zich zooveel mogelijk te bepalen tot de uitzending van afgewerkte

onderdeelen voor de samenstelling dier ammunitie, Die onderdeelen, waarvan groote hoeveelheden in Indië worden opgelegd, kunnen dan aldaar ineengezet worden. Voorts wordt gezorgd, dat de zaken, die men in oorlogstijd niet kan aanschaffen, voldoende in voorraad zijn.

Algemeen kon men zich met het voorstel tot aanleg van een spoorweg Padalarang—Krawang vereenigen. Een kortere verbinding tusschen Batavia en het hart der Preanger Regentschappen werd algemeen toegejuicht mede voor de verdediging. Het eindpunt dier lijn Padalarang ligt slechts 6 K.M. van het groote kampement te Tjimahi en is door een reeds bestaanden spoorweg daarmede verbonden Door dien korteren en veiliger weg naar Batavia krijgt die hoofdstad dubbele gemeenschap met dit kampement, wat in tijden van gevaar het snel daarheen voeren van troepen bevordert. De vraag werd echter gedaan, waarom niet in Midden-Java naar een dergelijk doel wordt gestreefd dooreen lijn Goendih—Kedongbanteng. Deze lijn, waarvoor onlangs de concessie aan een particulier is geweigerd, zou de verbinding der residentie Madioen met de havenplaats Samarang met 49 K.M. bekorten.

De lijn Goendih—Kedongbanteng, die slechts 35 K.M. lang behoeft te worden, zou ongetwijfeld winstgevend zijn en in hooge mate bijdragen tot de ontwikkeling van het verkeer in Midden-Java.

Het aanleggen van die lijn heeft echter tot dusver geen punt van overleg tusschen de Indische Regeering en den Minister uitgemaakt, zoodat hij zich zijn oordeel over de behoefte aan en de winstgevendheid van deze verbinding wenscht voor te behouden, totdat volledige gegevens te zijner beschikking zullen zijn.

De Eerste Kamer nam op 28 December zoowel de Indische begrooting als het wetsontwerp tot aanleg van den spoorweg Padalarang—Krawang zonder hoofdelijke stemming aan.

INGEZONDEN STUKKEN.

De al- of niet-hervatting der Solowerken.

Vergun mij in meening te verschillen met het uit Batavia medegedeelde in No. 51 van *De Ingenieur*, betreffende de beteekenis der in Indië genomen maatregelen ten opzichte der Solowerken. In deze maatregelen kan ik *niet* zien een vooruitloopen op de beslissing der Regeering in dien zin, dat het werk als *definitief* gestaakt wordt beschouwd.

De overplaatsing van den chef der werken naar Batavia kan de bedoeling hebben, dat men op het Departement, alwaar thans advies omtrent het Solorapport moet worden uitgebracht, wil beschikken over alle ter zake dienende gegevens en détails, waaromtrent ingenieur VAN GOOR natuurlijk het best op de hoogte is.

De in ancienniteit op hem volgende ingenieur, naar ik meen, de heer W. ELENBAAS, is sinds vele jaren aan de Solowerken verbonden en dus uitnemend in staat om de aanhangige ontwerpen en onderzoekingen te voltooien.

Of nu de Solowerken door het heengaan van ingenieur VAN GOOR voortaan onder den Afdeelingschef zullen ressorteeren, volgt uit het medegedeelde nog volstrekt niet, doch het is mogelijk dat men dien kant uit wil. Daarmede is nog niet gezegd, dat de Solowerken in den doofpot gaan.

Herhaaldelijk werd bij de behandeling der Soloquaestie de vraag gesteld, waarom de Solowerken niet onder contrôle van den Afdeelingschef stonden. Zoolang echter geen ingrijpende verandering gebracht wordt in de wijze, waarop de Chefs der Waterstaatsafdeelingen bemoeienis hebben met den Algemeenen Dienst, zal zoodanige contrôle, in het algemeen gesproken, niets uitwerken.

Door ingenieur LAMMINGA werd in het ook door den hoofdredacteur besproken *Indische Gids*-artikel op uitnemende wijze de taak der hoofdingenieurs aangeduid en bewezen, dat het hun onmogelijk is op meer dan oppervlakkige wijze de zaken van den Algemeenen Dienst te behartigen. Van eenig ingrijpen kan bijna nimmer, tenzij door tusschenkomst van den Directeur B. O. W., sprake zijn. De meeste Sectiechefs beschouwen zich als de verantwoordelijke uitvoerders der werken, waarvoor zij aan den Afdeelingschef heeten te zijn toegevoegd. De adviezen van den hoofdingenieur willen zij gaarne als vriendschappelijken raad erkennen, doch zij weigeren daarin eenig bevel te zien.

Natuurlijk bespreek ik hier den regel, niet de uitzondering. Zoo kan ik mij voorstellen, dat de *tegenwoordige* chef der 4de Waterstaats-Afdeeling wèl in staat is om contrôle op het werk uit te oefenen en de taak van het Departement aanmerkelijk te verlichten. Deze functionaris toch is in allen deele op de hoogte der Solowerken en heeft te zamen met zijn ambtgenoot in de 1ste Afdeeling, trots drukke veelzijdige ambtsbeslommeringen, onder moeilijke omstandigheden en binnen zeer korten tijd een Rapport omtrent den stand van het Solovraagstuk uitgebracht, hetwelk zich in vele opzichten bij het jongste Soloverslag aansluit. Door de Commissie werd dan ook groote lof en hulde aan dit Rapport toegezwaaid en het mag bevreemding wekken, dat de Regeering tot heden steeds in gebreke is gebleven een openlijk blijk van waardeering voor dezen buitengewonen arbeid toe te kennen.

Doch ik herhaal het, zoolang de werkkring der Afdeelingschefs niet op zoodanige wijze gereorganiseerd wordt, dat zij zich minder hebben te wijden aan den Gewestelijken Dienst, is er *in beginsel* niets te zeggen voor het doen ressorteeren der Solowerken onder den Algemeenen Dienst. De wassen neus, neergelegd in het Waterstaats-Reglement (de Afdeelingschefs zijn de uitvoerders der werken van den Algemeenen Dienst) zou daardoor slechts een verlengstuk krijgen.

Dat thans gearbeid wordt aan een project voor de afleiding der Solorivier door de Kali Miring en in verband daarmede aan een verbeterde bevloeiing en afwatering der Bengawan Djerostreek, *onafhankelijk* van eventueele Solowerken, is m. i. zeer begrijpelijk. Eenstemmig beaamt de Commissie de wenschelijkheid om in de Straat Madoera nadere waarnemingen te doen betreffende de water- en slibbeweging. Dat daaraan gekoppeld wordt de vraag, *op welke wijze* de Solorivier eventueel in de Straat Madoera ware af te leiden, is rationeel en past volkomen in het kader der nog te verrichten vóórontwerpen.

Het afvoeren van een *gedeelte* van het Solowater door de Kali Miring in de Straat Madoera vormt m. i. reeds een begin dezer nadere onderzoekingen, en ik acht het niet onmogelijk dat door deze proef alleen reeds de onmogelijkheid wordt aangetoond van een *volledigen* afvoer in deze richting.

En wat het ontwerpen op zich zelf betreft, zoo ergens, dan is het Indië, waar een onafzienbare kloof ligt tusschen projecteeren en uitvoeren. Men leze slechts wat b.v. ingenieur LAMMINGA schrijft over de totstandkoming van sommige der Tegal'sche bevloeiingsontwerpen. Men behoeft waarlijk niet bang te zijn dat het denkbeeld van den heer DE MEIJIER „stikem" zal worden verwezenlijkt.

Bedenkelijk is ongetwijfeld het afstaan van een deel van het spoorwegmaterieel aan de Wester- en Oosterlijnen. Dit zou er op wijzen, dat men *voorloopig* geen voortzetting der werkzaamheden verwacht en het Indische advies dus nog lang uit zal blijven. Laat ons hopen dat de Minister van Koloniën in deze op „bekwamen spoed" zal aandringen.

Leiden. G L. DRIESSEN.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1900—1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
27 Dec.	756.9	Z.Z.O.	2	6	—
28 »	741.9	Z.W.	5	10	3
29 »	748.4	W.	6	6	9
30 »	—	—	—	—	—
31 »	745.6	O.	3	6	33
1 Jan.	—	—	—	—	—
2 »	766.4	Z.Z.O.	1	—3	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1900-1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
28 Dec.	37.96	10.63	8.16	8.54	8.88	42.16	10.24	6.65
29 »	37.93	10.71	8.20	8.56	8.94	42.59	10.44	6.69
30 »	38.00	10.71	8.23	8.60	8.96	42.95	11.14	6.99
31 »	38.19	10.94	8.44	8.76	9.12	42.92	11.49	7.58
1 Jan.	38.57	11.23	8.70	8.99	9.36	42.92	11.60	7.75
2 »	38.83	11.60	9.03	9.22	9.64	42.84	11.62	7.85
3 »	38.73	11.84	9.35	9.49	9.90	42.84	11.59	7.82

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† A. D. J. Groenemeijer.

Hier te lande werd op 30 December 1900 telegrafisch bericht uit Indië ontvangen van het overlijden in den ouderdom van 56 jaar van den heer A. D. J. GROENEMEIJER, gepensioneerd hoofdingenieur 1e klasse bij den Waterstaat en 's lands B. O. W. in Ned.-Indië.

J. G. van Niftrik.

Vele bewijzen van belangstelling en waardeering ondervond de stadsingenieur J. G. VAN NIFTRIK, die op 31 December, na 37 jaar de gemeente Amsterdam gediend te hebben, aftrad.

Na een toespraak van den wethouder Dr. C. J. F. BLOOKER, werden zijn verdiensten herdacht door den directeur van publieke werken J. VAN HASSELT, die o. a. het volgende zeide:

Wij moeten thans scheiden van u; wij, de ambtenaren van Publieke Werken den tak van dienst, dien ge steeds hoog hieldt. Doch ook de hoofdambtenaren van andere takken van dienst en de werklieden bij P. W. zien u slechts noode gaan. Het is mij een voorrecht u een woord van afscheid te mogen toespreken, want hoewel ik slechts kort met u samenwerk, heb ik in dien tijd gezien wat ge deedt en kreeg ik de overtuiging, dat uw kennis groot was en ge u uit liefde voor Amsterdam geen moeite spaardet. Ik heb telkens weder ondervonden dat ge van hetgeen voor deze gemeente vroeger reeds ter sprake kwam, geheel op de hoogte waart en ge hebt mij mijn taak in het jaar, dat ik aan het hoofd der P. W. sta, zeer verlicht. Wat mij in u steeds het meeste trof, was de frischheid, waarmee ge steeds uw denkbeelden verdedigdet en dat niettegenstaande ge vele jaren van moeilijken arbeid dikwijls achter u hadt; jaren, waarin ook veel teleurstelling uw deel was en ge bovendien hadt te zorgen voor een groot gezin en soms lichamelijk lijden u pijnigde. Met trots kunt ge op uw werk terugzien. Wat ge zijt, hebt ge u zelf gemaakt en wij ingenieurs kunnen vooral weten, welk een inspanning dat voor u geweest moet zijn. Steeds vervuldet gij uw plicht, zoowel in de jaren, toen ge hoofd aan dezen tak van dienst waart als later, toen de uitbreiding der stad het aanstellen van een directeur der Publieke Werken noodig maakte, wat ge nooit beschouwd hebt als een achteruitzetting van uw persoon. Wat hebt ge in die 37 jaren al niet voor Amsterdam gedaan? Het is moeilijk zich het Amsterdam van vóór 37 jaren voor te stellen; ik voor mij herinner me nog hoe ik als kleine jongen hoorde dat men zeide, «Wat breidt de stad zich uit!» met bewondering daarbij wijzende op het huis des heeren VAN EEGHEN aan de Hoogesluis, en hoe ik logeerde in de «Stadsherberg». Hoe heeft de stad zich sedert uitgebreid en al zou het te ver gaan om te zeggen, dat al hetgeen gewrocht werd uw werk was, toch hebt ge in veel van hetgeen tot stand kwam, gearbeid.

De spreker wees er toen op hoe de heer VAN NIFTRIK reeds gestreden had tegen de ontworpen spoorwegverbindingen, zooals zij geworden zijn en hoe de haveninrichtingen, waren zij volgens de plannen van den ingenieur tot stand gekomen, allicht een betere harmonische ontwikkeling zouden hebben gehad, en hij wees er verder op dat hetgeen de heer VAN NIFTRIK tot stand bracht, zijn naam onvergetelijk zal maken voor Amsterdam. Hij herinnerde er tevens aan dat de aftredende ingenieur naast zijn liefde voor Publieke Werken, steeds aangenaam samenwerkte met de andere ambtenaren; altijd een open oog had voor de belangen van het werklieden-personeel en hij eindigde met een hartelijk woord van afscheid en den wensch, dat de heer VAN NIFTRIK nog vele jaren gelukkig zou mogen arbeiden.

Naar wij vernemen zal de ingenieur VAN NIFTRIK, die destijds, met goedkeuring van Burgemeester en Wethouders van Amsterdam, de plannen voor den sluisbouw te Zaandam ontwierp, nu daar ter plaatse tot de uitvoering dier werken wordt overgegaan, zich thans geheel aan die taak wijden.

Ontbinding Lauwerzee-Commissie.

Bij beschikking van 28 December, afdeeling Waterstaat T, is de door den Minister van Wat., H. en N. ingestelde commissie, die in opdracht had om te onderzoeken of een gedeeltelijke indijking van de Lauwerzee overeenkomstig het plan door de beide commissiën aangeboden, zal kunnen strekken om een voldoende afstrooming van Frieslands boezem te verzekeren en de afwatering van een deel der provincie Groningen te verbeteren; en voor het geval deze vraag ontkennend mocht worden beantwoord, welke werken alsdan voor uitvoering in aanmerking komen om het beoogde doel te bereiken, onder dankbetuiging voor de bewezen diensten, ontbonden.

Wijziging der verordening op de gemeentelijke waterleidingen te Amsterdam.

Burg. en Weths. hebben een voordracht ingediend tot wijziging dezer verordening.

Art. 4 bepaalt, dat de ingenieur-onderdirecteur wordt bijgestaan door een assistent-ingenieur. Feitelijk is de onderdirecteur gedurende den tijd, dat de waterleidingen onder het beheer der gemeente zijn, bijgestaan door verschillende ingenieurs, die reeds bij de Duinwater-Maatschappij in dienst waren en die in dienst der gemeente zijn overgegaan, doch tot dusverre op de begrooting niet voorkwamen. Het is daarom noodig, in plaats van een assistent-ingenieur, te lezen: een of meer ingenieurs.

Infanterieofficieren te detacheeren bij de genie.

Bij de regimenten infanterie is een aanvrage gedaan om luitenants, geschikt en genegen om bij het korps genietroepen te worden gedetacheerd, onder toekenning van een toelage van f 200 's jaars.

Uitslag der prijsvraag voor een monumentale fontein.

Aan het ons toegezonden rapport der jury, in zake de prijsvraag voor een monumentale fontein, te plaatsen op den Stationsweg te 's-Hertogenbosch, ontleenen wij dat geen der ontwerpen waardig is gekeurd om uitgevoerd te worden. De 1e prijs is toegekend aan ontwerp „B" van de heeren OSCAR LEEUW en HENRI LEEUW Jr. te 's-Gravenhage; de tweede prijs aan „Charitas" van ANTON VAN DE SANDT te Rotterdam en LEO P. STRACKÉ te 's-Gravenhage en de derde prijs aan het ontwerp van HENRI A. SCHOLTE JACZN. te Amsterdam.

Scheepvaart in den Nieuwen Waterweg.

De vermeerdering van aantal en tonneninhoud van de schepen in den Nieuwen Waterweg, waarop wij in onzen vorigen jaargang herhaaldelijk wezen, heeft zich gedurende de laatste maand van 1900 weder sterk geaccentueerd.

Gedurende de maand December 1900 kwamen den Nieuwen Waterweg binnen 592 schepen, metende 522,890 netto reg. ton, waarvan 14 zeilschepen, metende 9276 netto reg. ton, en 3 zeelichters, metende 1949 netto reg. ton. Voor Rotterdam waren hiervan bestemd 577 schepen, metende 516,222 netto reg. ton.

In December 1899 kwamen den Nieuwen Waterweg binnen 527 schepen, metende 426,920 netto reg. ton, waarvan 21 zeilschepen, metende 9045 netto reg. ton, en 4 zeelichters, metende 2603 netto reg. ton. Voor Rotterdam waren hiervan bestemd 519 schepen, metende 421,826 netto reg. ton.

Sedert 1 Januari 1900 waren voor den Nieuwen Waterweg bestemd 7438 schepen, metende 6,387,895 netto reg. ton, tegen 7011 schepen, metende 6,143,833 netto reg. ton in de 12 maanden van 1899.

Alzoo een vermeerdering van 427 schepen eu 244,062 netto reg. ton.

— Het detachement genietroepen, dat te Parijs dienst heeft gedaan voor de Nederl. afdeeling der wereldtentoonstelling, is te Utrecht teruggekeerd.

Huldeblijk van Nederlandsche industriëelen aan Hertog Hendrik.

Er heeft zich een comité gevormd, dat namens de Nederlandsche nijverheid, handel, landbouw, scheepvaart, scheepsbouw en visscherij een huldeblijk wenscht aan te bieden aan den Hertog VAN MECKLENBURG SCHWERIN bij gelegenheid van zijn huwelijk met de Koningin. Dit huldeblijk zal bestaan uit een pracht-album met afbeeldingen (aquarellen of teekeningen) van de voornaamste in Nederland bestaande fabrieken met bijvoeging van korte beschrijvingen.

De eerste onderteekenaars zijn de heeren A. E. VAN KEMPEN, industrieel, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal te Leiden; A. A. KNUIJVER, industrieel, voorzitter der Kamer van Koophandel en Fabrieken te 's-Gravenhage; voorts hebben de volgende heeren hun instemming met het plan betuigd: J. N. BASTERT, industrieel en lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal te Maarseveen; W. F. BRAAT te Delft; C. BONGER, directeur der Koninkl. Grofsmederij te Leiden; J. J. BEYNES, industrieel te Haarlem; F. T. J. H. DOBBELMANN, industrieel en lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal te Nijmegen; D. GELDERMAN, industrieel te Oldenzaal; H. F. GROEN VAN WAARDER, industrieel en lid van de 2e Kamer der Staten-Generaal, te Amsterdam; S. M. H. VAN GIJN, houtkooper en lid van de 2e Kamer der Staten-Generaal, te Dordrecht; C. J. VAN HEEK, industrieel en lid van de 1e Kamer der Staten-Generaal, te Enschede; V. A. M. VAN DEN HEUVEL, industrieel en lid van de 2e Kamer der Staten-Generaal, te Geldrop; G. B. 't HOOFT, landbouwer en lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te Haarlemmermeer; W. HOVY, industrieel en lid der Staten van

Noord-Holland te Amsterdam; W. P. A. MUTSAERS, koopman en lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te Tilburg; J. J. PAESIE, firma M. L. HERMANS & Co., te 's-Gravenhage; D. W. STORK, industrieel te Hengelo en W. E. VERHY VAN WIJK, industrieel te Leiden.

INDISCHE BERICHTEN.

Machtiging tot uitvoering van openbare werken.

— Machtiging is verleend tot het, wat den koeliearbeid betreft met gebruikmaking van 49400 dagdiensten van heerendienstplichtigen, met eene tegemoetkoming van f 0.20 daags aan elken heerendienstplichtige, die minstens een bepaalde, nader door den directeur der burgerlijke openbare werken in overleg met den resident van Semarang vast te stellen dagtaak zal hebben afgewerkt, en eene vergoeding daarboven van f 10 voor elke geleverde hoeveelheid meerder werk, die met een halve dagtaak kan worden gelijkgesteld, en overigens in daghuur — ophoogen van de linker Toentang- en Grogoldijken en den rechter Grogoldijk en tot het aanleggen van 4 dwarsdammen langs eerstgenoemden dijk, afdeelingen Semarang en Demak (Semarang) van welk werk de kosten geraamd zijn op f 14737.

— Machtiging is verleend tot de uitvoering, wat den koeliearbeid voor het graven en bezoden der leidingen betreft, met gebruikmaking van 58230 onbetaalde dagdiensten van heerendienstplichtigen en overigens in daghuur, van het 2e gedeelte der werken voor de verbetering van de bevloeiing uit de Molek-leiding in de afdeeling Malang (Pasoeroean) waarvan de kosten zijn geraamd op f 32870.

— Machtiging is verleend om in daghuur ter hoofdplaats Palembang een residentiekantoor te bouwen, waarvan de kosten geraamd zijn op f 30946.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 27 December is benoemd tot ridder in de orde van Oranje-Nassau, de ingenieur van den provincialen waterstaat in de provincie Friesland K. PRINGLE, secretaris der commissie tot het instellen van een onderzoek in zake de indijking der Lauwerzee in verband met een verbeterde afstrooming van boezemwater in de provinciën Friesland en Groningen.

— Bij Kon. besluit van 29 December 1900 is J. A. JURRIAANSE, hoofdcommies bij het technisch bureau van het Departement van Koloniën, op zijn verzoek, wegens physieke ongeschiktheid, met ingang van 1 Januari 1901, eervol uit 's lands dienst ontslagen.

— Bij Kon. besluit van 31 December 1900 zijn, met ingang van 1 Januari 1901, bij het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën:

a. tijdelijk benoemd tot ingenieur 1e kl., J. I. SLUITER, werktuigkundig ingenieur te 's-Gravenhage;

b. bevorderd tot ingenieur 1e kl., de ingenieur 2e kl. J. C. SCHÄFER;

c. bevorderd tot hoofdcommies, de commies M. A. VAN HASSELT;

d. benoemd tot technisch ambtenaar 2e kl., J. BOEKWIJT, reeds bij het Technisch Bureau werkzaam;

e. bevorderd tot technisch ambtenaar 2e kl., de tijdelijke opzichter 1e kl. D. J. GULDEN;

f. tijdelijk benoemd tot technisch ambtenaar 2e kl, N.. DE LA LANDE CREMER.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Tijdelijk gesteld: ter beschikking van den directeur der B. O. W., de ambtenaar op non-activiteit jhr. A. H. E. VAN DER DOES DE BIJE, laatstelijk ingenieur 3e klasse.

Geplaatst: bij de directie, de ter beschikking gestelde ambtenaar op non-activiteit, jhr. A. H. E VAN DER DOES DE BIJE, laatst ingenieur 3e klasse; in de residentie Batavia, de ambtenaar op wachtgeld, dienstdoende ingenieur 1e kl., W. B. VAN GOOR.

Tijdelijk belast: met de leiding der werken en opnemingen aan de Solo-rivier, de ingenieur 2e kl. W. ELENBAAS.

Overgeplaatst: naar de residentie Batavia de opzichter 1e klasse K. A. BERKHEMER.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 28 December is, met ingang van 1 Januari 1901, aan M. A. DE JONG, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de scheikunde aan de Polytechnische School te Delft, en is, voor het tijdvak van 1 Januari 1901 tot en met 31 Augustus d.a.v., benoemd als zoodanig J. W. BOËSEKEN, technoloog te Rotterdam.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 28 December is, met ingang van 1 Januari 1901, aan S. LINDEMAN, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de werktuigkunde aan de Polytechnische School te Delft, en is, voor het tijdvak van 1 Januari 1901 tot en met 31 Augustus d.a.v., benoemd als zoodanig J. L. TH. GRONEMAN, werktuigkundig ingenieur te Delft.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 2 Januari 1901 is, voor het tijdvak van 4 Januari 1901 tot en met 31 December d.a.v., benoemd tot ambtenaar onder den directeur der Polytechnische School te Delft, met het dagelijksch bestuur der gebouwen en meubelen dier inrichting belast, tevens klerk van den directeur, H. HOOG, ambtenaar van de Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorwegmaatschappij, te Alphen aan den Rijn.

— Bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen zijn benoemd: tot ingenieurs in algemeenen dienst, tevens ingenieurs eener centrale werkplaats, de heeren H. M W. W. STARING en F. A. BERTRAND, ingenieur-chefs der centrale werkplaatsen te Tilburg en Utrecht; tot ingenieur bij tractie en materieel, de heer J. A. GISCHLER, onderafdeelingschef; en bij Weg en Werken, tot aspirant-adjunct-ingenieur de heer J. M. GOSLINGS; en tot teekenaar aan het Centraalgebouw J. W. VAN ROOY.

— De heer J. F. L. VAN HASSELT, werktuigkundig ingenieur, chef der afd. Tarieven en Handelszaken van de Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij, is als ingenieur bij de firma G. DIKKERS & Co. te Hengelo in dienst getreden.

— Tot tijdelijk opzichter der Telegrafie te 's-Hertogenbosch is benoemd B. SCHILD.

— Door den gemeenteraad van Arnhem werd, onder dankbetuiging voor de aan de gemeente bewezen diensten, aan den directeur der gemeentewerken J. W. C. TELLEGEN eervol ontslag verleend tegen 1 April 1901, of zooveel vroeger als zijn opvolger in functie zal treden.

— Bij de Nederl. Indische Spoorweg-maatschappij hebben de volgende mutatiën plaats gehad:

De stationschef te Weltevreden A. J. RICHIR is den 1en October 1900 eervol ontslagen met toekenning van pensioen en de heer M. A. MOULIN is op 1 Sept. jl. benoemd tot adj.-chef der 4e afd. van de lijn Samarang—Vorstenlanden—Willem I, terwijl tot adj.-secretaris van het comité van bestuur te Samarang is benoemd de ingenieur A. v. LENNEP.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat. H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichters F. J. FROHN, R. VAN DER PLOEG, J. HEEMSTRA en J. H. DAPPER bij de werken voor het maken van de havens en aanlegplaatsen met bijbehoorende werken voor het stoompontveer over het Noordzeekanaal, ter vervanging van de brug in den Rijksstraatweg te Velsen en het opruimen van deze brug; A. J. VOS, bij het onderhoud der werken op den Amer, op het benedendeel van de Donge in het riviervak Heleind—Dongemond en in het Heusdensch kanaal, benevens die tot afsluiting van de Maas bij Andel.

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigkundig-Electrotechnisch Ingenieur bij het gem electrisch bedrijf te Amsterdam. (Zie Adv.)

Opzichter 1e klasse bij den dienst der publieke werken te Amsterdam. (Zie Adv.)

Directeur aan de hoogere burgerschool voor jongens met 3-jarigen cursus te 's-Gravenhage op een jaarwedde van f 3500. Stukken voor 15 Jan. e. k. aan Burg. en Weth. te zenden.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Ervaren Ingenieur. (Zie Adv.)

Gedipl. Electro-Ingenieur. (Zie Adv.)

1 Bouwk. Teek., 22 j., ongeh., f 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **6 Opz.-Teek.**, 20, 24, 24, 27 en 28 j., ongeh., 32 j., geh., f 70, f 80, ± f 75, ± f 75, ± f 85, en f 90 à f 100; **1 Opz.-Onderb.**, 43 j., geh., f 80; **1 Opz.-uitvoerder**, 54 j., geh., f 100; **2 Werkt. Electr.**, 23 en 29 j., ongeh., f 70 en f 75; **1 Mach.-teek.**, 22 j., ongeh., f 70. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Marnixstr. 360, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 2.

DE INGENIEUR.

17

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

's-Gravenhage, 12 Januari 1901.

INHOUD.

De door de Boeren vernielde Kaaprivierbrug der N. Z.-A. S.-M.

(*Met afbeeldingen*).

Inleiding.

In het „*Gedenkboek, uitgegeven ter gelegenheid der feestelijke „opening van den Delagoabaai-Spoorweg,*" leest men onder het hoofd „Kunstwerken" o. a:

Het is moeilijk in een land, waar geen waarnemingen omtrent de hoeveelheid af te voeren water zijn gedaan en waar zulk een groot verschil bestaat tusschen den regenval, niet alleen in de verschillende jaargetijden, maar ook in de verschillende jaren, de capaciteit der kunstwerken met eenige zekerheid te bepalen. De zomer van 1889/90 was zeer regenrijk, zoodat de Ingenieurs bij den aanvang van het werk versche hoogwatermerken vonden, waarvan zij een nuttig gebruik maakten.

De ervaring heeft echter reeds geleerd, dat er niet overal voldoende ruimte aanwezig is voor het doorlaten van het soms plotseling in groote massa van de bergen komende water.

Plaats van het kunstwerk.

Een der plaatsen, waar de ervaring dit geleerd heeft, is bij de brug over de Kaaprivier bij K.M. $75.^5$ van de lijn der Portugeesche grens naar Pretoria.

De brug ligt niet ver van het station Kaapmuiden en tevens dicht bij het oostelijke begin van de Krokodilpoort — niet het station van dien naam maar de poort zelf — dat is de plaatselijke vernauwing van het dal der Krokodilrivier.

Toen het vernielen der brug naar Europa gekabeld werd, spraken sommige telegrammen van de brug bij Kaapmuiden en andere van de brug bij Krokodilpoort, wat hier den valschen indruk maakte, alsof er twee groote bruggen waren vernield en een onzer groote bladen, hierop voortbordurende, gelegenheid gaf te wijzen op het krijgsbeleid der Boeren, die door het laten springen dezer twee groote bruggen, waartusschen in ze post zouden gevat hebben, nu gedekt waren zoowel tegen een frontaanval als tegen een omtrekkende beweging.

Er is evenwel maar één groote brug en de plaats ervan, (zooeven beschreven) is in het midden van het zoogenaamde Lage Veld in de door malariakoortsen geteisterde streek.

Vóór den bouw was deze buurt door blanken geheel onbewoond en slechts spaarzaam door Kaffers.

Niet alleen ontbraken dus hier alle „waarnemingen," maar zelfs was er niet de minste inlichting te verkrijgen, behalve misschien eenige vrij onbetrouwbare mededeelingen van transportrijders. Voor het vaststellen van het project kon men dus hier alleen afgaan op sporen van vroegere hoogwatermerken.

Waterstanden.

De spoorbaan gaat over de Kaaprivier dicht bij de samenvloeiïng van deze met de Krokodilrivier. De breedte der rivier op den laagwaterspiegel in de buurt der baan, wisselt af met de zeer varieerende gesteldheid van de oevers en van den bodem. Op één plaats was deze zelfs niet meer dan ongeveer 10 Meter, zoodat een eenvoudig bruggetje, getimmerd van ruw ter plaatse gekapt hout, voldoende was om in het droge seizoen de communicatie tusschen de beide oevers dáár

Houten bruggetje over de Kaaprivier.

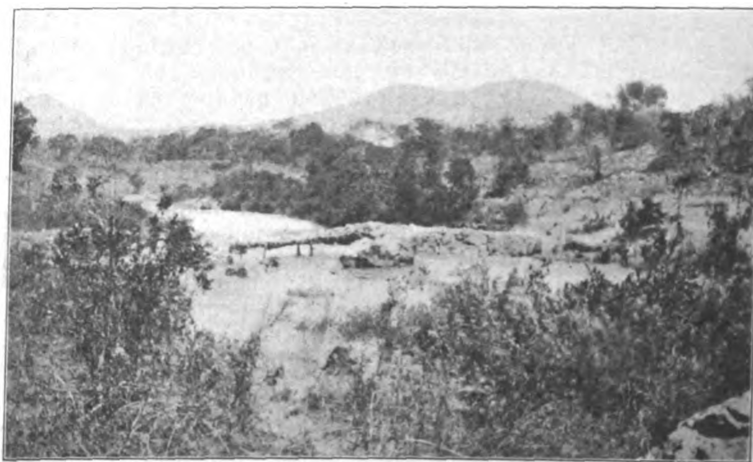


Fig. 1.

te stellen. Als curiositeit wordt een afbeelding van dit oudste bruggetje hier bijgevoegd (fig. 1).

De stand van het laagwater bij de brug was gemiddeld 374.[65] M. boven zee of P. P.

Hierbij is als nulpunt der waterpassing voor de lijn aangenomen de gemiddelde zeestand te Lourenço Marques en dit wordt aangegeven door P. P. = Portugeesch Peil.

Bij de tacheometrische opname van het terrein werden hoogwatermerken geconstateerd ongeveer 5 M. hooger dan deze gemiddelde laagwaterstand.

Bij het vaststellen van het tracé en het bepalen van de doorstroomingswijdte der kunstwerken werd uit deze opname en de waargenomen vloedmerken, voor de Kaaprivierbrug een wijdte van 90 M. vastgesteld en bij het vaststellen van het lengteprofiel werd de kant der aardebaan daar ontworpen op ongeveer 387.[65] + P. P.

Tusschen het opnemen van het terrein en de uitvoering der werken verliep evenwel geruimen tijd en gedurende dien werden nog andere hoogwatermerken gevonden, ongeveer 2 M. hooger dan de vroegere.

Wel werd met het oog hierop een oogenblik er aan gedacht om de doorstroomingswijdte van 90 M. op 120 M. te brengen, maar de eerst vastgestelde wijdte heeft men toch voldoende geacht en aangehouden. De kant aardebaan werd evenwel 2.40 M. hooger ontworpen en gebracht op 390.[01] + P. P.

Project der brug.

De brug werd daarna ontworpen, zooals bijgaande teekening, fig. 2, aangeeft.

De opening van 90 M. werd gevonden door 3 openingen van 30 M. elk. Grootere spanningen waren aan deze lijn nog niet toegepast, vooral om de moeilijkheden en den langen duur van het monteeren van groote spanningen in deze onbovenbelasting te construeeren. Dit was vooral van belang om het lastige en zeer dure vervoer van het ijzer, vanaf den terminus tot de bouwplaats, zoo gering mogelijk te maken. Het gewicht dezer 30 M. bruggen toch bedraagt, 35.572 K.G., terwijl de 30 M. bruggen met rijvlak beneden, zooals bij de Komatibrug is toegepast, 48.353 K.G. wegen.

Voor de gemetselde landhoofden nam men het type aan ook bij vroegere bruggen gevolgd, n.l. een insteeklandhoofd van T-vorm zonder vleugels. Het talud der baan wordt kegelvormig om dit soort landhoofd heengebracht en de voet van het talud voorzien van een steenbezetting. Later heeft men hier en ook op veel andere plaatsen deze steenbezettingen vervangen door een gemetselden voet, daar ze bij hoog water niet genoeg stand hielden en weggespoeld werden.

Deze T-vorm van landhoofd spaarde evenwel vrij wat metselwerk uit. Nog meer werd gespaard door de toepassing van spaarwelven, zooals de teekening aangeeft. De breedte van het landhoofd is juist voldoende om het ballastbed te bergen. Aan de rivierzijde is het landhoofd breeder. Deze verbreeding is niet direct noodig voor de oplegging der bruggen, aangezien de liggers der brug dicht bij elkander liggen, maar zij is genomen om beteren weerstand tegen stroomdruk te hebben.

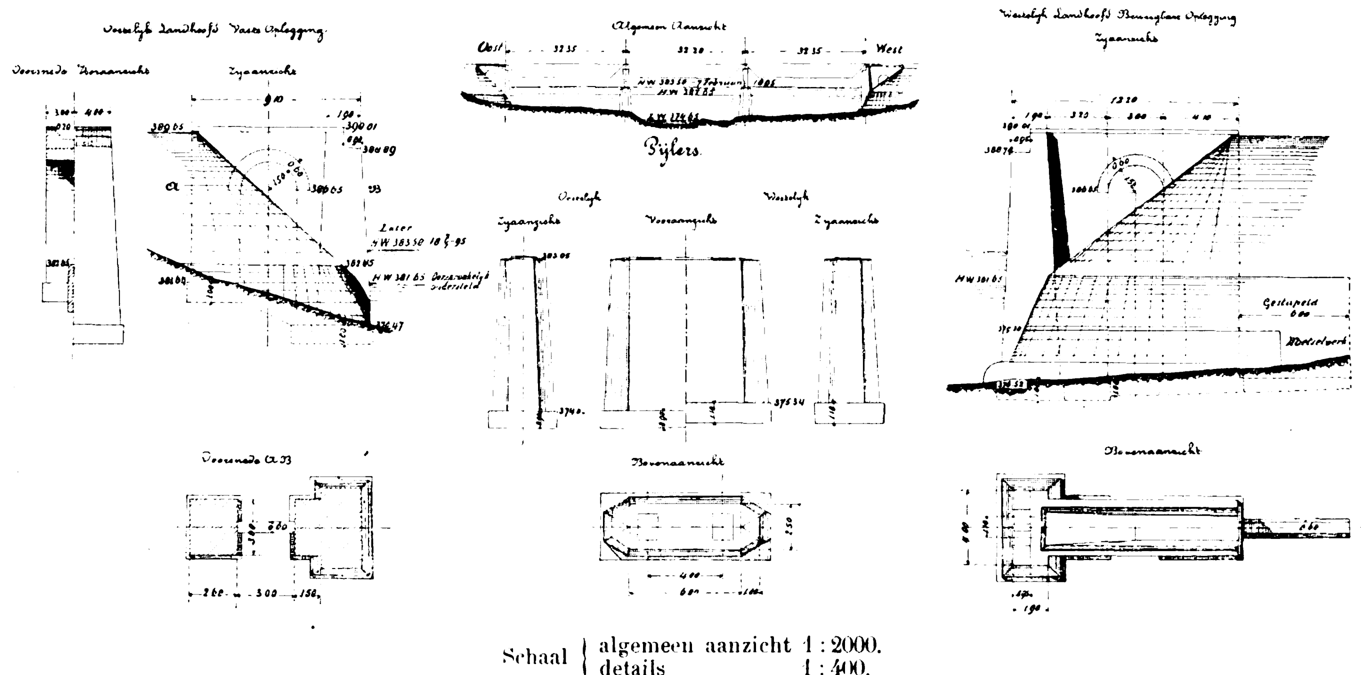
De pijlers zijn zoo zuinig mogelijk genomen, niet meer dan juist noodig is om de oplegging voor den ijzeren bovenbouw te kunnen plaatsen.

Met het fundeeren der pijlers veronderstelde men geen moeilijkheden te zullen ondervinden, daar op geringe diepte onder den bodem gezonde rots aanwezig scheen te zijn.

Bouw van de brug.

Met den bouw, zoowel wat het metselwerk betreft als wat aangaat het monteeren der ijzeren pijlers en van den boven-

Brug over de Kaaprivier 3 × 30 M. KM. 75.5 — 75.6.



Schaal { algemeen aanzicht 1 : 2000. details 1 : 400.

Fig. 2.

gezonde streek en waar met zoo weinig bekwame werkkrachten gewerkt moet worden.

Daar verder de bodem der Kaaprivier bijna overal rotsachtig is en de rivier niet diep, zag men niet zooveel bezwaar in het bouwen der 2 stroompijlers. Om evenwel zoo min mogelijk te metselen, werden de pijlers in steen slechts opgetrokken tot 383.[05] + P. P.; voor de rest werden ze van ijzer geconstrueerd, waarvan het klinkwerk ter plaatse zoo min mogelijk plaats vond. De bovenkant der steenen pijlers kwam daardoor dus nog ongeveer 1.[40] M. boven de hoogst bekende vloedmerken te liggen, waardoor men voldoende zekerheid meende te hebben, dat eventueel nog hoogere waterstanden niet tot aan het ijzeren gedeelte der pijlers zouden stijgen.

De kant aardebaan bleef nu nog 8 M. boven de hoogste waterstanden, waardoor men gelegenheid had de brug voor bouw, heeft men verder geen andere bezwaren gehad dan die onafscheidelijk zijn aan het werken in ongezonde en ongecultiveerde streken.

Met het maken der steenen pijlers en landhoofden werd begonnen in October 1890, het eerst met den Oostelijken pijler. In een zeer ruwe caisson werd een betonkoek van ongeveer 1 M. dikte gestort, met welke dikte men reeds boven den toenmaligen waterstand kwam en waarop verder kon worden doorgemetseld. De ondergrond na verwijdering van grond en slib werd verondersteld vaste rots te zijn.

De bouwsteen voor het metselwerk was graniet, die in zeer goede kwaliteit dicht bij het werk te verkrijgen was.

Goede kalk kon er niet gebrand worden, zoodat gemetseld werd in cementspecie van 1 deel cement op 3 deelen zand. Het rivierzand is daar bijzonder scherp en grof en tevens zuiver.

Koortsen van de metselaars vertraagden den bouw en nadat

ettelijke der werklieden bezweken waren, werd in Februari '91 het werk tijdelijk gestaakt, totdat het meest ongunstige seizoen voorbij was. Einde April werd de arbeid weder hervat en een paar maanden later was het metselwerk gereed.

Om een denkbeeld te geven van de kosten, volgen hier eenige eenheidsprijzen door den hoofdaannemer van de werken betaald aan den onder-aannemer.

Ruw metselwerk in breuksteen £ 5—5—0 (f 63.—) per M³.

Metselwerk van behakte steen voor de gewelven (£ 8—5—0 (= f 99.—) per M³.

Beton £ 6 (= f 72.—) per M³.

Feitelijk kwam het metselwerk den aannemer hooger te staan dan deze prijzen, want hij had er zich bij verbonden den onder-aannemer het benoodigde cement franco op het werk te leveren tegen een prijs van £ 2—10—0 (= f 30.—) per vat — een prijs die hemzelf aanmerkelijk hooger te staan kwam, daar het vervoer er van per ossenwagen vanaf den terminus door een streek liep waar de tetsévlieg huist.

Het stellen en monteeren van den ijzeren bovenbouw geschiedde door den hoofdaannemer in eigen beheer. Het meeste bezwaar had men hierbij in den opvoer van het ijzer en 't zware hout voor steigerwerk en het verkrijgen van bruikbare klinkers.

De brug was geheel gereed en afgedekt en van rails voorzien vóór de andere bouw zóóver was voortgeschreden, dat men met rails leggen ter plaatse was aangekomen.

De afbeeldingen fig. 3 en 4 geven een voorstelling van de brug onder het monteeren en geheel gereed.

BRUG OVER DE KAAPRIVIER GEDEELTELIJK GEMONTEERD.

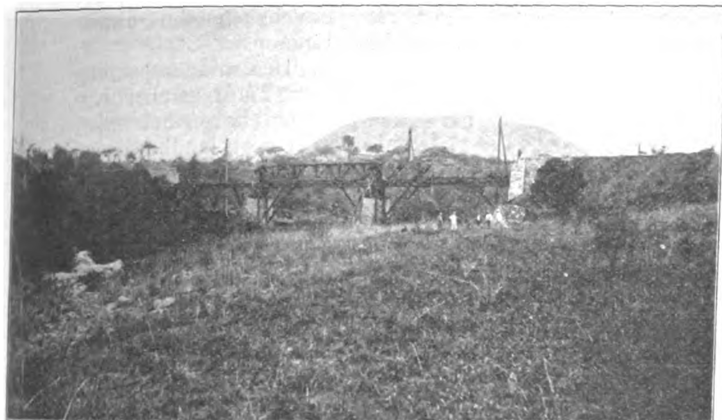


Fig. 3.

Bezwijken van den Oostelijken stroompijler.

We zagen hier voor, dat bij het vaststellen van het definitieve plan der brug aangenomen was, dat het water wel niet hooger zou stijgen dan 1.40 M. boven de hoogste waargenomen vloedmerken, maar reeds een paar jaar later bleek deze onderstelling te gunstig te zijn geweest.

BRUG OVER DE KAAPRIVIER GEHEEL GEREED.

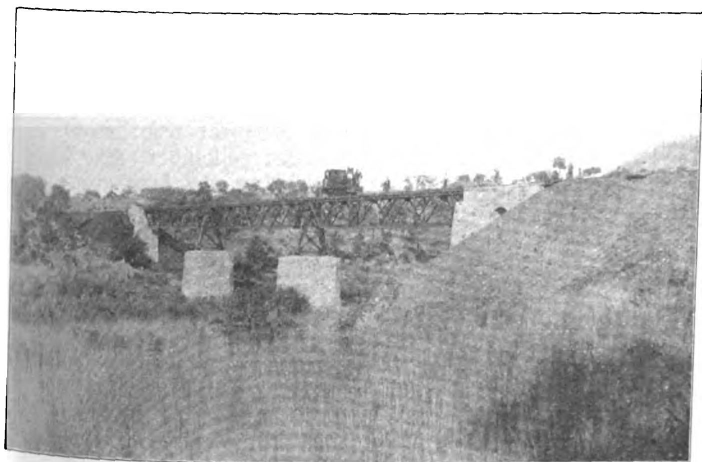


Fig. 4.

De watervloeden van *7 Februari 1895* spotten met alle hoogwatermerken, niet alleen met die van de Kaaprivier, maar ook met die van Krokodil- en Elandsrivier en kleinere attributen dezer stroomen.

Dezen dag steeg het water in de buurt van de Kaaprivierbrug toch minstens nog 1.85 M. hooger dan de hoogwatermerken en bereikte aan de oevers een peil van 383.⁵⁰ M. + P. P., terwijl het in het midden der rivier ongetwijfeld nog hooger moet zijn gerezen.

De rivier stroomde dus meer dan ½ M. over de steenen pijlers heen. De pijlers hadden niet alleen den aanval te verduren van dezen hoogen snelvlietenden stroom, maar ook dien van talrijke zware boomen, waaronder van 2 M. omvang, die van af Barberton van de oevers en van eilandjes in de rivier ontworteld en meegesleept waren. Ook het steigerwerk van een in aanbouw zijnde spoorbrug bij Avoca over dezelfde Kaaprivier gelegen, in de zijlijn van Kaapmuiden naar Barberton, werd door den stroom medegevoerd.

Al dit afkomende zware hout rameide tegen de pijlers en werd er soms een poos opgehoopt en hiertegen was de oostelijke pijler niet bestand en brak bij den voet af. Van de twee brugspanningen, die hierdoor medegesleept werden, rolde een ongeveer 200 M. met den stroom mede, maar de andere werd ongeveer 2 K.M. stroomafwaarts eerst weder teruggevonden, een bewijs van de enorme kracht van den vloed. De liggers en diagonalen waren geweldig verbogen en het lichtere ijzerwerk der brug en de rails waren als draad in elkander gewrongen.

Dat er zich toch zeer weinig scheuren in vertoonden bij deze groote vormveranderingen, pleit voor de deugdelijkheid van het materiaal. Aan een gedeeltelijk weder gebruiken van het ijzer viel evenwel niet te denken.

Fig. 5 geeft te zien *hoe* een gedeelte van dit ijzer werd teruggevonden.

BRUG OVER DE KAAPRIVIER.
Een der overspanningen na den vloed van 7 Febr. 1895.



Fig. 5.

Bij het bouwen van den nieuwen pijler bleek het, dat de oude op de betonfundeering was afgebroken. De betonkoek met eenige stukken metselwerk erin was nog ter plaatse aanwezig, maar was eenigszins verschoven, zoowel in de richting van den stroom als in de lengteas der brug. Hoe de verbinding van de betonkoek met den ondergrond was geweest, was niet juist te constateeren.

Eerste maatregelen om de verbinding te herstellen.

Even snel als het hoogwater opkomt, even snel loopt het af en één of 2 dagen na den hoogwaterstand was het peil der rivier weer tot ongeveer den gemiddelden laagwaterstand teruggevallen.

Ten einde de communicatie tusschen Delagoabaai en Pretoria ten minste voor reizigers te kunnen behouden, werd direct een kabel over de rivier gespannen, waarlangs het personenverkeer kon plaats hebben en werd ook dadelijk een klein bruggetje, alleen voor voetgangers ingericht, op de plaats, waar de rivier bij den L.W.-stand het nauwst was, over de

Kaaprivier geslagen. Dit was ongeveer, waar het vroeger vermelde allereerste bruggetje gelegen had.

Bij een spoedig hieropvolgende nieuwe rijzing der rivier (op 17 Febr.) werd ook dit weggeslagen.

Eerste tijdelijke brug voor personen en stukgoederen.

Om nu zoo spoedig mogelijk, en lang vóór een noodbrug geschikt voor treinenverkeer gereed kon zijn, toch het vervoer van reizigers en kleine goederen met overlading weer plaats te doen hebben, werd een bruggetje gemaakt als in fig. 6 afgebeeld.

Het bruggetje bestond in hoofdzaak uit bovenbouw van de spoorbaan (rails en dwarsliggers), rustende op houten landhoofden en opgehangen aan 2 kabels. De grootste spanning boven de rivier was 27 M. Bedoelde bovenbouw bestond uit de normale rails van 9 M. lengte en de vroeger toegepaste ijzeren dwarsliggers, die hier evenwel op afstanden van ongeveer 2 M. onderling waren aangebracht in plaats van 1 M., zooals ze in de baan lagen. Als verder materieel voor dit bruggetje werden alleen gebruikt zich ter plaatse nog bevindende oude materialen, gediend hebbende voor het steigerwerk, in 1891 gebruikt bij het monteeren der oorspronkelijke brug en die daar steeds in voorraad waren gebleven; het waren blokken hout van diverse lengten, zwaar 35 × 35 cM., ijzeren beugels, schroeven enz. en een oude ijzeren kabel, dik 2 cM., benevens houten dwarsliggers.

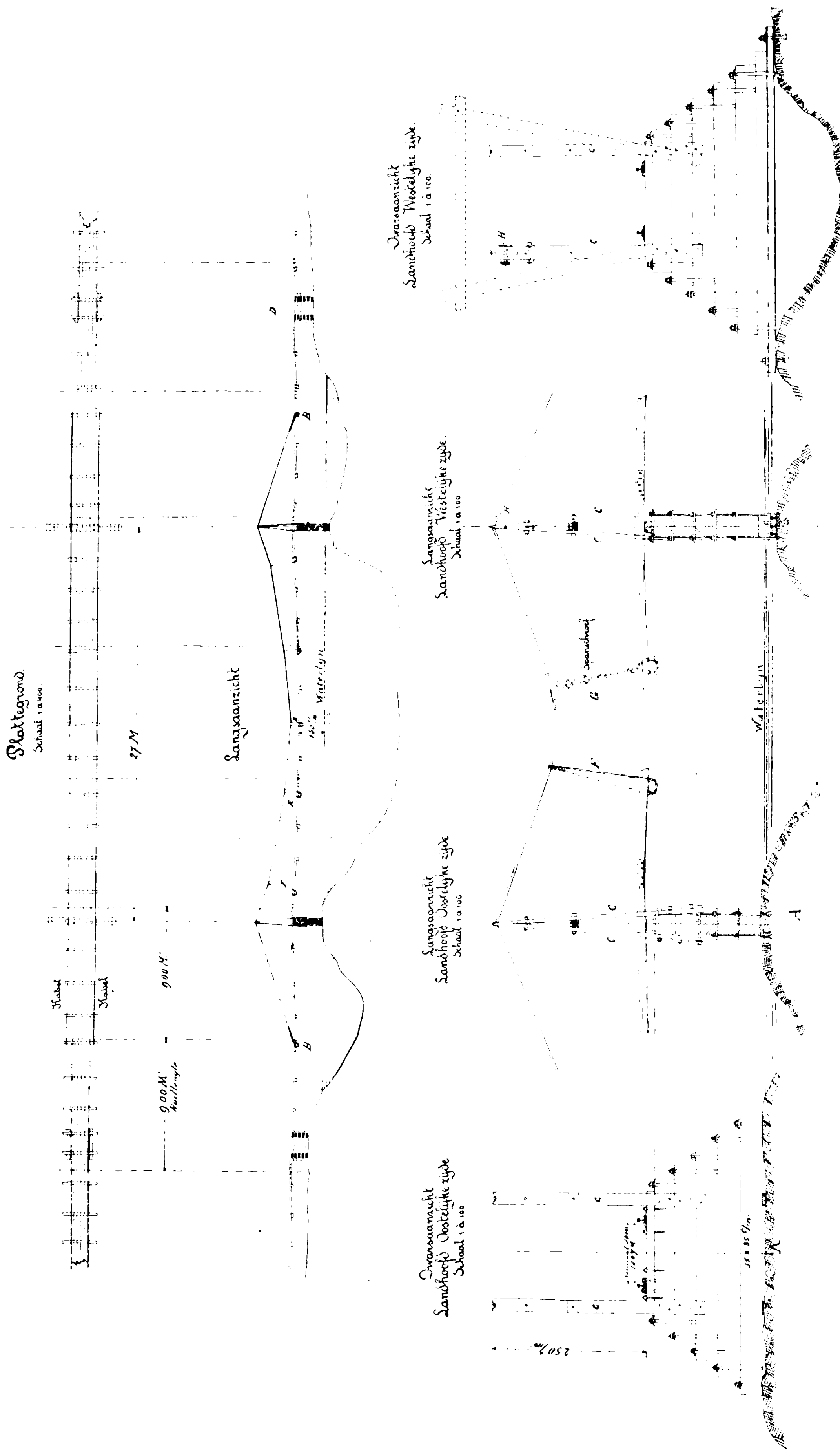


Fig. 6.

De middenspanning van 27 M. van het bruggetje (boven het water) rustte op landhoofden of stoppingen, gevormd door deze blokken hout van 35 × 35 cM., die in lengte naar onderen toenemend op elkander gestapeld en door beugels stevig onderling verbonden waren. Aan de oostzijde, waar men als grondslag een vrij vlakke rots A had, even boven het water uitstekend, werd het onderste dezer blokken stevig met den rots verbonden door $^{5}/_{4}$ duims ijzeren bouten, die door het blok heengaande ongeveer 25 cM. diep in de rots waren geboord en daarna met metaal aangegoten.

Aan de westzijde was de bodem niet zoo gelijk en bovendien nog 20 cM. onder den waterspiegel. Als grondslag voor het landhoofdje werden hier 3 rails van 6 M. lengte naast elkander gekoppeld en met hout opgevuld en zoo een breedte vormende, gelijk aan de breedte van den hierop te plaatsen balk. Door bouten met volgplaten, welke platen over de rails heengingen, werden deze rails met den rots verbonden. In plaats van met metaal, werden de bouten hier met cement aangegoten. Op de volgplaten kwamen nu als aan de oostzijde de blokken, door beugels ver-

bonden. Om beter te houden, waren de bouten in den rots naar onderen conisch afgewerkt, terwijl voor het boren der gaten in den rots, de stroom tijdelijk door een kastje werd gekeerd.

Op elk van de op deze manier verkregen landhoofdjes werden nu aan weerszijden aan de einden (boven en benedenstrooms) eenvoudige jukken geplaatst, zoover van elkander verwijderd, dat een trolley er tusschen passeeren kon. Ze bestonden alleen uit houten C., zwaar 10 × 30 cM., aan weerszijden langs de blokken aangebracht en die van boven, naar elkander toe gebogen en afgeschuind, waren samengekoppeld. Hierover liepen nu de kabels, waaraan het bruggetje werd opgehangen.

De kop dezer jukken (gehoid ter oplegging van den kabel) werd, om beschermd te zijn tegen te veel slijten door den staaldraad, met plaatijzer afgedekt.

Het overbrengen van het bruggetje over de rivier ging zeer eenvoudig. Op den westelijken oever werden de rails met dwarsliggers aan elkander gekoppeld en over de rivier getrokken met schijfblokken en dezelfde kabels, waaraan de brug later hing. Naar gelang het overtrekken vorderde, werd aan den westelijken oever telkens een raillengte aangelascht.

Het ophangen van de brug aan de kabels geschiedde bij de dwarsliggers. Ook hier werden tegen te veel slijten de dwarsliggers met hout of met zeildoek opgevuld.

De einden van de staaldraden, die eerst aan de oevers bevestigd waren, werden later, zoodra het bruggetje was overgetrokken, bij B aan de brug vastgemaakt.

Ten behoeve van de voetgangers was over de ijzeren dwarsliggers tusschen de rails een houten dek gelegd van $1^{1}/_{2}''$ planken. Dit was slechts zeer los bevestigd, zoodat bij een nieuwen hoogen vloed het direct kon worden weggenomen of van zelf met den vloed wegdreef en dus den weerstand tegen den stroom niet vermeerderde.

De verbinding tusschen rails en ijzeren dwarsliggers geschiedde op dezelfde manier als dit in den permanenten weg gebeurde, n.l. door klemplaatjes. Voor de verbinding van rails en dwarsliggers evenwel ter plaatse waar zij op de landhoofdjes rustten, waren andere, ruimere klemplaatjes genomen, waarin de railvoet gemakkelijk heen en weer kon schuiven in de lengterichting. Bij het passeeren toch van beladen trolleys boog het bruggetje aanmerkelijk door en deze beweging van de rails moest dus mogelijk zijn, indien men voorkomen wilde, dat de landhoofdjes telkens gingen overhellen.

Voor zoover het bruggetje verder over het droge bed der rivier liep, werd het ondersteund door gewone stapelingen van houten dwarsliggers, over elkander gekruist en opgeklampt en met steenen omzet om tegen kleine watervloeden bestand te zijn.

Verder was de brug nog door staaldraden aan de oevers bevestigd om bij een wegspoeling niet verloren te geraken.

Fig. 7 geeft een voorstelling er van, toen zij gereed was.

Door 1 ijzerwerker, 1 timmerman, 1 kafferbaas met een 20-tal kaffers werd dit bruggetje in 45 uren gereed gemaakt en konden trolleys beladen tot een gewicht van 1000 K.G. er over vervoerd worden, zoodat een paar dagen na den hoogwaterstand de gemeenschap voor passagiers en stukgoederen hersteld was.

Het gestippelde in fig. 6, stelt verbeteringen vóor die eventueel zouden zijn aan te brengen.

Zoo ziet men in het langsaanzicht der brug van den bovenkant van het juk op het westelijke landhoofd een stippellijn D landwaarts loopen. Deze beteekent een andere gewenschte staaldraad ter betere ophouding van de spanning over de rivier, maar . . . . . de voorradige draad was geheel verbruikt.

In plaats van de brug gewoon aan de kabels op te hangen met ijzerdraad bij E, zou het beter zijn dit te doen door middel van spanschroeven met sjorkettingen, zooals gestipt is aangegeven in het langsaanzicht van het westelijk landhoofd (G) terwijl in plaats van de kabels slechts boven in een gleuf der houten met ijzer afgedekte jukken te leggen, het beter is ze over schijfblokken te laten loopen, als gestipt is aangegeven op het langs- en dwarsaanzicht van het westelijke landhoofd bij H.

Terwijl nu op deze wijze 27 M. overspannen werd, zou men op dezelfde manier tot 40 à 50 M. kunnen overspannen.

Het grootste bezwaar hierbij zou zijn — een bezwaar trouwens, dat zich ook reeds bij dit bruggetje min of meer deed gevoelen — de zijdelingsche slingerende beweging der brug bij

SCHETS DER OVERBRUGGING VAN DE KAAPRIVIER VOOR TROLLEYS EN VOETGANGERS

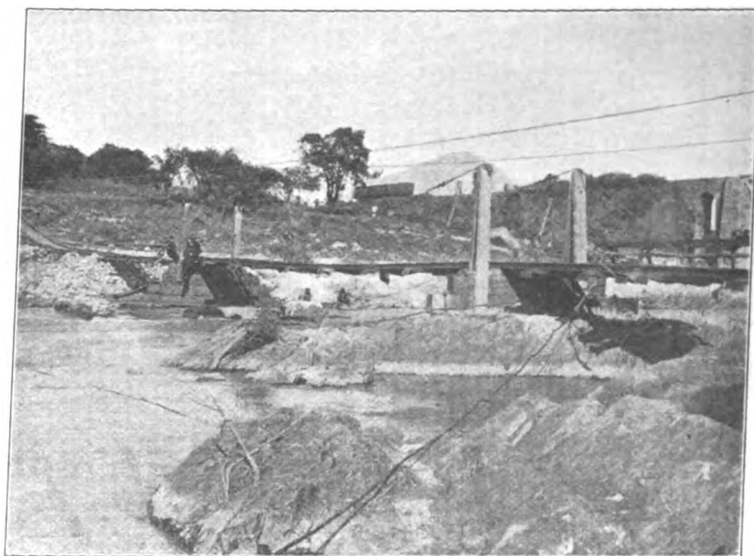


FIG. 7.

het overgaan der lasten. Deze zou evenwel verminderd, zoo al niet geheel opgeheven kunnen worden door zijdelingsche kabels van de brug naar de oevers te brengen en door de houten jukken eenigszins schuin te plaatsen, zooals op het dwars-aanzicht van het westelijk landhoofd gestipt is aangegeven.

De beschrijving van dit hangbruggetje is in hoofdzaak daarom hier zoo uitvoerig gegeven, als een bewijs hoe men met primitieve, aanwezige hulpmiddelen (rails met liggers, houten blokken, beugels, bouten en een stuk staaldraad, maar zonder langhout) zich soms snel kan helpen op plaatsen, waar niet alles in voorraad of vlug aan te voeren is.

Het bruggetje heeft gedurende een maand geregeld dienst gedaan tot de houten noodbrug gereed was en werd eerst opgeruimd, toen de nieuwe definitieve brug klaar was en het werk werd opgebroken.

Constructie der noodbrug.

Intusschen was men ook direct begonnen met de constructie eener hulpbrug, geschikt voor treinenverkeer.

Deze kwam zoo dicht mogelijk bij de oorspronkelijke brug te liggen. Het peil ervan was natuurlijk zoo laag mogelijk om niet te zware jukken noodig te hebben en den bouw ervan van te langen duur te doen zijn.

De koprail kwam daarbij op ongeveer 380 M. + P. P. of 4 Meter hooger dan bij het te voren beschreven hulpbruggetje, maar nog $3^{1}/_{2}$ Meter lager dan de hooge vloed was gestegen.

De oude baan werd met bogen in vrij steile hellingen aan deze brug aangesloten. Met opzet werd de brug in een boog gelegd van 600 M. straal met de bolle zijde naar den stroom gericht om beter weerstand te kunnen bieden aan de aanvallen van den stroom.

De constructie der hulpbrug is eenvoudig genoeg en blijkt voldoende duidelijk uit fig. 8. Ze bestaat uit jukken, waarvan de stijlen gevormd worden door zwaar rondhout. De kruisen, midden- en bovenkoppelingen der stijlen zijn van het hout, waarmede in Zuid-Afrika bijna alles wordt gebouwd, nl. 3″ × 9″. De langsdragers waren zwaar 12″ × 12″.

Al het hout, rondhout en zwaarhout, een zware staaldraad, takels en blokken enz., benevens de gereedschappen waren in Lorenço Marques voorhanden, iets wat toen ter tijde niet altijd het geval was.

Den meesten last ondervond men met het plaatsen der jukken in de rivier. Het maken van kistdammetjes voor ieder juk zou te lang aanhouden, zoodat zij in het natte geplaatst moesten worden. Men had daartoe hoog boven de rivier 2 staaldraden gespannen, die aan den oever in een juk hingen en verder stevig aan boomen of palen waren bevestigd. Over elke kabel liepen 2 6″ schijven, waaraan door middel van derde handen de te vervoeren jukken en andere lasten werden opgeheschen en vervoerd naar de plaats, waar zij gesteld moesten worden.

De gesteldheid van den bodem, diepte enz. moest eerst voor elke plaats goed worden onderzocht. Aangezien men door de

HOUTEN NOODBRUG OVER DE KAAPRIVIER.

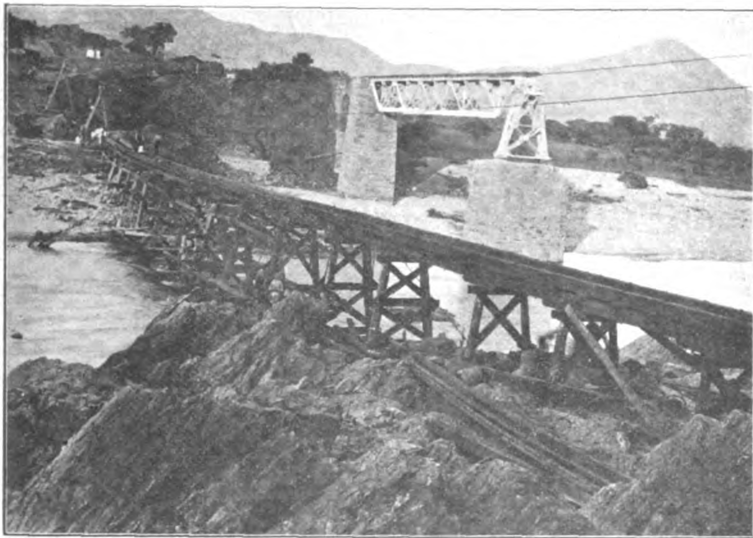


FIG. 8.

stroomsnelheid moeilijk een vlot kon uitbrengen, gebeurde dit onderzoeken en peilen ook van uit een hangsteiger, die op dezelfde manier langs de kabels werd getrokken. Na dit onderzoek en de peilingen werd dan voor elke plaats het juk op den oever uitgeslagen en op bovenbeschreven wijze vervoerd en geplaatst.

Door de groote ongelijkheid van den bodem verschilden de beenen van één juk vaak aanmerkelijk in lengte. Ook kwam het voor, dat de ééne zijde van het juk op rots en de andere op zand kwam te staan. In het laatste geval werd het been van het juk niet direct op den bodem geplaatst, maar werd een breed stuk hout als onderligger er stevig aan bevestigd door pin en gat, versterkt met laschplaten en tirefonds. Bovendien trachtte men dezen zoo diep mogelijk in en onder het zand te krijgen om tegen verschuiven en zakken gevrijwaard te zijn. Waar beide beenen op zand kwamen te staan, vergrootte men het draagvlak door onder de beenen een soort van zinkstuk, n.l. aanwezig dakijzer op dwarsliggers bevestigd, aan te brengen.

Zoodra de jukken geplaatst waren, werd hun stand beter verzekerd door beton in zakken erom heen te storten. Voor de eerste jukken leverde dit geen bezwaar, maar met de laatste moest men voorzichtig worden, daar bij elken zak het doorstroomingsprofiel verminderde en de snelheid van den stroom heviger was.

Telkens, wanneer twee jukken waren gesteld, werden de bovenliggers aangebracht. Deze liggen op spoorwijdte van elkander. Er zijn er twee boven elkander, waartusschen dwarsliggers zijn gekeept op onderlingen afstand van 1.40 M.

Deze langsdragers waren verder door staaldraden, boven- en benedenstrooms, met den oever verbonden door middel van krammen, die in de rotsen waren bevestigd. Deze verzekering was van meer belang gedurende het bouwen dan toen de brug eenmaal gereed was.

De jukken in het droge bed der rivier waren gemakkelijk genoeg te plaatsen. Deze werden voorzien door een stapeling van zware steenen, om den voet opgevuld met een storting van beton.

Er werd dag en nacht aan de brug gewerkt en daar het in het ongezonde jaargetijde viel, had de Maatschappij bijzondere maatregelen genomen voor voeding en verpleging van het personeel. Voor zeer goede voeding (iets wat het mindere personeel licht geneigd is te verwaarloozen), voor versch vleesch, groenten, eieren, cognac, kinine enz. werd door de Maatschappij zelf gezorgd en niettegenstaande het nachtwerk in en boven het water, is het werk dan ook afgeloopen zonder belangrijke ziekten.

Brug en omlegging er heen waren gereed op 9 Maart en na den proefrit kon op 11 Maart hierover het gewone treinenverkeer weer plaats hebben.

Vanaf het oostelijke dichtbij gelegen station Kaapmuiden tot een tijdelijk emplacementje direct ten westen van de hulpbrug, werden de treinen steeds geloodst.

In den beginne moesten eenige jukken nog met beton nagestort worden tegen verzakking of verschuiving, maar over het geheel heeft zij zich gedurende den geheelen tijd der exploitatie zeer goed gehouden.

De kosten ervan waren nagenoeg £ 2800 (f 33,600), waarvan ongeveer £ 1500 (f 18,000) aan arbeidsloon en verpleging.

Nieuwe brug.

Men besloot de brug weder te herstellen met hetzelfde doorstroomingsprofiel (3 × 30 Meter) van vroeger. Ook de bovenbouw der 2 nieuwe spanningen bleef dezelfde, n.l. voor bovenbelasting. Alleen de pijler veranderde in zoo verre, dat het ijzeren bovengedeelte verviel en hij nu geheel tot aan de draagsteenen van breuksteen werd opgetrokken. Verder werd het oude westelijke landhoofd, dat bij hoog water tamelijk veel stroomaanval kreeg, voorzien van gemetselde vleugels.

De bouw ervan leverde niets belangrijks op. Fig. 9 geeft de brug te zien, toen ze bijna voltooid was. Het klinkwerk is nagenoeg gereed en met den vleugelmuur is men bezig.

In de „*Illustrated London News*" van 8 Sept. l.l. komt een dergelijke afbeelding voor, maar met de brug niet geheel er op.

Aangezien deze werd geplaatst naar aanleiding van het

NIEUWE BRUG OVER DE KAAPRIVIER.



Fig. 9.

feit, dat de brug door de Boeren was vernield en er geheel geen beschrijving bij is, zouden sommige lezers er van in de meening kunnen komen, dat deze voorstelling den toestand toen ter tijde aangaf en de hulpbrug aanzien voor een inderhaast door de Engelsche genie geconstrueerde noodbrug en de vlugheid daarvan bewonderen. Dit is, zooals we zien, onjuist, trouwens de Engelsche genie werkt alles behalve vlug.

Met den bouw er van was direct begonnen door het maken van een kistdam voor den pijler en 16 Juni was het metselwerk van den pijler gereed (behalve voegen en draagsteenen).

Intusschen was men ook reeds begonnen met het steigerwerk voor het monteeren. Deze beide (om tijd te winnen had men voor elke spanning een steigerwerk) kwamen 28 Juli gereed en 2 Aug. begon men met het monteeren. Op 8 Sept. was het klinkwerk gereed en werd de nieuwe brug voor het verkeer geopend.

Het metselen van pijler en vleugel was uitbesteed tegen £ 3 (f 36) per M³., waarbij de Maatschappij den aannemer evenwel kosteloos het cement en de hulpwerktuigen leverde. Het cement kwam aan de Maatsch. daar ter plaatse iets minder dan één Pond St. (f 12) per vat te staan.

Het klinken der brug was uitbesteed voor £ 250 (f 3000) per spanning, waarbij de Maatsch. nog het steigerwerk had te leveren.

De aannemer van het metselwerk had de verplichting met het werk gereed te zijn: voor den pijler 3 maanden en voor de vleugels 6 maanden na teekening van het contract.

Het klinkwerk moest gereed zijn 40 werkdagen nadat de Maatsch. de steigers ter beschikking had gesteld en de aannemer met het werk kon beginnen.

Het schilderen, dat 22 Sept. gereed kwam, kostte £ 110 (f 1320) per spanning.

Al de onkosten samen, zoowel voor de hulpbruggen als voor de nieuwe brug, hebben ongeveer £ 16500 (f 198,000) bedragen.

A. Westenberg.

De vergrooting der Delftsche Studenten-Societeit „Phoenix".

(*Met afbeeldingen.*)

Fig. 1.

VERGROOTING DER SOCIETEIT „PHOENIX”.

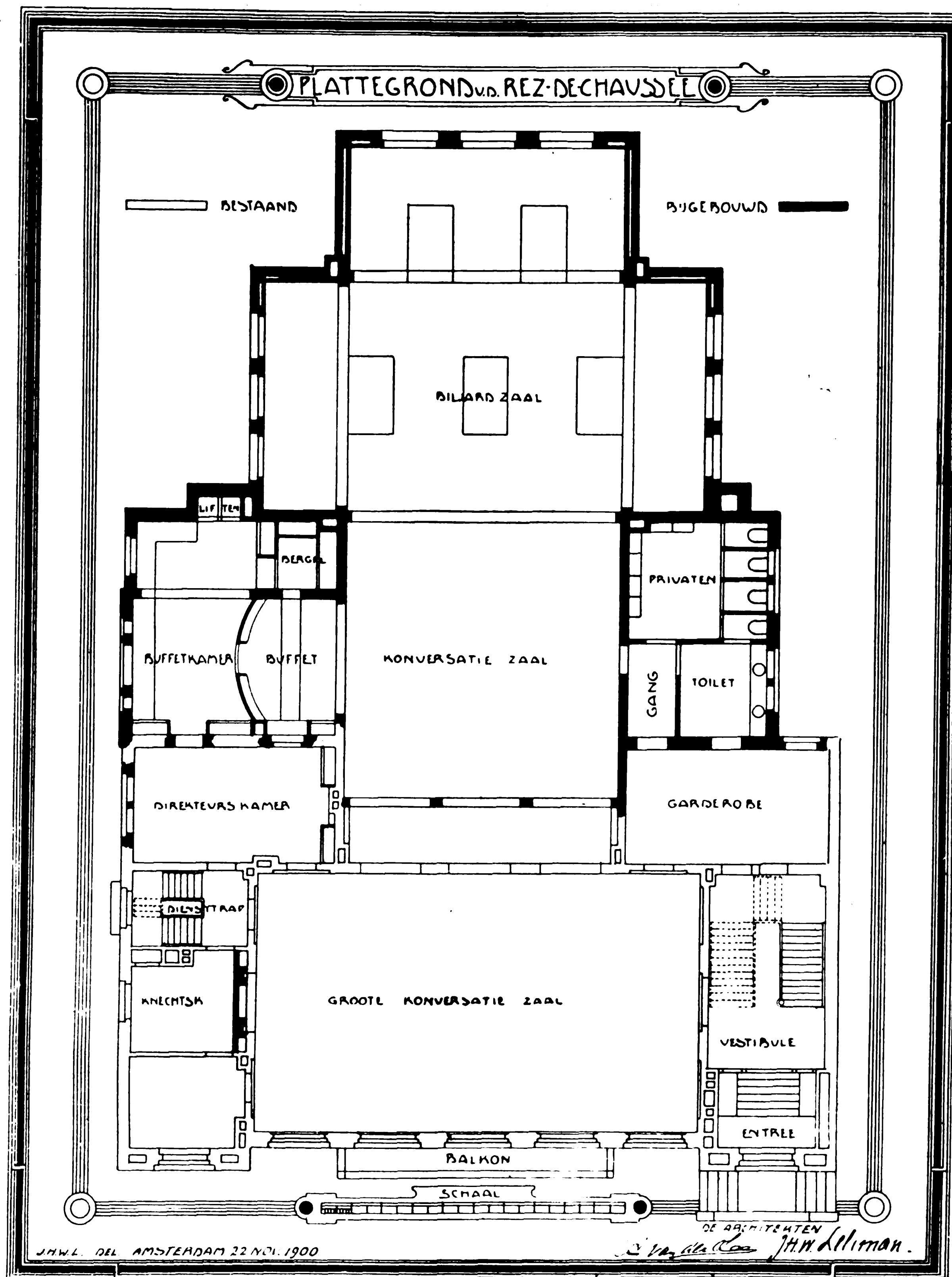


Fig. 2.

Gaarne voldoe ik aan de uitnoodiging der Redactie van *De Ingenieur* om met enkele woorden het voor uitvoering bestemde vergrootings-ontwerp van de Delftsche Studenten-Societeit „Phoenix” toe te lichten. Mij wil daarbij geen treffender inleiding te binnen schieten dan deze begin-alinea der in 1689 verschenen „Grondige bewijsredenen der Bouwkunst”:

«Het eerste datmen in de Bouw-konst in achtinge dient te nemen, is datmen een gemakkelijk Huis bouwt, wel en door een sekere regel, naar de bouwkonst afgedeelt; want een gemakkelijk Huis baart een Mensch een gemakkelijk leven».

Een nuchtere opvatting van de bouwkunst wel is waar, maar tevens een practische en wel overeenkomstig met de karakteriseering onzer natie, zooals die door KANT — om nu maar geen minder-bevoegden te noemen — is gegeven.

De Societeit „Phoenix” was, dank zij de voortdurende en aanzienlijke stijging van het ledental, in de laatste jaren geen gemakkelijk huis meer. Het ging haar als een heerlijk mooie en gemakkelijke jas wanneer de drager zijn en bon point ziet toenemen; de knoopen te verzetten helpt niet voldoende; de jas wordt te nauw en moet eindelijk wel uit de garde-robe afgevoerd worden.

Verschillende plannen voor gedeeltelijke uitbreiding werden reeds eenige jaren geleden gemaakt, maar kwamen niet tot uitvoering — gelukkig, omdat zij nu reeds halve

VERGROOTING DER SOCIETEIT „PHOENIX".

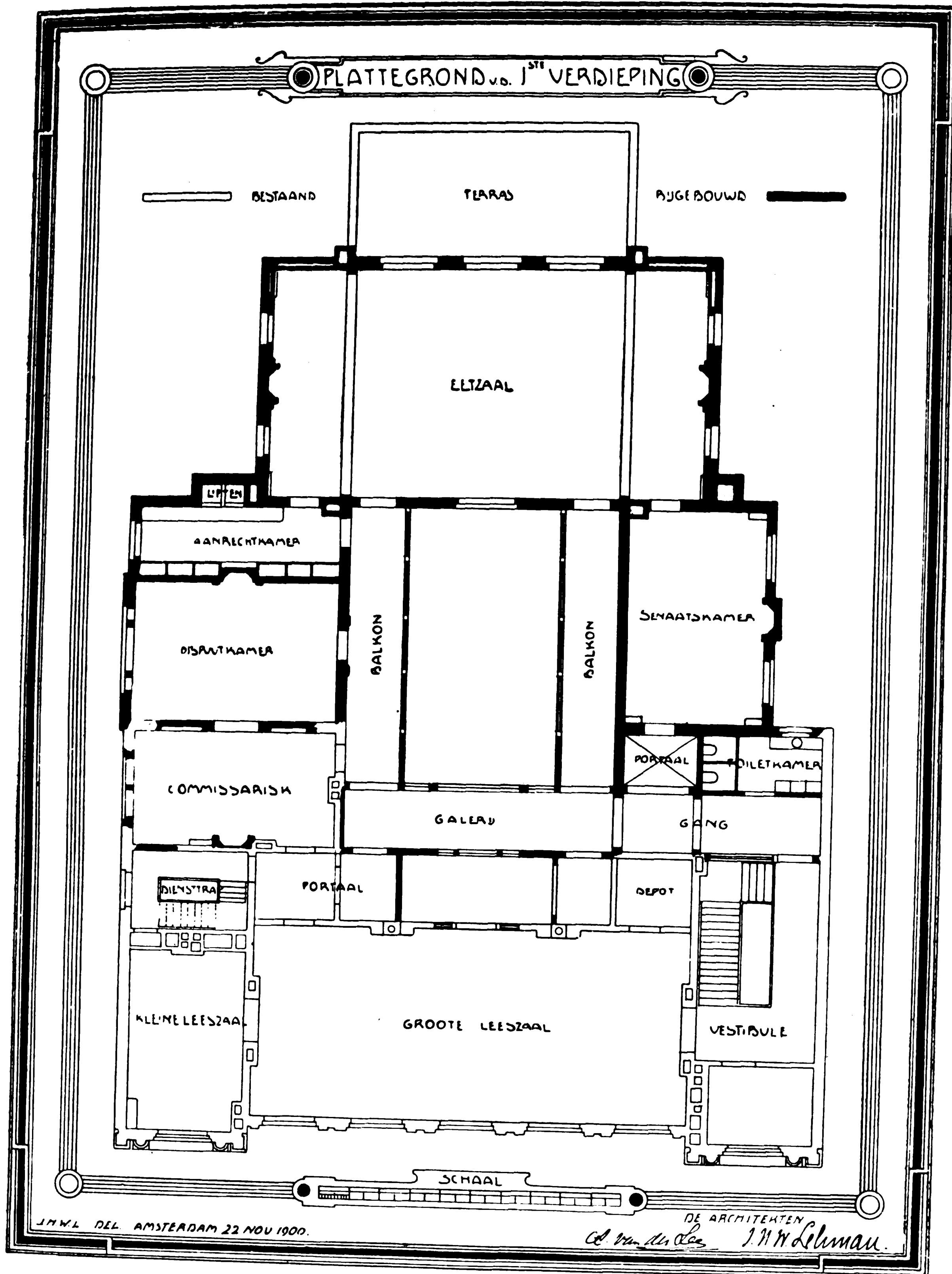


Fig. 3.

maatregelen waren gebleken en den leden noch de lasten noch de kosten van nieuwe verbouwingen hadden bespaard.

Vooral de kosten eener geleidelijke en als 't ware stelsellooze vergrooting zouden relatief buitengewoon hooge geweest zijn. In 1898 besloot het bestuur der Societeit, zooals men zegt, den knoop door te hakken.

De moeilijkheid, waarop elk afdoend vergrootingsplan stuiten moest, was het kleine terrein dat bij de „Phoenix" beschikbaar was. Lange onderhandelingen over den aankoop van een achter de Societeit gelegen gedeelte tuin van een aangrenzend perceel, leidden tot een oplossing, die voor alle partijen aangenaam was.

„Our next door neighbour is now perfectly happy" merkte een schalksch almanak-varium op. Een bouw-commissie en eene financieele commissie lichtten het bestuur voor, het bestuur de leden en deze besloten in het najaar van 1900 definitief tot verbouwing.

Toen de heer NIEUWENHUYS, die op advies der bouwcommissie was uitgenoodigd de verbouwing te willen leiden, bedankt had, droeg het bestuur aan de oud-leden A. VAN DER LEE en J. H. W. LELIMAN het uitwerken der bouwplannen op. Een der resultaten hunner samenwerking is de bijgaande platte grond.

Men ziet dat het streven is geweest niet dan waar het hoog noodig bleek, in den bestaanden toestand te veranderen. De vergrooting is bijna uitsluitend aanbouw. In de decoratie

zal, opdat de eenheid niet verloren ga, het bestaande systeem gehandhaafd blijven. Aan de zich „modern" noemende mode zal niet geofferd worden.

De verbouwde „Phoenix" krijgt nu beneden twee groote zalen, daartusschen een derde, die — ± 8 M. hoog — bij wijze van hal door twee verdiepingen reikt en bovenlicht heeft.

De voorzaal blijft geheel onveranderd, met dien verstande, dat ter plaatse van de tegenwoordige buffetnis, door het ontwerpen van eene schouw, een centrum van gezelligheid wordt geschapen.

De middenzaal is geflankeerd: links door eene groep dienstlocaliteiten, bij wier overzichtelijke indeeling de technische wenken van den directeur gaarne werden opgevolgd: rechts door de garde-robe, die met eenige geriefelijk ingerichte „Nebenräume" is gecombineerd tot een geheel, dat zoowel uit de zalen als uit de vestibule toegankelijk is. Bij bals kan de toiletkamer — toegankelijk uit de garde-robe — met een aanliggende w. c. voor de dames gereserveerd worden.

De achterzaal, voor vijf biljarten ruimte biedend, staat met de middenzaal in open verbinding, zoodat bij de diverse feestelijkheden met of zonder damesmedewerking — éene groote ruimte beschikbaar is.

In den uitbouw aan den achtergevel wordt dan, over de biljarten, op schragen eene vloer met naarvoren springend platform gelegd en bestaat gelegenheid door schotten een tooneeltje af te scheiden.

Deze benedenverdieping zal centraal verwarmd worden, denkelijk met lagen druk stoom. De bovenverdieping behoudt hare open haarden, wat met het oog op de bestemming der daargelegen localiteiten wenschelijk voorkwam.

De leeszaal wordt vergroot met de tegenwoordige commissaris-kamer, een buen-retiro voor de liefhebbers. Het boekendepôt wordt uitgebreid en in den achterwand der leeszaal een nis, die van uit de hal verlicht is, aangebracht, waarin de schrijftafel of een gemakkelijk zitje.

De tegenwoordige boven-toiletkamer wordt een administratievertrekje voor de bibliotheek.

Boven de biljart-zaal is ontworpen een eetzaal — met een terras boven den achteruitbouw — welke met het voorgedeelte van het gebouw in verbinding staat over twee open balcons.

Verder bevinden zich ter eerste verdieping, behalve eenige noodzakelijke bijvertrekken als aanrechtkamer en toilletkamer, nog twee vergaderkamers voor societeitsbestuur en senaat en een dispuutkamer.

De souterrain-verdieping is aan de voorzijde geheel ingenomen door de directeurs-woning, door dienstvertrekken en diverse bergplaatsen.

Evenals bij elke verbouwing hebben ook bij deze de ontwerpers zich moeten neerleggen bij enkele oplossingen, die zij gaarne nog zouden gewijzigd hebben als overwegingen. die in verband stonden met bestaande toestanden, het niet hadden belet.

Op den voorgrond stond de gedachte een gebouw te stichten, dat in het gebruik minstens even doelmatig was als de „Phoenix" in den tegenwoordigen toestand en daarbij minstens even soliede als de leening, opdat nog vele jaren nadat deze zal zijn afgelost, het weerstand kan bieden aan alle uitingen van het stormachtigst enthousiasme.

De decoratie is betrekkelijk eenvoudig gedacht, opdat zij, hoewel degelijk en artistiek uitgevoerd, de bouwsom niet te hoog zou opdrijven.

De ontwerpers hopen dat gelukkige verhoudingen zullen samenwerken met den strengen regelmaat, welke zij betrachten, om een gunstig en blijvend architectonisch effect te bereiken.

Gaat alles naar wensch dan beginnen in dit voorjaar de werkzaamheden en kunnen de nieuwe localiteiten door, in en met den aanstaanden groentijd worden ingewijd.

Komen dan nog eens oud-leden naar Delft, dan hoop ik, dat zij zullen kunnen getuigen dat de „Phoenix" wel anders, maar niet dat zij minder is geworden.

Amsterdam. J. H. W. LELIMAN, *B. I.*

Kort Overzicht van de grootte der zeil- en der stoomvloot van de Kon. Ned. Marine met inbegrip van het Auxiliair Eskader en van de Ind. Mil. Marine sedert 1830.

(*Met een afbeelding.*)

Nu in verband met andere nasporingen de gegevens hiervan in mijn bezit zijn, komt het mij na het einde van de negentiende eeuw, niet zonder belang voor, den lezers van *De Ingenieur* het in hoofde dezer genoemd overzicht mede te deelen.

Uit de tabellen en vooral uit de graphische voorstelling ziet men hoe tusschen de jaren 1850 en 1870 de zeilvloot als het ware verdween en hoe vooral tusschen 1860 en 1870 de stoomvloot, meer nog na 1890 het *vermogen* van de stoomvloot toenam.

Zeilvloot.

DATUM.	Aantal schepen.	Totale waterverplaatsing ton.	Bewapening totaal aantal stukken.
1 Apr. 1830	50	53316	1602
1 Jan. 1841	65 + 90 k.	68233	1786
1850	74 + 43 k.	68780	1888
1860	47 + 45 k.	33836	837
1870	2 + 1 k.	480	
1880	3	1078	
1890	7	2854	
1900	5	2268	

k. beteekent kanonneerboot.

Stoomvloot. / Zeil- en Stoomvloot.

DATUM.	Aantal schroef- stoomschepen.	Aantal rader- stoomschepen.	stoomschepen.	Totale waterverpl. ton.	Npk.	Ipk.	Zeil- en Stoomvloot. Totale waterverpl.
1 Apr. 1830		2 (1)	2	800	212	212	54116
1 Juli 1836		3	3	1610	382	382	
1 Jan. 1841		5	5	3610	711	711	71843
1850	1 (2)	15	16	12085	2437	3295	80865
1860	20	14	34	38197	5956	13839	72033
1870	52	15	67	89543	13114	38835	90023
1880	99	13	112	102321	13959	60933	103399
1890	112	8	120	95114	—	76907	97968
1900	130		130	116527	—	155159	118795

(1) Het eerste raderschip, de *Curaçao*, dateerde van 1825.
(2) Het eerste schroefstoomschip, de *Suriname*, dateerde van 1846.
Al de schepen met stoomvermogen zijn onder de stoomvloot opgenomen.

De gegevens zijn grootendeels geput uit officieele bronnen. Eerst na 1880 wordt daarin *geen* melding meer gemaakt van het *nominaal* vermogen. Vóór 1870 *uitsluitend* van het *nominaal* vermogen.

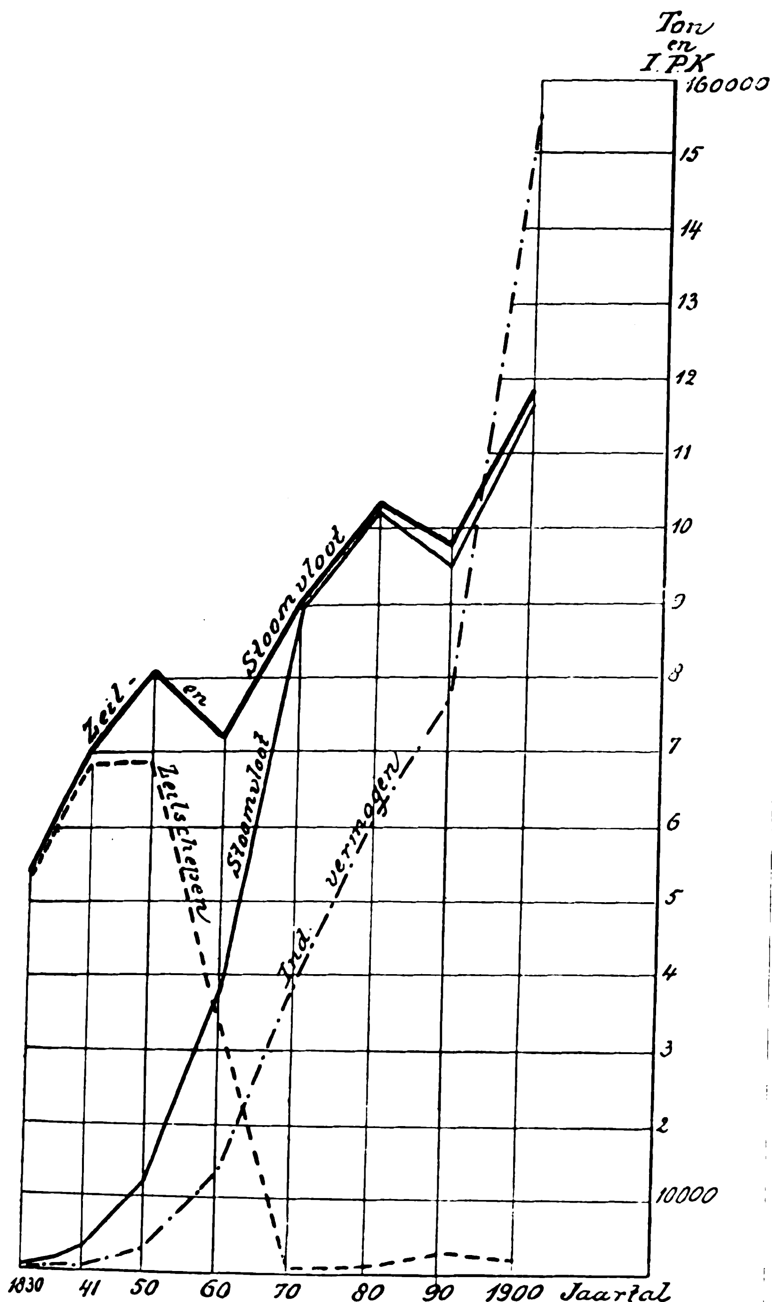
Ten einde alles tot één maatstaf, n.l. tot het *Indicateur* vermogen te herleiden, is het volgende in acht genomen:

Bij de oorspronkelijke *rader*machines was de effectieve stoomdruk niet meer dan 7 E. p. per E. d². (ong. ½ atm.) en de zuigersnelheid niet meer dan 200 E. v. per min. (ong. 1 M. per sec.). Er mag worden aangenomen, dat, als men toen de kunst van diagrammen nemen had verstaan, het geindiceerd vermogen zou zijn gebleken ongeveer gelijk aan het nominaal vermogen. Omtrent de oude radermachines, voor zooverre zij lang geleefd hebben en daarvan later het indicateurvermogen bepaald werd, is verder het volgende bekend:

Naam.	van:	Bijzonderheden. Druk.	Bijzonderheden. Soort machines.	Npk.	Ipk.	Verhouding cijfer.
Soerabaia (1)	1848		Oscill. Inj. cond.	300	450	1.5
Onrust	1860	15 E.p.	Hell. dir. w. Inj. cond.	80	198	2.5
Valk	1863	20	Oscill. Inj. cond.	300	770	2.6
Sumatra, *Borneo*, *Banka*	1867	25	Hell. dir. w. Inj. cond.	200	600	3
Merapi, *Bromo*	1873	30	Oscill. Opp. cond.	200	800	4

(1) Oude machines van de *Gedeh*.

GRAPHISCHE VOORSTELLING VAN DE GROOTTE DER STOOM- EN ZEILVLOOT EN VAN HET IND. VERMOGEN VAN DE NED. ZEEMACHT.



1000 ton en 1000 I.P.K. worden voorgesteld door 1 m.M.

Uit het bovenstaande is het volgende verhoudingscijfer tusschen N.p.k. en I.p.k. aangenomen bij radermachines van de Ned. Zeemacht

vóór 1840, 1845, 1850, 1855, 1860, 1865, 1870.
verhoudingscijfer: 1, $1^1/_4$, $1^1/_2$, 2, $2^1/_2$, 3, $3^1/_2$.

Van de *schroef*machines is het volgende bekend:

Naam.	van:	Bijzonderheden. Druk.	Bijzonderheden. Soort machines.	Npk.	Ipk.	Verhoudingscijfer
6 type *Dommel* . .	1859	20 Ep.	Hor. overbr. Inj. cond.	80	220	2,75
3 » *Leeuwarden*	1859/60	20	Hor. trunk. Inj. cond.	250	744	3
2 » *Marnix* . .	1863/5	20	Terugw. drfst. Inj. cond.	280	810	2,9
4 » *Ramschip* .	1865/7	30	Trunk of terugw. Opp. con.	400	2120	5,3
5 » *Monitor* . .	1867	25 à 30	Trunk en directw. Inj. con.	140	648	4,6
3 » *Atjeh* . . .	1875/6	65	Hor. directw. Opp cond.	450	2735	6,1

Hieruit is het volgende verhoudingscijfer tusschen N.p.k. en I.p.k. aangenomen bij schroefmachines van de Ned. Zeemacht.

vóór 1846, 1850, 1855, 1860, 1865, 1870, 1875.
verhoudingscijfer: $1^1/_2$ 2. $2^1/_2$, 3, 3 à 5 (1), 5, 6.

's Gravenhage. J. H. B. A.

(1) Afhankelijk van de soort.

Automatische Zandstrooier.

(*Met afbeelding.*)

Verschillende gemeenten, scheepswerven en tramweg-maatschappijen gebruiken automatische zandstrooiers, om stremming van het verkeer te voorkomen bij gladde wegen en straten, ten gevolge van sneeuw of ijzel.

Wij geven hier een afbeelding van een dergelijken zandstrooier. Men heeft er, die ingericht zijn voor bespanning met paard, terwijl ook die voor handgebruik toepassing vinden.

Het strooien met een automatischen zandstrooier geschiedt vlug, gemakkelijk, gelijkmatig en zuinig, door middel van een onder den wagen aangebrachten schijf, waarop het zand valt. Deze schijf kan men naar wiilekeur hard of zacht laten draaien of wel geheel doen stilstaan.

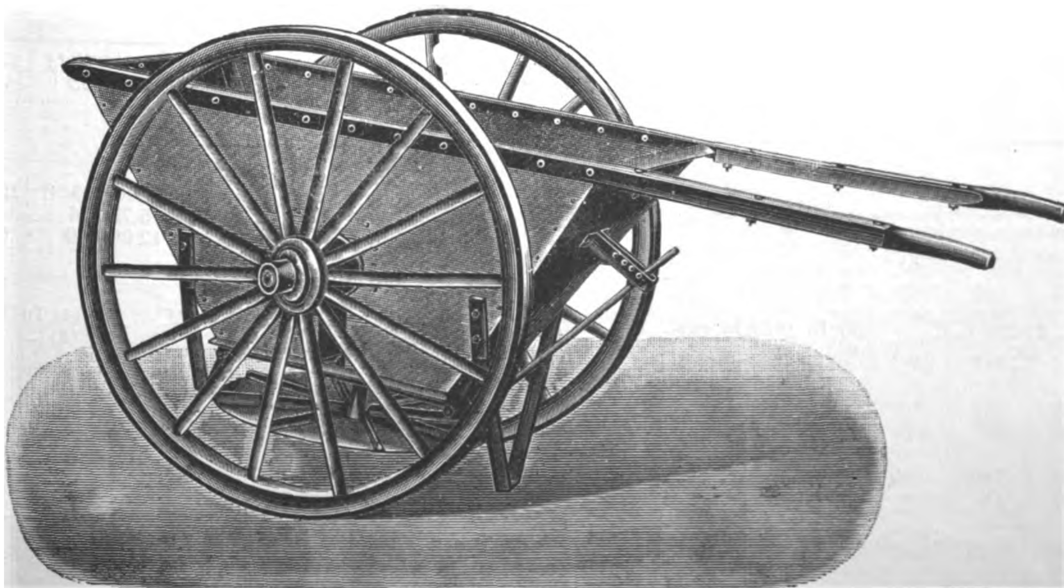
Hoe harder de schijf draait, hoe verder het zand natuurlijk in den omtrek verspreid wordt. Een wagen van normale afmetingen bevat 250 KG. droog zand, waarmede één man eenige honderden M^2. kan bestrooien over een breedte van $1^1/_2$ M.

De arbeider heeft het in de hand dik of dun te strooien en kan ook de zandtoevoer geheel doen ophouden.

Ook grover materiaal als asch of schelpkalk kan met dezen wagen gestrooid worden.

De Rotterdamsche Tramweg-Maatschappij gebruikt automatische zandstrooiers van C. Blumhardt te Rohwinkel (vert. B. J. Hesselink te Amsterdam), waarover zij zeer tevreden is. In deze dagen van te verwachten gladheid meenden wij op deze eenvoudige toestellen de aandacht te mogen vestigen.

AUTOMATISCHE ZANDSTROOIER.



STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

NOVEMBER 1900.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1900.	1899.	1900.	1899.
Maatsch. tot expl. v. Staatsspoorw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	—	—	—	—	—	f 58,223.36	f 58,192.26[5]	f 20.87	f 20.86
Ned.-Ind. Spoorweg-maatschappij										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I.*	205	59500	f 44,000.—	33200	f 178,200.—	f 8,900.—	231,100.—	195,100.—	37.58	31.72
lijn *Batavia—Buitenzorg*	56	89000	31,300.—	9600	38,900.—	2,800.—	73,000.—	70,300.—	43.45	41.84
Stoomtram *Djocja—Brossot*	24	22200	2,600.—	3200	5,200.—	200.—	8,000.—	4,600.—	11.11	6.39
„ *Djocja—Magelang*	47	39000	7,900.—	1000	4,300.—	300.—	12,500.—	12,500.—	8.86	8.86
„ *Goendih—Soerabaja.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
(in aanleg)	107	37000	8,200.—	3500	2,100.—	100.—	10,400.—	—	3.24	—
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	114,000.—	110,000.—	37.25	35.94
Arnhemsche Tramweg-maatschappij	12	69922	5,426.74	—	—	—	5,426.74	5,378.15[5]	—	—
Stoomtramweg-mij. 's-Bosch—Helmond	73.342	—	6,752.39	—	3,114.56[5]	282.—	10,148.95[5]	9,596.72	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	11695	2,431.12[5]	—	9,665.13[5]	1,147.99	13,244.25	14,401.32[5]	12.95	11.14
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij	71.9	20393	5,400.21	—	3,612.36	701.34	9,713.91	8,796.26	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49	—	—	—	—	—	6,389.50[5]	7,012.26[5]	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	6010	1,149.35	—	2,226.74[5]	239.72	3,641.07	3,508.53	3.70	3.56[5]
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	22964	—	—	—	—	8,444.24	8,144.96	—	—
Gemeente-tram te Amsterdam	33 (1)	1947179	127,548.14[5]	—	—	—	127,548.14[5]	114,886.85[5]	128.84	129.81
Gendringsche Tramweg-maatschappij	7.2	3647	—	—	—	—	1,398.05	1,334.05	6.47	6.17
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4	38804	2,213.05	—	56.55	79.50	2,349.10	2,344.55	19.57	19.55
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.4	—	—	—	—	—	6,371.11	6,231.20	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	34.6	—	39,783.45	—	—	—	39,783.45	35,815.18[5]	38.32[5]	34.50[5]
Hollandsche Buurtspoorwegen	41.668	22805	8,091.33	—	—	—	8,091.33	—	—	—
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	15634	2,793.52	—	2,279.26[5]	317.55	5,390.33[5]	4,634.97	3.27	2.86
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	148 (2)	77710	21,154.06	—	6,500.92[5]	1,704.94[5]	29,359.93	24,717.16	6.61	6.24
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	6804	548.20	—	3.40	56.95	608.55	623.32	8.11	8.31
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57	—	13,656.15[5]	—	3,784.07[5]	990.70	18,430.93	17,051.28	10.78	9.97
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	6,886.71	—	1,739.18[5]	435.14	9,061.03[5]	9,028.22	10.78	10.75
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	1,856.92	—	251.24	206.11	2,314.27	2,061.69	4.33	3.86
Tramweg St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch	28.7	12696	1,865.04	—	562.87	[illegible]	2,428.90	2,134.78[5]	2.82	2.48
Stoomtramweg-maatschappij Oldambt—Pekela.	29	—	—	—	—	—	5,938.83	5,561.71	—	—
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.36(3)	643564	57,028.66[5]	—	9,443.47	23,249.45	89,721.58[5]	77,762.40[5]	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.43	7998	1,059.21	—	—	8.25	1,067.45	1,199.74	—	—
Utrechtsche „	6.59	65045	5,910.73[5]	—	—	154.90	6,065.63[5]	5,691.34	30.67	28.80
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij	19	39770	7,083.37[5]	461	978.84	81.62[5]	8,143.84	8,087.28	14.28[5]	14.18[5]
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	4,086.24[5]	—	1,706.84	125.—	5,918.08[5]	5,652.81	7.89	7.54
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	26,000.—	27,996.—	—	—
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775(4)	220000	10,800.—	—	—	—	10,800.—	3,900.—	—	—
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	58,100.—	45,300.—	7.20	5.60
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	316 (5)	—	—	—	—	—	60,900.—	68,900.—	6.40	8.60
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91 (6)	—	—	—	—	—	16,400.—	11,800.—	6.—	4.70
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	9,200.—	5,500.—	7.50	4.50
„ *Soerabaija—Krian.*	39	—	—	—	—	—	16,900.—	18,800.—	14.40	16.—
Babat—Djombang Stoomtramweg-maatschappij	32.33(7)	—	4,935.—	—	1,348.—	—	6,301.—	782.—	6.50	2.61
Kediri Stoomtram-maatschappij	127 (8)	—	—	—	—	—	20,500.—	13,035.—	—	—
Malang „ „	54 (9)	—	—	—	—	—	6,400.—	4,706.—	—	—
Pasoeroean Stoomtram-maatschappij	—	—	—	—	—	—	4,500.—	3,386.—	—	—
Probolingo „ „	—	—	—	—	—	—	6,100.—	5,930.—	—	—
Solosche Tramweg-maatschappij	—	—	—	—	—	—	3,900.—	3,975.—	—	—
Modjokerto Stroomtramwegweg-maatschappij.	79.807	—	5,584.—	—	2,171.—	—	7,755.—	6,593.—	3.24	2.75

Nagekomen.

AUGUSTUS.

Haarlem-Zandvoort-spoorweg-maatschappij.	8.754	—	f 11,198.88[5]	—	f 1,104.51	f 111.01	f 12,414.40[5]	f 15,919.14	f 47.11	f 60.41
Rijnlandsche stoomtramwegmaatschappij	9	58598	8,694.24	—	1,023.79	—	9,718.03	9,253.85	—	—

SEPTEMBER.

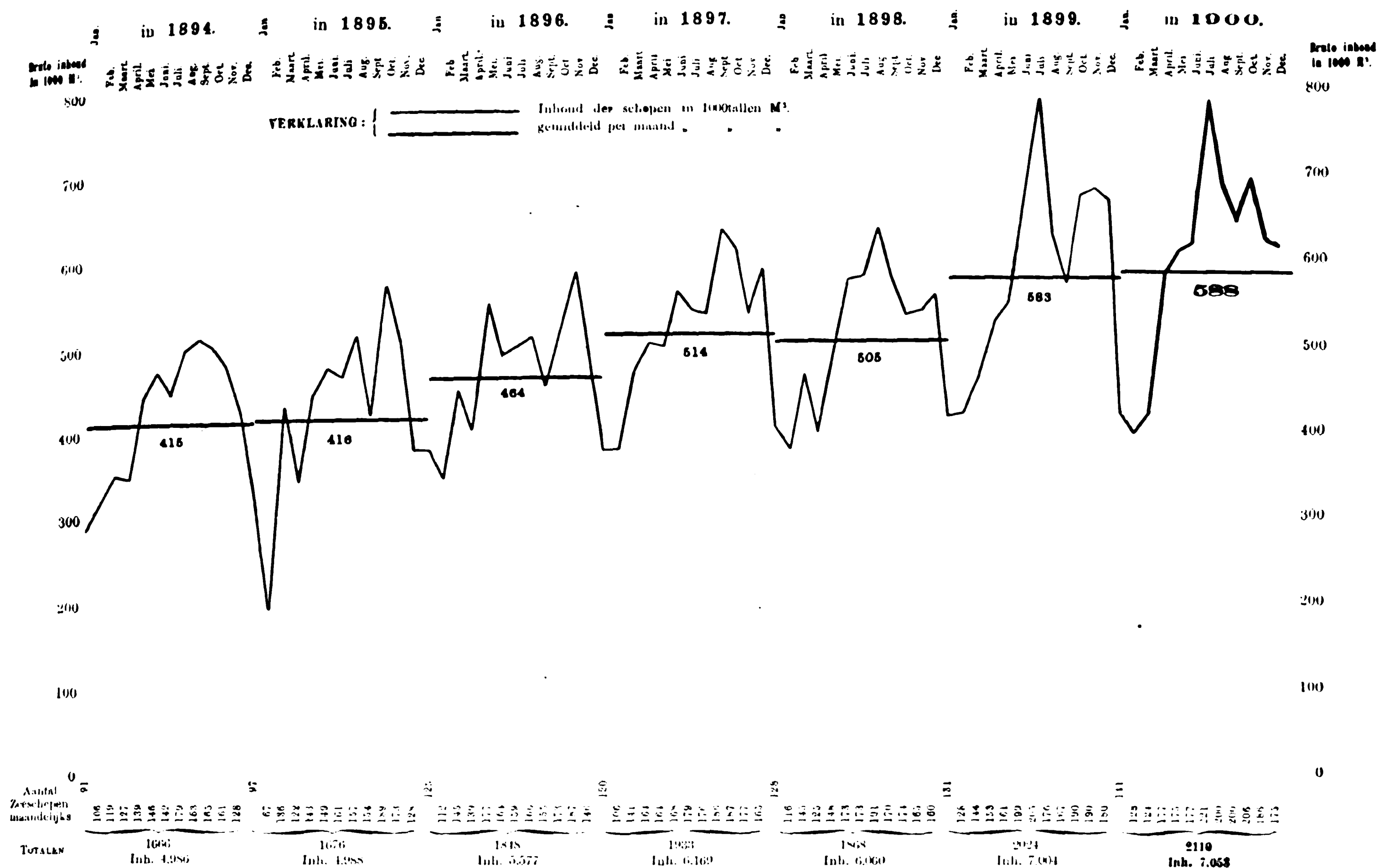
Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112	—	f 73,536.26	—	f 58,429.—	f 1,116.07	f 133,081.33	f 129,965.22[5]	—	—
Rijnlandsche stoomtramwegmaatschappij	9	41793	6,083.60	—	646.74	—	6,730.34	5,875.09	—	—
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77	51652	8,960.42[5]	—	2,706.31[5]	393.36	12,060.10	10,120.56	5.22	4.38

(1) In 1899 in expl. 29.500 K.M. (2) In 1899 in expl. 132 K.M. (3) In 1899 in expl. 90.76 K.M. (4) In 1899 in expl. 5.200 K.M.
(5) „ „ „ „ 266 „ (6) „ „ „ „ 84 „ (7) „ „ „ „ 10 „ (8) „ „ „ „ 119 „
(9) „ „ „ „ 37 „

Scheepvaartbeweging te Amsterdam in 1900.

De Kamer van Koophandel en Fabrieken zond ons eenige bijzonderheden omtrent het jaar 1900, die wij hieronder weergeven.

GRAPHISCHE VOORSTELLING DER MAANDELIJKS TE AMSTERDAM AANGEKOMEN ZEESCHEPEN.



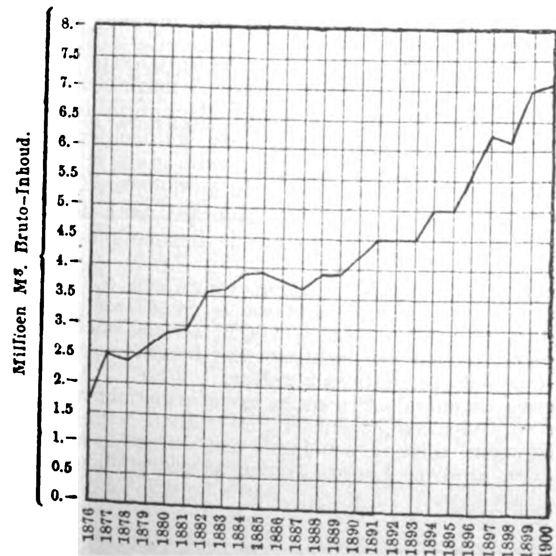
AANGEKOMEN ZEESCHEPEN.

Bruto-inhoud der Schepen door de Noordzeesluizen geschut (van en naar zee) in M³. uitgedrukt.

De Bruto-Inhoud is uit den Netto-Inhoud afgeleid door vermenigvuldiging met den factor 1.375.

1878	4.376.450 M³.	1890	9.428.112 M³.
1879	5.241.242 »	1891	10.227.504 »
1880	5.864.322 »	1892	10.485.138 »
1881	6.311.695 »	1893	10.227.653 »
1882	7.116.580 »	1894	11.195.031 »
1883	7.476.275 »	1895	11.646.106 »
1884	8.156.997 »	1896	12.703.378 »
1885	8.324.624 »	1897	14.051.308 »
1886	8.064.365 »	1898	13.665.883 »
1887	8.214.732 »	1899	15.679.234 »
1888	8.663.521 »	**1900**	**16.029.317** »
1889	8.891.011 »		

INHOUD DER SCHEPEN VOOR AMSTERDAM AANGEKOMEN SEDERT DE OPENING VAN HET NOORDZEEKANAAL.



INHOUD SCHEPEN.

Diepgang der door de Noordzeesluizen geschutte Zeeschepen.

Aantal Schepen met een diepgang in dM. van	Jaar 1894.	Jaar 1895.	Jaar 1896.	Jaar 1897.	Jaar 1898.	Jaar 1899.	Jaar **1900.**
40 en minder	1903	1877	1668	1887	1804	1803	**1799**
41—50	1265	1249	1535	1493	1402	1523	**1602**
51—60	496	549	533	598	516	625	**683**
61—65	169	173	158	164	180	171	**192**
66—70	114	102	122	125	148	159	**133**
71	11	7	13	13	13	18	**16**
72	1	6	2	10	15	11	**13**
73	1	—	—	11	4	11	**6**
74	—	—	—	6	2	1	**3**
75	—	—	—	—	4	3	**2**
76	—	—	—	2	2	2	**1**
77	—	—	—	—	1	1	**1**
78	—	—	—	—	—	—	—
79	—	—	—	1	—	—	—
TOTALEN	3960	3963	4031	4310	4091	4328	**4451**

Ingeklaarde Ladingen te Amsterdam.

LADINGEN.	Jaar 1894.	Jaar 1895.	Jaar 1896.	Jaar 1897.	Jaar 1898.	Jaar 1899.	Jaar **1900.**
Granen en rijst	95	64	56	53	39	35	**57**
Lijnzaden . .	21	8	20	15	12	4	**4**
Hout	181	181	177	217	177	163	**156**
Petroleum . .	22	24	24	35	29	25	**28**
Katoen . . .	—	1	—	—	—	—	—
Erts	48	70	92	118	121	148	**103**
Steenkolen en cokes . . .	67	83	115	143	154	177	**247**
Stukgoed . .	569	484	419	378	308	314	**278**
Overige en gemengde . .	559	646	864	917	931	1033	**1083**
Ballast . . .	106	115	81	64	97	125	**154**
TE ZAMEN .	1666	1676	1848	1940	1868	2024	**2110**

UIT ONS PARLEMENT.

Station Roosendaal en verlegging der spoorwegen van Roosendaal naar Rotterdam en naar Breda.

Over het wetsontwerp tot verklaring van het algemeen nut der onteigening van eigendommen te Roosendaal en Nispen, noodig voor verplaatsing en uitbreiding van het station Roosendaal en voor verlegging van de spoorwegen van Roosendaal naar Rotterdam en naar Breda, kan het volgende worden medegedeeld.

De stationsinrichtingen te Roosendaal lieten reeds sedert geruimen tijd veel te wenschen over, zoowel met het oog op de veiligheid voor de reizigers, die door twee tegenover elkander liggende inrichtingen in gevaar worden gebracht bij het overloopen van het eene naar het andere perron, als wat betreft de geregelde uitoefening van den dienst.

Een ontwerp tot ombouw van het station, waarvan de kosten op ± f 900.000 waren geraamd, kwam niet tot uitvoering. Het wetsontwerp tot verklaring van het algemeen nut der onteigening voor de uitvoering van dat ontwerp werd in 1884 door de Tweede Kamer verworpen.

Daarna werd in 1887 een plan tot wijziging en verbetering uitgevoerd, waarmede slechts een uitbreiding van het rangeerterrein werd verkregen.

Eensdeels wegens de omstandigheid, dat het station Roosendaal, tengevolge van de spoorwegovereenkomsten van 1890, een gemeenschappelijk station werd van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen en van de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij; anderdeels wegens de voortdurende ontwikkeling van het reizigersverkeer met België en Vlissingen en van het goederenverkeer, bleek al spoedig, dat dit uiterst gebrekkige station, trots de in 1887 plaats gehad hebbende uitbreiding, ten eenenmale onvoldoende was, zoodat dan ook door den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten op de noodzakelijkheid van uitbreiding werd gewezen.

In 1898 werd door de Mij. tot Expl. van Sts. een plan van ombouw van het station ingediend, waarmede de H. IJ. S. Mij. zich in hoofdzaak vereenigde.

Dit plan, dat aan de eischen van het verkeer belooft te voldoen, is door den Minister goedgekeurd.

Daarbij werd rekening gehouden met den eisch om den overweg aan de zuidzijde van het tegenwoordig emplacement in het belang van Roosendaal vrij te maken van rangeerdienst. De gemeente Roosendaal en Nispen gaf hare instemming met het plan te kennen.

Er zijn ontworpen perrons van voldoende lengte en breedte voor het uitgebreid personenverkeer; aan weerskanten van die perrons is voor voldoende plaats gezorgd tot opstelling der vele treinen, welke op dit station dikwijls op hetzelfde oogenblik binnenkomen en vertrekken, terwijl het verhoogde middenperron door een tunnel met het eerste perron en het stationsgebouw zal worden verbonden, zoodat het loopen over de sporen voor goed uitgesloten is. De belangrijke goederenbeweging op dit station zal door een ruime uitbreiding van het aantal sporen in de toekomst zonder stoornis kunnen plaats hebben; ook de goederen- en douane-inrichtingen zullen afmetingen verkrijgen, welke de dienst vordert. De beide bestaande gebrekkige stationsgebouwen, zullen vervangen worden door één hoofdgebouw, met ruime wacht-, restauratie- en douane-lokalen.

De kosten van het ontwerp, met inbegrip van de onteigening, zijn op f 2.000.000 geraamd, waarvan f 1.768.690 voor alle werken van het nieuwe station, ook van het verleggen der spoorlijnen.

Het aanzienlijk verschil in kosten van de in 1884 ontworpen uitbreiding en die van het thans ontworpen nieuwe station, is eensdeels het gevolg van de groote ontwikkeling van het spoorwegverkeer gedurende dien tijd, anderdeels door de omstandigheid, dat de H. IJ. S. M. sedert 1890 medegebruikster van het station geworden is.

Er moet thans rekening gehouden worden met de aanzienlijke vermeerdering, welke het aantal binnen- en buitenlandsche sneltreinen sedert 1884 heeft ondergaan en met de omstandigheid, dat b.v. alleen het Ned.-Belgisch goederenverkeer, dat over Roosendaal geleid wordt, van 302.000 ton in 1884 tot 659.000 in 1899 is gestegen.

Alleen de zijsporen van dit station zullen een lengte van ± 21 K.M. verkrijgen.

De in 1884 beoogde aanbouw had ook op verre na niet den omvang en de beteekenis van de thans ontworpen werken. Nu toch ligt het in de bedoeling een geheel nieuw eiland-station te maken, waarvoor een oppervlakte van 30 H.A. onteigend zal worden.

De tractie-inrichtingen zijn nabij het punt van aansluiting der lijnen van Rotterdam en van Breda geplaatst en wel buiten de Rotterdamsche lijn

Het hoofdgebouw kan in de as van een nieuw te maken toegangsweg naar de gemeente geplaatst worden. Een toegansweg is ontworpen, verbindende het nieuwe voorplein met het thans bestaande.

Het hoofdgebouw zal met zijn groote douane- en wachtlokalen ± 2600 M². beslaan en wordt op f 255.000 geraamd. Het gebouw zal niet in kostbaren, monumentalen stijl worden opgetrokken, terwijl tegen onnoodige uitgaven, aan een weelderige uitvoering verbonden, zal worden gewaakt.

Hoewel het werk door de Exploitatie-maatschappij voor hare rekening zal worden uitgevoerd, is het den Staat niet onverschillig of de kosten wel tot het strikt noodige worden bepaald. Immers telken jare wordt het met de exploitatie verkregen winst-saldo, na aftrek van een bedrag, gelijk aan 4 pCt. van het gestorte aandeelenkapitaal, door Staat en Maatschappij, volgens art. 33 der bij de wet van 22 Juli 1890 (*Stbl.* no. 134) goedgekeurde overeenkomst, verdeeld, welk saldo natuurlijk kleiner zal worden, naarmate de Maatschappij meer aan rente en aflossing te betalen zal hebben over de voor deze werken te sluiten leening. Bovendien zullen bij naasting de te besteden kosten in haar geheel door den Staat moet worden vergoed.

Door enkele leden der Tweede Kamer werd gevraagd, of afgezien is van het denkbeeld om te Nispen een nieuw grensstation in het leven te roepen, in gemeenschappelijk gebruik bij de Belgische en Nederlandsche spoorwegen, en of het station te Esschen niet, in overleg met België, tot zoodanig gemeenschappelijk station ware te maken.

Door den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten echter werd indertijd een onderzoek daaromtrent ingesteld.

Tengevolge daarvan werd van het maken van een grensstation te Nispen afgezien in hoofdzaak om de volgende reden.

Het station Roosendaal, wegens zijn ligging op het knooppunt van vier spoorwegen aangewezen als station voor het splitsen en samenstellen van treinen, zou tengevolge van verplaatsing van het douanestation naar Nispen, als goederenstation geen vereenvoudiging kunnen ondergaan, terwijl de bezwaren, welke dat station tegenwoordig ten aanzien van het personenverkeer oplevert, niet zouden worden verminderd, zoodat, werd een nieuw grensstation te Nispen gemaakt, niettemin de noodzakelijkheid zou blijven bestaan tot een zeer kostbare verbetering van 't station Roosendaal, ook ter opheffing van het ongerief, dat het onophoudelijk rangeeren over den overweg veroorzaakt.

Verder werd de wenschelijkheid betoogd, dat tevens bij deze gelegenheid, ter plaatse van den overweg aan de zuidzijde van het tegenwoordig emplacement, een tunnel zou worden gemaakt, omdat dagelijks ongeveer 100 treinen in de richting van en naar België en Vlissingen dezen overweg passeeren. Al wordt de weg vrijgemaakt van rangeerdienst, zal door dien drukken treinenloop het gewone verkeer toch nog te zeer belemmerd worden. Hierbij werd gewezen op de stations te Keulen en Frankfort en gevraagd of het niet aanbeveling zou verdienen, om, gelijk daar, alleen de hoofdlijnen en de gebouwen, en niet ook het rangeerterrein te verhoogen. De Minister merkte op, dat door de verplaatsing van het station en de rangeersporen in noordelijke richting, de uiterste wissels van het station aan de zuidzijde zoover van den overweg in den straatweg van Bergen op Zoom verwijderd blijven, dat rangeeren over dezen overweg voor goed uitgesloten is. Het laat zich dus aanzien, dat het verkeer tusschen de beide deelen der gemeente Roosendaal over dien overweg, niettegenstaande het groot aantal volgens dienstregeling daarover loopende treinen, zooveel baat van de oprichting van het nieuwe station zal ondervinden, dat een tunnel onder den overweg niet noodig zal blijken.

De groote kosten, verbonden aan een hoog station te Roosendaal ten behoeve van het reizigersverkeer als te Keulen en Frankfort, uitsluitend met het doel om het treinverkeer over bedoelden overweg op te heffen, schijnt niet gewettigd.

Verlegging van de spoorwegen in de richting naar Rotterdam en naar Breda is uit den aard der zaak noodig.

Tegen het ontwerp zijn door belanghebbenden bezwaren ingebracht in verband met minder goede afwatering, grootere dan vroeger af te leggen afstanden en vrees voor achteruitgang in waarde van naastgelegen terreinen.

Bij de uitwerking der plannen zal daaraan zooveel mogelijk worden te gemoet gekomen.

De Tweede Kamer nam op 21 December ll. het wetsontwerp zonder hoofdelijke stemming aan.

Spoorweg Oldenzaal-Denekamp en Oldenzaal-Pruisische grenzen in de richting van Gronau.

Aan de stukken betreffende het wetsontwerp, verklarende het algemeen nut der onteigening ten name van de Nederlandsch-Westfaalsche Stoomtram Maatschappij te Oldenzaal, van de eigendommen, noodig in de gemeenten Oldenzaal, Losser, Weerselo en Denekamp, voor den spoorweg van Oldenzaal naar Denekamp, en in de gemeenten Oldenzaal en Losser voor den spoorweg van Oldenzaal naar de Pruisische grens in de richting van Gronau, is het volgende ontleend.

De spoorweg Oldenzaal—Denekamp vangt aan te Oldenzaal, ten noorden van den stationsweg, loopt voorts in noordelijke nagenoeg rechte richting tot een punt op ± 4 K.M. afstand van het beginpunt, van daar in noordoostelijke richting naar Denekamp en eindigt ten noordwesten van de begraafplaats aldaar.

De spoorweg Oldenzaal—Pruisische grens in de richting van Gronau, vangt aan te Oldenzaal tegenover het station van den spoorweg Almelo-Salzbergen, volgt in hoofdzaak den verharden weg Oldenzaal-Losser en den zandweg Losser-Gronau; na gedeeltelijke verbreeding

van die wegen en eindigt aan de Ned.-Pruisische grens nabij grenspaal 79.

Beide tramwegen zullen door de Nederlandsch-Westfaalsche Stoomtram-maatschappij te Oldenzaal, worden aangelegd.

Door de Pruisische Regeering is aan genoemde maatschappij de aanleg en exploitatie op Pruisisch gebied toegestaan. De beide lijnen zullen te Oldenzaal in verbinding worden gebracht met den spoorweg Almelo—Salzbergen.

Te Oldenzaal zal voor de lijn Oldenzaal—Denekamp van het stationsgebouw van den spoorweg Almelo—Salzbergen worden gebruik gemaakt. Aan de noordzijde van Oldenzaal, zuidelijk van den Rijksweg Oldenzaal—Bentheim, zal een abri worden gebouwd, evenals voor de buurtschap Rossum, gemeente Weerselo. Voor Denekamp is een stationsgebouw ontworpen.

De treinen op de lijn Oldenzaal--grenzen in de richting van Gronau zullen vertrekken van de zuidoostzijde van het emplacement Oldenzaal van de lijn Almelo—Salzbergen en stoppen aan het station Oldenzaal van den Geldersch-Overijselschen locaalspoorweg. Te Losser en aan de grens zullen stations worden gebouwd.

Bij het afdeelingsonderzoek in de Tweede Kamer werd er op gewezen, dat door de ingezetenen van Losser, alsook door de bewoners der omstreken reeds sedert vele jaren wordt aangedrongen op het verharden van den zandweg Losser—Gronau. Een request aan de Regeering, waarbij voor dit doel subsidie werd gevraagd, verkreeg op één avond 722 handteekeningen, terwijl de gemeenteraad het verzoek met algemeene stemmen besloot te steunen. De weg is bij regenweer een ware modderpoel en vaak zelfs voor paarden onbegaanbaar. Toch moeten meer dan 800 fabrieksarbeiders, werkzaam in de textielfabrieken te Gronau, dien weg tweemaal per dag gaan.

De weg zal nu grootendeels in beslag worden genomen door den tramweg Oldenzaal—Gronau; doch al mocht die trambaan spoedig tot stand komen, dan zal, met het oog o. a. ook op het verkeer der schoolkinderen en het vervoer der landbouwproducten, toch een harde weg noodig zijn.

De Minister gaf te kennen dat de aanvrage om subsidie onderzocht zal worden. De Provinciale Staten van Overijsel stelden hiervoor reeds een subsidie in uitzicht.

Het wetsontwerp werd in de Tweede Kamer op 21 December ll. zonder hoofdelijke stemming aangenomen.

IJSBERICHTEN.

PLAATSNAMEN.	Januari 1901.				
	6	7	8	9	10
Keulen	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs
Lobith	Eenig	1/2	3/4	3/4	1/2
Nijmegen	„	3/4	1/2	1/3	1/5
St. Andries (Waal)	„	Veel	Vol	Vol	Vol
Arnhem	„	1/2	2/3	3/4	3/4
Vreeswijk	—	Drijfijs	Vol	2/3	2/3
Westervoort	1/2	1/3	1/3	1/2	1/3
Deventer	1/10	1/2	7/10	2/5	2/3
Kampen	Veel	IJs vast 1/2	IJs vast	IJs vast	IJs vast
Maastricht (brug)	—	—	1/20	Weinig	Bl. water
Venlo	—	1/2	1/2	1/6	Blank
Grave	—	3/4	3/4	1/3	1/10
St. Andries (Maas)	—	Veel	Vol	Vol	Vol
Gorinchem	—	1/2	3/4	1/2	1/2
Schoonhoven	Veel	Veel	Vol	1/2	2/3
Krimpen	—	Eenig	Vol	Vol	Vol
Dordrecht	—	—	Vol	IJs vast	IJs vast
Moerdijk	—	1/2	1/2	1/2	3/4
Hellevoetsluis	—	—	1/2	1/2	1/4
Bruinisse	—	—	—	—	—
Hoek van Holland	—	—	—	—	—

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
3 Jan.	770.3	Z.O.	1	—0.8	—
4 »	775.7	Z.O.	1	—7.2	—
5 »	776.2	N.O.	1	—5.0	—
6 »	772.0	O.	3	—11.2	—
7 »	768.4	O.N.O.	3	—11.0	—
8 »	765.1	O.	2	—9.2	—
9 »	763.4	Z.O.	3	—0.8	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
4 Jan.	38.57	11.68	9.27	9.44	9.83	42.55	11.45	7.77
5 »	38.22	11.45	9.07	9.29	9.64	42.47	11.11	7.57
6 »	37.84	11.11	8.75	9.04	9.40	42.38	10.85	7.28
7 »	37.44	10.59	8.37	8.70	9.11	42.00	10.61	7.01
8 »	37.26	10.28	8.03	8.44	8.81	42.41	10.52	6.92
9 »	37.18	10.20	7.88	8.37	8.70	42.27	11.42	7.23
10 »	37.29	10.07	7.74	8.29	8.63	42.05	10.53	7.36

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Nederlandsche Buurtspoorweg-Maatschappij.

De *Nederl. Staatscourant* van 3 Jan. bevat de statuten der Naaml. Venn. Nederl. Buurtspoorweg-Maatschappij gevestigd te Utrecht.

Doel: De aanleg en de exploitatie van spoorwegen, en wel in hoofdzaak van spoorwegen met beperkte snelheid. *Duur*: Tot 31 Dec. 1990. *Kapitaal*: f500,000 verdeeld in 500 aandeelen, elk groot f1000. *Bestuur:* De vennootschap wordt beheerd door een bestuurder, onder toezicht van een raad van toezicht, bestaande uit minstens 5 en hoogstens 7 leden. Voor de eerste maal worden benoemd tot leden van den raad van toezicht:

1. Mr. H. J. H. baron VAN BOETZELAER VAN OOSTERHOUT, te Zeist; 2. Jhr. Mr. D. DE BLOCQ VAN HAERSMA DE WITH, burgemeester van de Bilt; 3. Mr. J. J. GLOTTERBOOKE PATIJN VAN KLOETINGE, burgemeester van Zeist; 4. Mr. A. J. LABOUCHERE, te Utrecht; 5. Mr. F. D. graaf SCHIMMELPENNINCK, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal en lid van Gedeputeerde Staten der provincie Utrecht, te Baarn; en tot bestuurder, Mr. J. E. AMESHOFF, secretaris der Nederlandsche Centraal-spoorwegmaatschappij te Utrecht.

Mijnbouw en Industrieele Maatschappij Sedan.

De *Nederl. Staatscourant* van 6 en 7 Jan. bevat de statuten der naaml. venn. Mijnbouw en Industrieele Maatschappij „Sedan", gevestigd te 's-Gravenhage.

Doel: Het drijven van mijnontginningen en industrieele ondernemingen in Nederlandsch Oost-Indie, uitgezonderd in de residentien Soeracarta en Djocjacarta, met den daaraan verbonden handel enz. *Duur:* 65 jaren; *Kapitaal:* f500,000, verdeeld in 10 serieën elk van f50,000. De aandeelen zijn groot f1000; *Bestuur:* Een directeur onder toezicht van ten minste 2 en ten hoogste 4 commissarissen. Voor de eerste maal zijn benoemd: tot directeur: Mr. J. H. ANDRIES te 's-Gravenhage; tot commissarissen: Mr. B. R. W. A. baron SLOET VAN HAGENSDORP, advocaat te Amsterdam, en J. P. NICKEL te 's-Gravenhage.

Stoomtram Magelang—Willem I.

De Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij verkreeg bij gouvernementsbesluit van 20 Dec. 1900, No. 5, concessie voor den aanleg van een stoomtram Magelang—Willem I, lang 40 K.M.

De Prix de Rome.

De heer J. H. W. LELIMAN, mededinger in den Prix de Rome voor bouwkunst en tweede in dien strijd tusschen twee, weigert de hem toegekende premie te aanvaarden. Hij heeft een uitvoerig adres gericht aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, waarin hij het rapport der jury aan critiek onderwerpt. Een afdruk van dat adres ligt ter lezing in de leeszaal van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Uittreksel uit de voorwaarden tot mededinging ter uitvoering eener kanalisatie der stad St. Petersburg, gesteld door het Stadsbestuur op grond van het besluit des Gemeenteraads d.d. 31 Mei 1900.

De termijn tot inlevering der projecten is vastgesteld op 31 Augustus, oude stijl 1901, 's middags te 12 ure.

Het project moet uit 4 deelen bestaan, bevattende:

a. de kanalisatie der stadswijken, links van de Newa tusschen deze rivier en het Obwodni-kanaal. Uitgesloten van de kanalisatie zijn op dit terrein de eilanden «Kanonerski», «Truchtana» «Kroeglii»

en «Gladki». Het project moet rekenschap houden met de vermeerdering van het aantal inwoners in de Narva'sche en Alexander Newski stadswijken met 40 percent;

b. de kanalisatie van Wassili-Ostrow;

c. de kanalisatie der Petersburger stadwijk met uitzondering der eilanden «Krestowski», «Jelagine», «Wolni», en «Kamenni Ostrow», alsmede «Staraja Derewnja» «Novaja Derewnja»;

d. kanalisatie der stadswijk «Wiburgskaja» en «Groot- en Klein Ochta».

Het aantal inwoners wordt aangenomen op grond der laatste volkstelling voor de wijken: Admiraliteitskaja 45000, Kananskaja 60000, Spasskoi 125000, Kolomenskoi 80000, Narwskoi 120000, Moskowskoi 155000. Alexander Newski 120000, Roshdestwenskoi 110000, Siteini 115000, Wassili Ostrow 135000, Peterburgskoi 120000, Wiburgskoi 95000, totaal 1.275000.

De hoeveelheid van het af te voeren water wordt berekend op 8 kub. voeten per hoofd in 24 uur.

De grootste hoeveelheid hemelwater, hetwelk ten gevolge van stortregen binnen een uur tijds is neergegaan, wordt berekend op 23 m.M.

De grootste regenmassa, die binnen 24 uur is neergegaan, wordt geschat op 28 m.M.

De geringste diepte van het grondwater onder het niveau der straat is $3^1/_2$ voet.

De kanalisatie moet het water naar de Newabucht, buiten de stad vervoeren; uitlozing naar het omliggende land is uitgesloten.

Het uit de fabrieken komende water wordt geschat op 100 Wedro (à 12,29 liters) per uur en fabriek.

Keukenafval en droog vuil uit de huizen komt niet in de kanalisatie, maar wordt op andere wijze verwijderd.

Nastaand genoemde gedetailleerde teekeningen moeten overgelegd worden:

a. generale teekening over het geheele net van kanalen en buizen (maatstaf 50 vadem (à 2,133 M.) per Engelsche duim;

b. teekening van het pompstation met alle bijbehoorende gebouwen — maatstaf 5 vadem per duim;

c. langs- en dwars-projectie van het pompstation, teekening der facade van hetzelve — maatstaf 1 vadem per duim;

d. gedetailleerde teekeningen — maatstaf 1 : 12 of 1 : 4 ;

van de dwars-projectie van alle kanalen, voor elke afdeeling afzonderlijk;

van alle viaducten;

van alle kruispunten;

van alle uitmondingen en van alle toegangen tot de kanalen;

van de reservoirs voor hemelwater, van hydraulische afsluitingen voorrichtingen tot afsperring der zich ontwikkelende gazen, van de ventilatie inrichtingen, spoelapparaten, inrichtingen tegen het indringen van zeewater bij stormvloeden en van alle andere bij een zulk werk noodzakelijke inrichtingen, vooral ook van automatische afsluitingen.

Aan het project moet zijn toegevoegd een gespécifieëerde berekening der kosten van aanleg, waarbij op te merken is, dat de kellervormingen in de Peterburger, Kolomna en Narva'sche stadswijken niet voor de kanalisatie in aanmerking komen, voorts nauwkeurige berekening van den tijd, vereischt voor den afvoer van groote hoeveelheden hemelswater. Het wordt voorgesteld daarvoor te bezigen de formule opgesteld door Gantellier en Koetera. (1)

Aangegeven moet worden de lengte aller kanalen en buizen (opstelling naar kategoriën), aantal en afmetingen der stoomketels en de ruimte voor de opstelling vereischt, voorts de diepte der kanalen onder den beganen grond.

Het beredeneerd verslag en de explicatie moet bevatten:

generale beschrijving van alle kanalen en buizen, den val en de snelheid van afvoer, van de inrichtingen tegen het indringen van slechte lucht in de huizen en straten, de beschrijving van viaducten, reservoirs, wijze van reiniging, beschrijving der machines, afsluitingen en andere onderdeelen der inrichting, beschrijving op welke wijze het water gezuiverd wordt voor uitlozing in de Newabucht, van de wijze hoe men overstroomingen voorkomt, beschrijving van het pompstation met alle details omtrent de werking in de onderscheidene dag- en jaarstijden, bij regenweder en stormvloeden en wat verder met de exploitatie der kanalisatie samenhangt.

Het project moet vergezeld zijn van teekeningen en beschrijving der kanalisatie van de binnenplaatsen der huizen, toonende de wijze van aansluiting van het stedelijk buizennet en alle voorkomende toegangen.

De kosten van aanleg moeten berekend worden op grond der loonen, die voor stadswerk betaald worden. De lengte der buizen is op te geven in vadem, $^1/_{10}$ en $^1/_{100}$ vadem, de dimensies der machines zijn op te geven in voet en duim.

Eindelijk zijn nauwkeurig en gedetailleerd op te geven de kosten van exploitatie der inrichting.

Het project moet in verzegelde enveloppe zijn ingesloten, dragende een devies en het opschrift: «Kanalisatie van St. Petersburg» en ingediend worden vóór of op 31 Augustus, oude stijl 1901, uiterst te 12 uur 's middags.

Er worden 3 premies uitgeloofd van resp. 12000, 8000 en 5000 Roebel. De bekroonde ontwerpen worden eigendom der stad St. Petersburg. De stad reserveert zich het recht andere, niet bekroonde ontwerpen te koopen. Alle andere projecten worden aan de zich legitimeerende auteurs teruggegeven of vernietigd, indien ze niet uiterst op 31 December 1901 zijn opgevraagd.

(1) Klaarblijkelijk is bedoeld de formule van GANGUILLET en KUTTER. RED.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst naar de residentie Batavia, de opzichter 1e kl. K. A. BERKHEMER; naar de residentie Lampongsche districten, de opzichter 1e kl. P. J. VAN DER HAM; naar de residentie Soerabaja, de opzichter 2e kl. W. POLMAN; naar de residentie Tegal, de opzichter 3e kl. J. B. WILLEMZ GEEROMS.

Toegevoegd: aan den chef der 5e waterstaatsafdeeling, de adspirant-ingenieur W. J. STEUP; aan den chef der 2e waterstaatsafdeeling de opzichter 1e kl. CH. E. VERSTEEG en de dienstdoende opzichter 2e kl. F. M. L. WILLEMSE.

Geplaatst: in de residentie Riouw en onderhoorigheden de dienstdoende opzichter 2e kl. C. BADART.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Ontslagen: eervol uit hun betrekking, de onderopzichter 2e kl. F. W. WARDENAAR en de onderopzichter der werkplaatsen J. A. JONGEBLOED.

Benoemd: tot tijdelijken onderopzichter 2e kl. de tijdelijke onderopzichter 3e kl. L. C. H. J. MUTTER; met de waarneming der betrekking van onderopzichter der werkplaatsen en geplaatst op de Oosterlijnen, de ambtenaar op non-activiteit J. W. BLOYS VAN TRESLONG.

Overgeplaatst: naar de Oosterlijnen, de tijdelijke onderopzichter 2e kl. W. P. KEIJZER.

Gedetacheerd: bij den dienst der exploitatie en geplaatst op de Westerlijnen, de tijdelijke onderopzichter 3e kl. van den aanlegdienst O. MAIJER.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 3e militaire afdeeling op Java te Soerabaja bij dien van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia en aldaar ter beschikking gesteld van den chef van het wapen der genie, de kapititein C. F. DE ROCHEMONT; in verband met de tijdelijke verplaatsing van de standplaats van den eerstaanwezenden genieofficier ter Sumatra's Oostkust van Medan naar Kwala-Simpang, de kapitein J. D. BERKHOUT.

Ingedeeld: bij het korps genietroepen te Magelang de uit Nederland verwacht wordende 2e luitenant L. I. HARMSEN.

PERSONALIA.

— De ingenieur K. BURGER, oud-chef van weg en werken bij de Nederlandsch-Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij te Standerton, thans te Leeuwarden, is benoemd tot inspecteur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, ter standplaats Utrecht.

— De heer G. J. DE JONGH, directeur der gemeentewerken alhier, vertrok 5 Jan. naar Gothenburg, om, gezamenlijk met den heer BUCHHEISTER, hoofdingenieur van de havenwerken te Hamburg, en drie Zweedsche ingenieurs, advies uit te brengen over het herstellen van een belangrijke verzakking, die zich bij de kade van de haven te Gothenburg heeft voorgedaan.

— De civiel-ingenieur W. J. BURGERSDIJK is benoemd tot ingenieur bij de Rotterdamsche Tramwegmaatschappij.

— De tijdelijk technisch ambtenaar 2e kl. bij het technisch bureau van het Departement van Koloniën, N. DE LA LANDE CREMER, (uitgezet ambtenaar der Nederlandsch-Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij) is gedetacheerd te Dusseldorf.

— Tot directeur der gemeentegasfabriek te Zalt-Bommel is benoemd de heer F. J. TERBRAAK, thans opzichter aan de gemeentegasfabriek te Leeuwarden.

— De opzichter bij den Waterstaat en 's lands B. O. W. C. J. EVERS vertrekt 2 Maart a.s. per *Koningin Emma* naar Indië.

OPEN BETREKKINGEN.

Directeur aan de hoogere burgerschool voor jongens met 3-jarigen cursus te 's-Gravenhage op een jaarwedde van f 3500. Stukken voor 15 Jan. e. k. aan Burg. en Weth. te zenden.

Adjunct-Inspecteur der bouwpolitie te 's-Gravenhage, jaarwedde f 800. Zich te wenden tot Burg. en Weths. vóór of uiterlijk op 21 Jan. Inl. kunnen worden verkregen elken werkdag tusschen 1 en 2 ure ten kantore van den inspecteur der bouwpolitie, Groenmarkt n°. 29.

Gemeente-Opzichter te Wassenaar, jaarwedde 1500, onder verplichting om in de gemeente te wonen. Zich schriftelijk aan te melden bij den Burgem. vóór 15 Jan. a.s. Persoonlijke aanmelding voorloopig niet gewenscht.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Ervaren Ingenieur. (Zie Adv.)

Gedipl Electro-Ingenieur. (Zie Adv.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 3.

DE INGENIEUR.

33

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

's-Gravenhage, 19 Januari 1901.

INHOUD.

Vervanging der bessemer-stalen langs- en dwarsdragers van de beide vaste overspanningen der brug over de Koningshaven te Feijenoord door langs- en dwarsdragers van vloeiijzer.

Voordracht, gehouden in de vergadering der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie, op 14 Dec. 1900

DOOR

P. JOOSTING.

(*Met 4 platen en afbeeldingen.*)

Bij de meeste groote spoorwegbruggen, vóór het jaar 1880 gebouwd bij den aanleg der Staatsspoorwegen, is op meer of minder ruime schaal van Bessemer staal gebruik gemaakt. De hoofdliggers werden in den regel vervaardigd uit welijzer, het toen voor bruggenbouw algemeen gebruikte materiaal; voor dwarsdragers, langsdragers, windkruisen en koppelingen daarentegen werd veelal Bessemer staal aangewend.

De grootere trekvastheid van dit laatste materiaal was oorzaak, dat men een hoogere spanning in de daaruit vervaardigde deelen kon toelaten, tengevolge waarvan een niet onbelangrijke gewichtsbesparing kon worden verkregen.

Het is wellicht niet van belang ontbloot hier in het kort de eischen te vergelijken, die aan het welijzer en het Bessemer staal werden gesteld.

Ik kies daarvoor de bepalingen, vervat in art. 9 van het bestek voor den bouw van de spoorbrug over de Koningsof Noorderhaven te Feyenoord, die heden het onderwerp mijner mededeelingen zal uitmaken.

De eerste zes paragrafen van bedoeld art. 9 bevatten eenige algemeene bepalingen omtrent uiterlijk, walsing enz., geldende zoowel voor ijzer als staal en zijn dus hier van geen belang; alleen vindt men daarin nog den eisch, dat het staal smeedbaar moet zijn en dat, wanneer bij de buigproeven blijkt, dat het staal te hard of broos is, het kan worden uitgegloeid (annealed) en daarna opnieuw ter beproeving worden aangeboden. Voorts vinden wij nog de bepaling, dat het plaatijzer en het plaatstaal niet kort van vezel mogen zijn.

Nu moet ik hierbij opmerken, dat uit latere proeven gebleken is, dat het nut van het uitgloeien vrij wel illusoir was, terwijl van vezel, laat staan van lange vezel, bij de door de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen in de laatste jaren met staal der bruggen genomen proeven weinig is gebleken.

De in straks genoemd art. 9 voorgeschreven buigproeven zijn voor beide materialen gelijk, uitgezonderd bij het plaatijzer en plaatstaal. De buigingshoek voor het laatste geëischt was toch voor buiging langsdraads gemiddeld twee- à driemaal, en voor buiging dwarsdraads ruim viermaal zoo groot als die voor het eerste.

De ponsproef was voor beide gelijk.

Een groot verschil vindt men natuurlijk in de eischen voor de trekproeven. Terwijl het ijzer gedurende 15 minuten eene spanning van 36 KG. per mM². moest kunnen weerstaan zonder te breken, was dit cijfer voor het staal gesteld op minstens 60 en hoogstens 65 KG. per mM². Voor eene richting afwijkende van de walsrichting werden deze cijfers met 15 pCt. verminderd.

Het plaatijzer moest bij breking een rek vertoonen langsdraads van 8 pCt. en dwarsdraads van 3 pCt., het plaatstaal langsdraads van 17 pCt. en dwarsdraads van 13 pCt. De rek van het hoekijzer was vastgesteld op minstens 8 pCt., die van het hoekstaal op 17 pCt. Voorts moest de samentrekking voor plaatijzer langsdraads en dwarsdraads en voor hoekijzer bedragen resp. 13 pCt., 5 pCt., 16 pCt. en voor plaat- en hoekstaal resp. 25 pCt., 18 pCt. en 25 pCt.

Het nagelijzer moest een weerstand tegen trekkende kracht hebben van 38 KG. per mM² en tegen afschuivende kracht van 33 KG. per mM²., het nagelstaal moest een vastheid hebben van 60 KG. bij trek en 50 KG. per mM². bij afschuiving. Voorts moest de rek voor het nagelstaal minstens 20 pCt. bedragen en de samentrekking op de breuk minstens 39 pCt., terwijl hieromtrent voor het nagelijzer geen voorschrift was gegeven.

Ten slotte moesten van de deelen, die geklonken uit de fabriek naar de plaats van opstelling vervoerd werden, zooals langs- en dwarsdragers en vertikalen, vóór de verzending van ieder één stuk aan eene belastingproef worden onderworpen.

Het stuk moest daartoe op twee punten ondersteund of bevestigd en zoodanig belast worden, dat een spanning ontstaat:

in het gewalst of getrokken ijzer . . . . . . 14 KG.
in het gewalst staal. . . . . 26 „

De stukken moesten minstens 20 minuten deze belasting doorstaan, zonder dat na verwijdering van den last eene blijvende doorbuiging werd waargenomen. De doorbuiging moest daarbij volgens eene regelmatige kromme lijn geschieden.

Voldeed één der stukken niet aan deze proef, dan werd de geheele partij, waaruit het stuk was genomen, afgekeurd.

Niettegenstaande deze vrij strenge bepalingen, waaraan, voor zoover kan worden nagegaan, behoorlijk de hand werd gehouden, heeft het Bessemerstaal niet in allen deele beantwoord aan de verwachtingen, die men daarvan gekoesterd had. Voor de groote overspanningen van de bruggen over de Waal bij Nijmegen en over den Rijn bij Oosterbeek waren o. a. ook stalen langs- en dwarsdragers voorgeschreven; tijdens den bouw is men echter reeds daarop teruggekomen op grond van genomen materiaalproeven.

Terwijl toch het staal, geleverd voor de bruggen bij Crevecoeur, Bommel, Culemborg, Moerdijk en Dordrecht, zich kenmerkte door een groote mate van gelijkslachtigheid, zoo zelfs, dat bij de levering van staal voor de brug bij Dordrecht door de firma John Brown & Co. limited, geen enkele afkeuring is voorgekomen, gaven de proeven met het staal voor de Rijnbrug bij Oosterbeek zeer uiteenloopende uitkomsten.

Zoo kwamen bij de 238 rekproeven ruim 40 pCt. afkeuringen voor. De draagkracht wisselde af van 50 tot 78 K.G per m.M², de uitrekking bedroeg 5,5 tot 22,5 pCt.; de samentrekking 2,3 tot 49,8 pCt. Evenzoo het staal voor de Waalbrug bij Nijmegen. Van de 338 charges, daarvoor bestemd, moesten 166 worden afgekeurd; dus bijna de helft. De trekvastheid wisselde af van 56 tot 71 K.G. per mM², de uitrekking van 4 tot 27 pCt., de samentrekking van 1 tot 54 pCt.

Deze treurige resultaten en het feit, dat eenige stalen deelen bij het richten of klinken afgebroken of gescheurd waren, gaven aanleiding tot het nemen van meer uitgebreide belastingproeven met voor de brug bij Oosterbeek bestemde samengeklonken langsliggers. Drie dezer liggers werden achtereenvolgens in Februari en Maart 1877 door rustige belasting in het midden beproefd.

De eerste ligger brak met een zwaren slag doormidden, toen volgens berekening de spanning in de uiterste vezel 26 K.G. per mM². bedroeg. Van den tweeden ligger scheurden de beneden flensplaat en een der beneden hoekstalen af, toen volgens berekening eene spanning van 24 mM². bereikt was.

Met den derden ligger was het al niet veel beter. Toen de spanning in de uiterste vezel tot 12 K.G. per mM.² geklommen was, werden twee knappen gehoord. De scheuren, die vermoedelijk daarbij ontstaan waren, werden echter niet dadelijk gevonden en de proef werd voortgezet. Bij 20 en 22.2 KG. spanning werden weder knappen gehoord en scheuren in een benedenhoekstaal en de benedenflensplaat ontdekt; toch brak de ligger niet, ook niet toen bij 28 KG. spanning de benedenflensplaat en de benedenhoekstalen op een tweede en bij 33.9 KG. deze nog op een derde plaats scheurden. Eerst bij 37.8 KG. spanning brak de ligger geheel door.

Toch gaven proefstaven, uit de onderzochte liggers genomen, vrij gunstige resultaten; een trekvastheid van 60—75 KG. per mM.², een rek van 13.5—21 pCt. en een samentrekking van 26—41 pCt.

Op grond van de ten eenen male onvoldoende belastingproeven werden alle liggers voor de Rijnbrug afgekeurd en daarvoor liggers van gewoon welijzer geleverd.

De belastingproeven met langs- en dwarsdragers voor de brug over de Waal leverden wel gunstiger uitkomsten, zoodat geen afkeuring op grond van besteksbepalingen kon geschieden, doch ook hier was de spanning in de uiterste vezel, waarbij de breuk intrad, weêr zoover beneden het bij de trekproeven gevonden breekgewicht, dat een uitgebreid vergelijkend onderzoek naar de draagkracht van geklonken stalen en ijzeren liggers wenschelijk werd geacht en in de jaren 1878 en 1879 onder leiding van den Hoofdingenieur van den aanleg van Staatsspoorwegen, J. G. van den Bergh, werd ingesteld.

Het zou mij te ver voeren dit belangrijke onderzoek hier in details te bespreken (een uitvoerig verslag daarvan vindt men in de verhandelingen van het Kon. Inst. van Ingenieurs jaargang 1883—84), alleen heb ik uit dit verslag eenige gegevens geput en het komt mij wel nuttig voor hier de conclusies daarvan te herhalen:

„1o. Getrokken ijzeren liggers konden belast worden, totdat „eene spanning in de uiterste vezel ontstond ter grootte „van ongeveer 85 percent der absolute vastheid. Bij verder „vloeiende aangroeiing der belasting traden langzamerhand „uitbuiging en misvorming der gedrukte deelen in, die iets „later werden gevolgd door een langzaam uit elkaar wijken „der getrokken deelen van de vezelachtige bouwstof.

„2°. Zoogenaamd zachtstalen geklonken liggers, waarvan „de bouwstof geleverd is onder beding eener absolute vast„heid van 50 KG. per mM². en eene uitrekking bij breking „van 25 ten honderd, vertoonden bij belasting verschijnselen, „die grootendeels overeenkomen met die, voor getrokken „ijzeren liggers beschreven; zij droegen iets meer, voordat ver„vorming intrad, maar deze volgde op meer onregelmatige „wijze.

„3°. Geklonken liggers, samengesteld uit Bessemerstaal, „in 1877 in Westfalen vervaardigd, en die aan de voor„schriften der Staatsspoorbestekken vóór de samenklinking „en na de proefneming voldeden, knapten, scheurden of „braken in 24 van de 25 onderzochte gevallen, terwijl de „spanning in de uiterste vezel van 30 percent tot 83 per„cent bedroeg van de absolute vastheid der bouwstof. De „doorscheuring geschiedde altijd plotseling met een zwaren „knal of slag. Uitgloeiing der deelen vóór de samenklinking „heeft den toestand niet verbeterd.

„4°. Samen*geschroefde* liggers, van het sub 3 omschreven „staal vervaardigd, vertoonden de aldaar waargenomen „ongunstige verschijnselen niet. De liggers ondergingen eene „langzaam aangroeiende belasting zonder nadeelig gevolg, „totdat eene spanning in de uiterste vezel bereikt was „van 39 KG. per mM²., waarbij zich een begin van zijde„lingsche uitbuiging openbaarde.

„De misvormingen en uitbuigingen zijn bij eene spanning „van 49 KG. per mM². dermate toegenomen, dat het onder„zoek niet verder kon worden voortgezet.

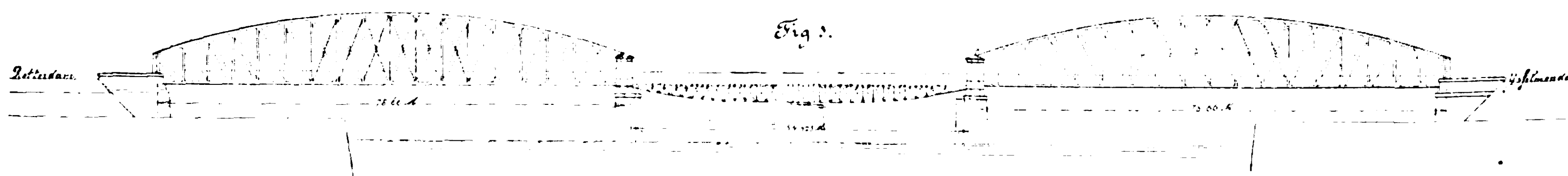
„5°. Zoogenaamd hardstalen geklonken liggers, waarvan de „bouwstof geleverd is onder beding eener absolute vastheid „van 75 KG. per mM². en eene uitrekking bij breking van „14 percent, werden zonder nadeelig gevolg belast, totdat „eene spanning bereikt was van 73 percent der absolute „vastheid. Boven die grens kwamen knappen en scheuren „voor".

Hoe ongunstig de resultaten van deze proefnemingen met samengeklonken liggers van Bessemerstaal nu ook waren, tot ernstige ongerustheid hebben de stalen deelen in onze bruggen tijdens de exploitatie geen aanleiding gegeven. Wel werd meermalen geconstateerd, dat het materiaal zeer broos was en er deden zich dan ook een enkele maal scheuren voor, meestal loodrecht op de walsrichting, somtijds ook van een geheel willekeurige richting en vorm, waardoor als 't ware een scherf uit een been van een hoekijzer of uit een plaat sprong. In den regel liepen de scheuren over een of meer boutgaten.

De gescheurde deelen werden eenvoudig vervangen of hersteld, zonder dat men zich over den toestand bezorgd maakte. Een uitzondering hierop maakt echter de spoorbrug over de Koningshaven te Feyenoord, waarin de slechte eigenschappen van het staal op krachtige wijze aan het licht zijn getreden.

Deze brug is ingericht voor dubbel spoor; zij bestaat uit eene draaibrug lang 54,425 M., waaraan zich ter weerszijden

Spoorwegbrug over de Koningshaven of Noorderhaven te Feijenoord.



…warsdragers, 8. 9, 10. 11, en 12.
Plattegrond.
…warsdragers, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 15 en 16.
Doorsnede nieuwe (ijzeren) dwarsdrager
Fig. 11.
Doorsnede oude (stalen) dwarsdrager
Fig. 12.



een vaste overspanning lang 78,66 M. aansluit. De vaste overspanningen overbruggen een gedeelte van de Koningshaven met de daar langs liggende kade en straat. (Zie fig. 1, en fig. 2 plaat 1.)

De draaibrug bestaat uit vier vakwerkhoofdliggers, welke geheel uit Bessemerstaal zijn vervaardigd, met de noodige dwars- en windverbanden; de hoofdliggers der vaste overspanningen zijn vakwerken van de eerste orde met een parabolischen bovenrand en rechten onderrand, beide van den gewonen bakvorm. De diagonalen zijn platte staven, de verticalen zijn kokervormig, zooals uit fig. 23 plaat 4 zichtbaar is. De dwarsdragers, waarvan in elke overspanning 19 stuks voorkomen, zijn aangebracht op afstanden van 4.37 M. Tusschen elke twee opeenvolgende dwarsdragers waren 4 langsdragers bevestigd, welke twee aan twee nog door koppelingen van hoekstaal waren verbonden. Deze langs- en dwarsdragers en koppelingen waren van Bessemerstaal vervaardigd; de hoofdliggers uit welijzer.

Vóór het jaar 1897 waren in den loop der tijden achtereenvolgens een zestal diagonalen van de draaibrug gescheurd en door soortgelijke doch zwaardere deelen van welijzer of vloeijzer vervangen, tengevolge waarvan het vertrouwen in het voor de brug over de Koningshaven gebruikte Bessemerstaal reeds eenigermate aan het wankelen werd gebracht.

Den 14 Mei 1897 zou dit vertrouwen nog belangrijk sterker geschokt worden; dien dag toch werd in een der langsdragers van de zuidelijke vaste overspanning een breuk ontdekt, die dezen ligger nagenoeg geheel in tweeën verdeelde. De beide onderrandhoekstalen en de lijfplaat waren geheel en al doorgescheurd en de twee helften werden alleen nog bijeengehouden door de bovenrandhoekstalen (Fig. 3).

Hierdoor wordt de veêr ontspannen, zullen de andere raderen van het voertuig meer druk opnemen en zal het rad boven den gescheurden langsdrager nagenoeg geheel worden ontlast, zoodat de eventueel nog overblijvende druk in elk geval zeer gering is en gemakkelijk door de spoorstaaf en de genoemde bovenhoekstalen kan worden opgenomen.

Als eene kleine illustratie van deze verklaring zou ik U kunnen wijzen op de buitengewone voorvallen, welke zich hebben voorgedaan bij de draaibrug over den Omval bij Amsterdam in 1893 en bij de draaibrug over de Ringvaart van den Zuidplaspolder bij Nieuwerkerk in 1899.

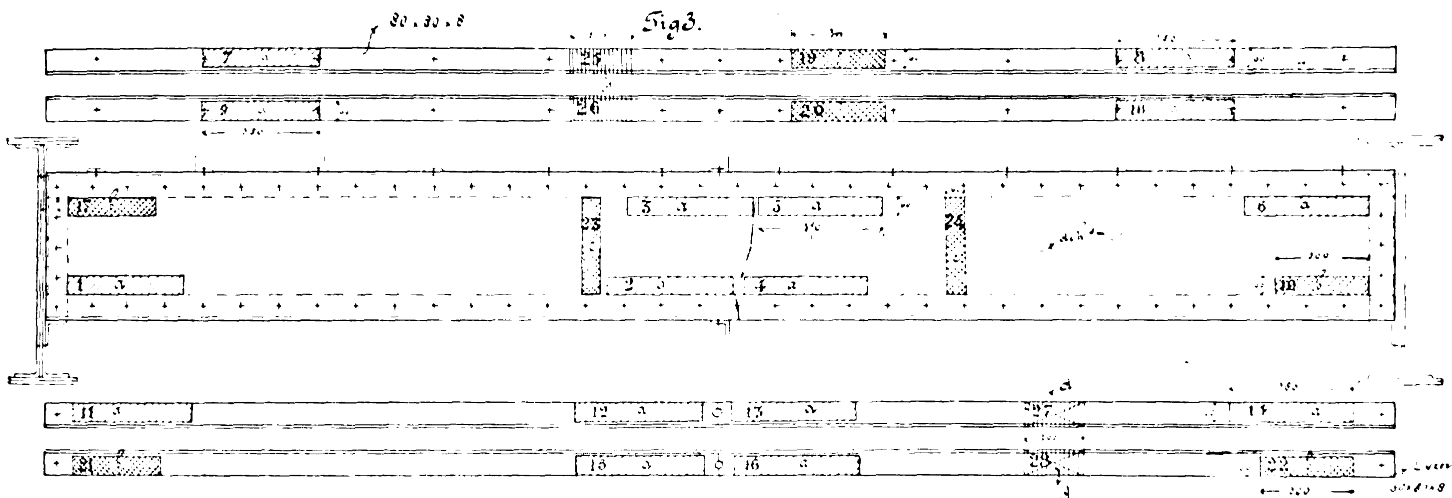
Deze hebben daarin bestaan, dat een trein met zeer geringe snelheid trachtte de brug te passeeren, terwijl deze geheel opengedraaid was. In beide gevallen nam de machine de eerste opening glansrijk, liep over de brug in een richting loodrecht op de hoofdliggers en stortte in de tweede opening.

Bij de brug over den Omval, waarvan de hoofdliggers uit getrokken ijzer waren samengesteld, was de beschadiging zoo onbeduidend, dat zij, nadat de machine uit de doorvaartopening was verwijderd en eenige nieuwe spoorstaven waren aangebracht, weêr kon worden dichtgedraaid en bereden. Voor de brug bij Nieuwerkerk echter, die van gegoten ijzer was vervaardigd, waren de gevolgen ernstiger en werden de hoofdliggers vernield.

Nu is het waar, dat bedoelde draaibruggen ongelijkarmig zijn en de trein de brug van de zijde van den korten arm naderde, doch bij de brug over den Omval moest de machine om de brug te bereiken toch een sprong maken van ongeveer 4 meter.

De breuk in den langsdrager van de Koningshavenbrug was dus niet van dien aard, dat een ongeval daarvan het onver-

Gescheurde langsdrager van de Zuidelijke vaste overspanning.



N.B. De nummering der proefstaafjes is dezelfde als in onderstaande tabel.

Hoe lang deze ongunstige toestand bestaan had, was niet met zekerheid na te gaan; vermoedelijk echter was de breuk reeds eenigen tijd te voren als een fijn haarscheurtje, dat tengevolge van de verflaag nagenoeg onzichtbaar was, begonnen en had zij zich eerst op of kort vóór den 14 Mei 1897 behoorlijk ontwikkeld. In elk geval echter hebben zich waarschijnlijk een of meer treinen ongestraft over dezen nagenoeg geheel doorgescheurden ligger bewogen.

Dit nu mag op het eerste gezicht zonderling schijnen, bij nadere beschouwing is het verklaarbaar. Wanneer zich toch een as van een machine of voertuig boven het midden van den ligger bevindt, zullen de naastbijzijnde assen zich in den regel boven de aangrenzende vakken bevinden en wanneer de radstand kleiner is, dan de halve lengte van den langsdrager, hier 2,195 M., dan zullen zij toch nagenoeg boven de uiteinden van den drager geplaatst zijn, zoodat zij geen belangrijke buigingsspanning in het midden daarvan voortbrengen; men zal dus alleen rekening hebben te houden met het rad, dat zich boven het midden van den gescheurden ligger bevindt.

De druk hierdoor voortgebracht, zal worden opgenomen door de spoorstaaf en de boven hoekstalen, die dientengevolge belangrijk zullen doorbuigen, waardoor het rad daalt.

mijdelijk gevolg moest zijn, doch moesten onmiddellijk maatregelen worden genomen om dezen ligger te ontlasten. Daartoe werd een ondervanging aangebracht, bestaande uit eenige spoorstaven en een tweetal balkijzers, rustende op de aangrenzende dwarsdragers, waaraan de houten dwarsliggers van het spoor werden opgehangen.

Verder werden alle stalen deelen aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen, waarvoor de verflaag zoo noodig werd verwijderd. Toen daarbij reeds spoedig meerdere breuken, zij het ook op dat oogenblik nog van veel minder ernstig karakter, in de langsdragers werden ontdekt, werd een bespreking ter plaatse met vertegenwoordigers van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten uitgelokt, waarbij werd overeengekomen, dat de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen als voorloopige maatregel alle langsdragers gedeeltelijk zou ontlasten en de noodige voorstellen zou doen voor een afdoende verbetering van den toestand, nadat met het materiaal van den gebroken ligger, welke zou worden verwijderd, de noodige proeven zouden zijn genomen.

De treinsnelheid zou tevens, totdat die verbetering tot stand was gebracht, op de brug worden beperkt tot 10 KM. per uur.

Het gedeeltelijk ontlasten der langsdragers geschiedde

ongeveer op de wijze, als reeds voor den gebroken ligger was toegepast, en wel als volgt: Ter weêrszijden van elken spoorregel werden voor elke twee vakken twee spoorstaven van 9 meter lengte zoodanig geplaatst, dat tusschen de voeten eene ruimte van 25 mM. bleef. Op deze spoorstaven werden platen, dik 10 mM., lang 390 mM., breed 220 mM. gelegd, voorzien van 2 gaten, waarin schroefbouten van 25 mM. dikte werden aangebracht, welke tot voorbij den onderkant der houten dwarsliggers reikten. Deze schroefbouten droegen ijzeren staven, dik 23 mM., lang 390 mM. en breed 95 mM., welke onder de dwarsliggers doorgingen en tegen den onderkant daarvan werden vastgeschroefd. De bedoelde spoorstaven werden zoo gelegd, dat hunne uiteinden zich boven dwarsdragers bevonden. Zij werden daarop en op den dwarsdrager onder hun midden zoodanig onderstopt, dat de houten dwarsliggers werden opgelicht en een speling van eenige mM. tusschen onderkant dwarsligger en bovenkant langsdrager vrij bleef. Werd het spoor nu belast, dan bogen de ondervangingsspoorstaven door, totdat de dwarsliggers op de langsdragers kwamen te rusten. Een groot gedeelte van de belasting werd op die wijze door de bedoelde ondervanging opgenomen. Ten einde de ondervangingsspoorstaven zoo dicht mogelijk bij den spoorregel te kunnen plaatsen, werden zij om en om gelegd, zoodat zij b.v. boven de eerste twee vakken werden gelegd met de koppen naar boven en boven de vakken 3 en 4 met de koppen naar beneden. Een en ander is nader toegelicht in fig. 5, plaat 2.

Om te kunnen constateeren, wanneer de voorgeschreven maximum snelheid van 10 KM. werd overschreden, werd in elk spoor vóór de brug een snelheidsmeter, systeem „le Boulanger", geplaatst. Zooals wellicht bekend is, bestaan deze uit een slinger, welke door een aan een pedaal bevestigden pal buiten zijn evenwichtstand wordt vast gehouden.

Zoodra het eerste rad van eene naderende machine het pedaal raakt, laat de pal den slinger los; deze slaat, zoodra hij een halve slingering heeft volbracht, tegen een anderen pal, waardoor een koperen hulsje, dat een eind verder op de spoorstaaf ligt, wordt weggetrokken. Rijdt de machine nu met grooter snelheid dan die, waarvoor het toestel is geregeld, dan zal het rad de plaats, waar het hulsje ligt, bereiken, vóórdat de halve slingering is volbracht en ligt het hulsje dus nog op spoorstaaf en wordt plat gereden.

Zooals straks is gezegd, werden bij het nauwkeurig onderzoek der stalen deelen spoedig meerdere breuken ontdekt. Toen eindelijk dit onderzoek was afgeloopen, dat uit den aard der zaak zeer tijdroovend was, daar vele scheurtjes zoo fijn waren, dat zij slechts met moeite konden worden ontdekt, bleek het, dat niet minder dan 81 scheuren waren gevonden; daarvan waren in de vaste overspanningen:

52 scheuren in de bovenrandhoekstalen der langsdragers;
8 scheuren in de benedenrandhoekstalen der langsdragers;
1 scheur in de beide benedenrandhoekstalen en door de geheele lijfplaat van een langsdrager;
4 scheuren in de verbindingshoekstalen van langs- en dwarsdragers;
2 scheuren in de consoles, waarop de langsdragers rustten;
1 scheur in de onderrandplaat van een einddwarsdrager; en in de draaibrug;
7 scheuren in de tegen-diagonalen der hoofdliggers;
2 scheuren in de vertikale hoekstalen, geklonken op de knoopplaten der diagonalen;
3 scheuren in de benedenrandhoekstalen der hoofdliggers nabij de uiteinden der draaibrug.

Deze scheuren waren veelal slecht te zien; die, welke in de onderrandhoekstalen voorkwamen echter, vertoonden bij den overgang van treinen eene tijdelijke verwijding en waren dan duidelijk zichtbaar.

Opmerkelijk was het zeker, dat verreweg het grootste aantal scheuren in de bovenrandhoekstalen der langsdragers voorkwam, waaruit men veilig de gevolgtrekking mocht maken, dat de spanningen, opgewekt door de mobiele belasting, niet als eenige oorzaak der breuken konden worden beschouwd. Ik zal hierop echter straks nog terugkomen.

Vooraf moet ik vermelden, dat door de H.H. Rijksingeniers voor de spoorwegdiensten een onderzoek naar de mogelijke oorzaken der gebreken werd ingesteld. Uit den aard der zaak kan ik hier slechts in het kort enkele punten uit het uitvoerig verslag van deze onderzoekingen behandelen.

In de eerste plaats werden natuurlijk spanningmetingen verricht. Daaruit bleek, dat bij beide bruggen in *alle* langsdragers in de eindvakken, aansluitende aan de draaibrug, zeer hooge spanningen door de mobiele belasting werden opgewekt. De hoogste daarin waargenomen spanning was 16 KG. per mM², terwijl de gemiddelde spanning voor deze langsdragers in de noordelijke overspanning 9,7 KG. en in de zuidelijke overspanning 10,2 KG. per mM². bedroeg. Bedenkt men daarbij, dat de snelheid der treinen tot hoogstens 10 KM. per uur was beperkt, dan is het zeer waarschijnlijk, dat bij de snelheid van 30 KM. per uur, waarmede de brug vóór het ontdekken der scheuren bereden werd, nog hoogere spanningen zullen zijn voorgekomen.

De spanningen in de overige langsdragers waren veel geringer. Bij uitzondering werd 8,5 en 9 KG. per mM² waargenomen, het gemiddelde bedroeg slechts 5,5 per mM².

Voorts werd nog geconstateerd, dat de langsdragers, vooral die in de eindvakken bij de draaibrug, aan vrij sterke zijdelingsche slingeringen onderhevig waren. In de eindvakken van de noordelijke overspanning bedroeg de gemiddelde amplitudo bij de geringe snelheid van 10 KM. per uur nog 5,1 mM., de grootste waargenomen horizontale doorbuiging was 3,8 mM. Een verband tusschen de plaatsen der scheuren in de langsdragers en de plaatselijk gemeten hooge spanningen is niet gevonden. Zoo zijn in de noordelijke eindlangsdragers der zuidelijke overspanning vijf scheuren ontdekt en in de zuidelijke eindlangsdragers der noordelijke overspanning slechts één, terwijl in het daarop volgende vak der zuidelijke overspanning, waar de optredende spanningen veel geringer waren (hoogstens 9,5 KG. en gemiddeld 4,4 KG.), niet minder dan 7 scheuren werden gevonden. Dit bevestigt het reeds uitgesproken vermoeden, dat de spanning opgewekt door mobiele belasting niet als eenige oorzaak der scheuren is te beschouwen.

Tot hiertoe het verslag van de HH. Rijksingenieurs over de verichte spanningmetingen. Intusschen waren door de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen op het proefstation van de firma Koning & Bienfait te Amsterdam, proeven genomen met het materiaal van den uitgenomen door midden gescheurden langsdrager.

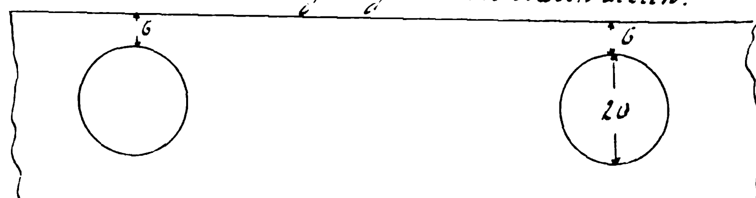
Daartoe waren uit de hoekstalen en de lijfplaat van dezen drager proefstaafjes genomen op de plaatsen, als in fig. 3 is aangegeven. Met eenige staafjes werden trekproeven, met andere buigproeven genomen, waarvan de uitslag in nevenstaande tabel is vermeld.

Hieruit bleek dus, dat de trekvastheid van alle staafjes uit de lijfplaat grooter dan 60 KG. per mM² was. De uitrekking voldeed met uitzondering van proefstaaf No. 1 aan de eischen van het bestek, terwijl de samentrekking, uitgezonderd voor de proefstaafjes 1 en 2, ook voldoende was. Opmerkelijk was het, dat proefstaaf no. 4 tweemaal beproefd moest worden, daar zij de eerste maal op het breede gedeelte in de kussens van de trekbank afbrak. Daar de staven op dit gedeelte van eenige inkervingen waren voorzien om uitglijden te voorkomen, zou men hieruit een groote gevoeligheid voor uiterlijke beschadigingen van het materiaal kunnen afleiden.

De proefstaven uit de hoekstalen hadden alle een breekgewicht beneden, enkele zelfs ver beneden de voorgeschreven 60 KG. per mM²; de uitrekking en samentrekking waren, met uitzondering van die van staaf no. 11, ruim voldoende.

De kwaliteit van het staal van dit laatste staafje was trouwens bepaald ongunstig; het vertoonde slechts $12^1/_2$ pCt. rek, terwijl de samentrekking niet meer dan 12 pCt. bedroeg. Daarbij was de breuk vrij wel volkomen vlak, loodrecht op de as van het staafje, zonder eenige vorming van vezel.

Ook de buigproeven voldeden aan de eischen van het bestek,



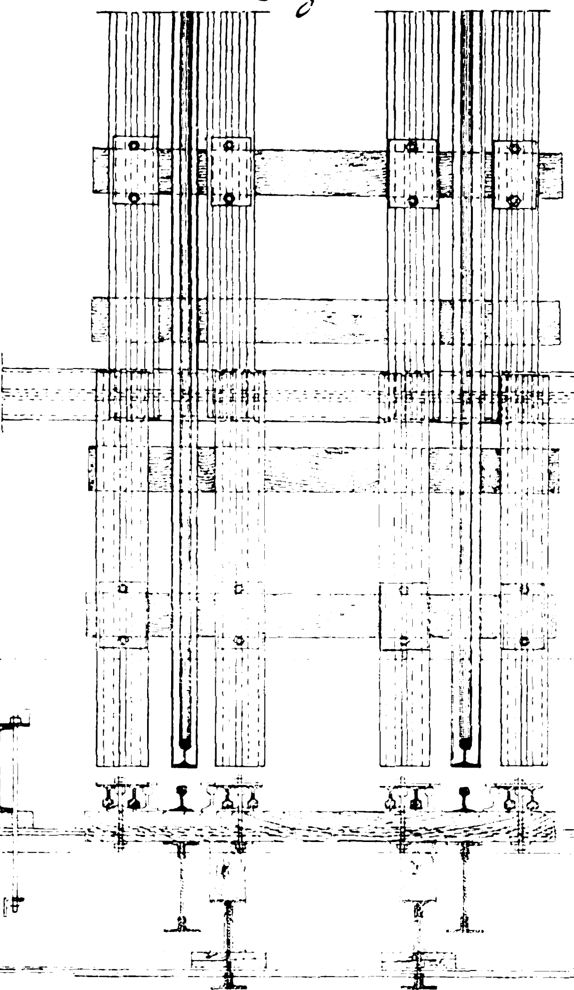
Weekblad „DE INGENIEUR" 1901 No. 3.

BRUG OVER DE KONINGSHAVEN TE FEIJENOORD.

PLAAT 2.

DETAIL DER SPOORSTAAFONDERVANGING.

GEDEELTELIJKE DWARSDOORSNEDE TIJDENS DE VERVANGING DER STALEN DEELEN.



Onderzoek van proefstukken, gesneden uit den gebroken stalen langsdrager van de brug over de Koningshaven te Feijenoord.

Nummer v. h. proefstaafje.	Trekproeven. Elasticiteits-grens in K.G. per m.M².	Trekvastheid in K.G. per m.M².	Uitrekking in pCt. der oorspronkelijke lengte.	Samentrekking in pCt. der oorspronkelijke doorsnede.
1	44.5	65.3	**16.**	**18.7**
2	41.5	62.	17.	**20.2**
3	45.7	63.	17.	34.3
4	45.6	65.9	17.5	33.9
5	45.5	66.	20.	32.1
6	45.5	65.8	18.	31.1
7	35.6	**54.8**	21.	40.
8	38.2	**54.**	22.	40.
9	39.6	**52.8**	21.5	41.3
10	40.2	**51.7**	23.	42.3
11	42.5	**57.6**	**12.5**	**12.**
12	41.8	**57.5**	18.	35.
13	43.8	**59.5**	20.5	32.8
14	40.4	**58.2**	20.	36.6
15	40.7	**59.1**	21.	36.5
16	40.6	**59.**	19.	37.4
Eisch.	—	60—65	17 pCt. (langsdraads)	25 pCt. (langsdraads)

	Buigproeven.
17	Gebogen 140° zonder breuk, gebroken (bij dichtzetting. 25 m.M.
18	Niet gebroken bij dichtzetting. 30 m.M.
Eisch.	Langsdraads 140° buigingshoek zonder breken of scheuren.
19	Niet gebroken bij dichtzetting. 28 m.M.
20	Niet gebroken bij dichtzetting. 28 m.M.
	Gebroken bij dichtzetting. 17.5 m.M.
21	Niet gebroken bij dichtzetting. 28 m.M.
	Gebroken bij dichtzetting. 23 m.M.
22	Niet gebroken bij dichtzetting. 28 m.M.
Eisch.	Dichtzetting 8 m.M. zonder scheuren of breken.
23	Gebogen 100° zonder breking. Begin scheuring bij dichtzetting 30 m.M. (nog geen breking.)
24	Gebogen: 100° zonder breking.
	Gebroken bij dichtzetting 30 m.M.
Eisch.	Buiging dwarsdraads 100° zonder breking of scheuring.
25	Bijna geheel dichtgevouwen.
26	Bijna geheel dichtgevouwen.
27	Scheurde bij het dichtvouwen.
28	Onder stoomhamer dichtgevouwen. Bovenkant, waarin gat, scheurde af.
Eisch.	Nihil.

hoewel de buiging bij enkele staven niet volkomen tot de voorgeschreven maat werd voortgezet; twee stukjes hoekstaal scheurden bij het toevouwen echter plotseling over de geheele breedte af, iets wat bij het tegenwoordige vloeistaal van dezelfde trekvastheid zeker niet zou voorkomen.

Behalve deze proeven werden ook nog ponsproeven genomen.

Daartoe werden in een tiental staven 30 gaten van 16 tot 20 mM. wijdte geponst op een afstand van ± 6 mM. van den kant, die tevoren zuiver en recht was afgeschaafd. (Fig. 4) Niettegenstaande de afstand tot den rand in werkelijkheid bij meerdere gaten niet meer dan 5 mM. bedroeg en het materiaal ter plaatse van het gat was vervormd en somtijds een weinig uitgebogen, werd slechts bij één gat een klein scheurtje in den geschaafden kant waargenomen.

Ook het scheikundig onderzoek heeft niet op ernstige fouten in de samenstelling gewezen. Gevonden werd:

	C. pCt.	Si. pCt.	S. pCt.	Ph. pCt.	Mn. pCt.
in het staal van de lijfplaat	0,47⁵	0,04⁵	0,03	0,12	0,46.
„ „ „ „ „ hoekstalen	0,47⁵	0,04⁵	0,03	0,12	0,35.

Phosphorus is dus wel in een vrij groote hoeveelheid aanwezig en zal wellicht tengevolge van het hooge koolstofgehalte zijnen nadeeligen invloed nog eerder doen gevoelen; daarentegen zijn echter bij stalen deelen van andere bruggen, welke niet gescheurd waren, nog ongunstiger verhoudingen gevonden.

Terwijl dus over het algemeen het materiaal de in het bestek voorgeschreven taaiheid bezat en het hoekstaal zelfs te zacht was, bleek toch uit de proefstaafjes nos. 1 en 11, dat er ook gedeelten waren, die niet aan de eischen voldeden, zoodat men zou mogen besluiten, dat het materiaal niet de gewenschte homogeniteit heeft bezeten. Dit blijkt overigens ook uit de keuringsstaten van het verwerkte staal. Hoewel bijna alle daarin genoemde proefstaafjes aan de besteksbepalingen voldeden, waren er toch enkele, die een veel te geringe uitrekking of samentrekking vertoonden. Ook bleek uit deze keuringsstaten, dat alle platen en de daaruit genomen proefstaafjes werden uitgegloeid, omdat zij anders de buigproeven niet doorstonden.

Opmerking verdienen zeker de hooge cijfers voor de elasticiteitsgrens van het staal van den gebroken langsdrager; bij sommige proefstaven tot bijna $^4/_5$ van de trekvastheid. Is derhalve plaatselijk door een of andere oorzaak de elasticiteitsgrens overschreden, dan kan bij eene geringe vermeerdering van spanning een breuk ontstaan, vooral waar, zooals bij dit materiaal, vóór het bereiken der breukgrens geen belangrijke vervorming meer optreedt.

Dit overschrijden der elasticiteitsgrens kan zeer goed bij het klinken zijn voorgekomen, in ieder geval zijn er verschillende feiten, die wijzen op een nadeeligen invloed van het klinken. In het straks genoemde verslag over het onderzoek naar de draagkracht van stalen en ijzeren liggers toch vinden wij o. a. medegedeeld, dat bij het nemen van proeven met mechanisch klinken van stalen deelen voor de brug over de Maas bij Dordrecht onder de werking van den door stoom aangedrukten stempel de boutgaten openscheurden, terwijl ook de aangehaalde belastingproeven met in elkaar *geschroefde* liggers veel gunstiger uitkomsten leverden dan die met *geklonken* liggers. Voorts kan ik wijzen op het volgende feit. Bij de vervanging der stalen deelen van de brug over de Koningshaven werden, zooals u straks zult zien, oude langsdragers gebruikt als hulpliggers. Zij moesten daarvoor eerst van de opgeklonken steunhoekijzers voor de houten dwarsliggers worden ontdaan. Hoe voorzichtig de nagels, waarmeê deze hoekijzers waren bevestigd, ook werden gesloopt door middel van ritsen, bijna altijd ontstond bij een of meer boutgaten van zulk een ligger een scheur, zoodat ten slotte de nagels moesten worden uitgeboord en enkele liggers zelfs van nieuwe bovenhoekijzers werden voorzien.

Ook bij de trekproeven genomen door den heer Rijksingenieur J. Schroeder van der Kolk met aan elkander geklonken staven, uit een stalen einddwarsdrager van de brug over de Koningshaven gesneden, bleek de slechte invloed van het klinken. Van de zes proefstukken braken drie stuks over een boutgat bij eene spanning van hoogstens 42 K.G. per mM². Van eenige proefstukken werden de nagels gesloopt en daarna de staven afzonderlijk beproefd. De meeste braken bij 28—32 K.G. per m.M². spanning, enkele bij 40 K.G. en één

zelfs bij 17 K.G. Het laatste staafje vertoonde echter een gebrek, dat oorzaak van het ongunstige resultaat kan zijn geweest.

Uit het bovengemelde mag men m. i. veilig afleiden, dat het Bessemerstaal, voor de brug over de Koningshaven gebruikt, geen betrouwbaar materiaal is. Neemt men hierbij nog in aanmerking, dat, zooals reeds is gezegd, bij de proeven omtrent de draagkracht van samengeklonken liggers uit Bessemerstaal van 60—65 K.G. trekvastheid, de belasting, welke bij de beproeving kon worden aangebracht, voordat breuken ontstonden, in een geval slechts 30 pCt. bedroeg van de draagkracht door berekening gevonden, terwijl aan de berekening van de stalen deelen van de brug over de Koningshaven een grootste toe te laten spanning van 10 K.G. per m.M². ten grondslag heeft gelegen, dan blijkt daaruit, dat men hier in werkelijkheid geen zesvoudige, doch slechts ongeveer een tweevoudige zekerheid had. Nog gevaarlijker wordt dit, als men bedenkt, dat bij de berekening met dynamische werkingen geen rekening kon worden gehouden.

Het zal dus geen verwondering baren, dat de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen gemeend heeft, Z.Ex. den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid te moeten voorstellen alle stalen langs- en dwarsdragers van de vaste overspanningen van de brug over de Koningshaven te vervangen door gelijksoortige deelen van vloeiijzer. Na eenige gedachtenwisseling heeft Z.Exc. het voorstel goedgekeurd en bij beschikking van 27 Juli 1898 werd de vergunning tot de uitvoering van het werk verleend.

In fig. 6, 7, 8, 9 en 10 plaat 1 zijn de nieuwe dwarsdragers afgebeeld. Fig. 12 geeft de doorsnede van een ouden dwarsdrager, fig. 11, die van den nieuwen. Het zal u daaruit blijken, dat de laatste belangrijk zwaarder is geconstrueerd dan de eerste. Deze verzwaring is niet alleen het gevolg van de mindere trekvastheid van het vloeiijzer (37—44 K.G. per m.M²), doch tevens van den wensch om, nu toch nieuwe langs- en dwarsdragers zouden worden aangebracht, deze dusdanige afmetingen te geven, dat versterking daarvan in afzienbaren tijd niet noodig zal zijn, ook al mocht de mobiele belasting nog in zwaarte toenemen.

Dergelijke versterkingen toch, uitgevoerd zonder stremming van het verkeer, vorderen zeer aanzienlijke kosten aan arbeidsloonen, hulpwerkzaamheden, maatregelen voor de veiligheid van het verkeer enz., waartegenover de kosten van het materiaal geheel op den achtergrond treden. Door het aannemen van een zwaarderen verkeerslast bij de berekening van de nieuwe deelen der vloer-constructie worden de totale kosten hoofdzakelijk met de kosten van het meerdere materiaal verhoogd, terwijl de hooge kosten van *uitvoering*, welke een latere versterking zou vorderen, nu nagenoeg geheel wegvallen.

Doch afgezien hiervan verdiende de aanname van een zwaardere mobiele belasting aanbeveling, omdat meermalen abnormaal zware lasten, als zesassige 45-tons wagens voor het vervoer van spoorstaven en ketels, speciale wagens voor kanonnen en pantserplaten enz. ten vervoer worden aangeboden. Het werd daarom wenschelijk geacht, voor de berekening der nieuwe deelen geheel te volgen de „Verordnung „betreffend Berechnung und Prüfung der eisernen Brücken und „Dachconstructionen auf schweizerischen Eisenbahnen", van den 19den Augustus 1892.

De volgens deze Verordnung aan te nemen belasting is in fig. 13 schematisch voorgesteld.

De toe te laten spanning wordt gevonden door de in die voorschriften aangegeven formule:

$$T = \left(0.800 + 0{,}250\ \frac{\text{min.}}{\text{max.}}\right) \text{ ton per cM}^2,$$

waarin min. = de kleinste totaalspanning
en max. = de grootste totaalspanning,

die tengevolge van eigengewicht en uitwendige krachten in eenig brugdeel is te verwachten.

Machine. Zwitsersche voorschriften.

Fig. 13.

Voor bruggen met minder dan 15 meter spanwijdte en bij langs- en dwarsdragers is volgens deze verordening met het oog op de dynamische werkingen de verkeerslast met $2\,(15 - l)\,\%$ te verhoogen, waarin l = spanwijdte in Meters.

Dit kan men natuurlijk ook in rekening brengen door de toe te laten spanning te verminderen, waardoor deze wordt:

voor den dwarsdrager: $T = 725$ KG. per cM².
en voor den langsdrager: $T = 670$ KG. per cM².

Nu rees vanzelf de vraag, of de bedoelde correctie voor dynamische werkingen voldoende kon worden geacht. Deze vraag moest voor de brug over de Koningshaven ontkennend beantwoord worden.

Volgens berekening toch zou de grootste spanning, welke bij rustige belasting met de machines SS. no. 301—450 en de bogie-machines van de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij zoude voorkomen, bedragen:

voor de langsdragers 685 K.G per cM².;
„ „ dwarsdragers 494 „ „ „ , terwijl de grootste spanningen, welke met de spanningmeters werden waargenomen bij eene treinsnelheid van 10 K.M. per uur, bedroegen:

voor de langsdragers in de eindvakken
bij de draaibrug . . . . 1600 K.G. per cM².;
voor de overige langsdragers . . . . 910 „ „ „ ;
en voor de dwarsdragers . . . . . 580 „ „ „ .

De berekende spanningen voor rustige belasting verhielden zich dus tot de gemeten maxima:

voor de bedoelde langsdragers in de eindvakken als 1 : 2,336;
voor de overige langsdragers als. . . . . . . 1 : 1,328;
voor de dwarsdragers als . . . . 1 : 1,174.

In aanmerking nemende, dat de brug bij het verrichten der spanningmetingen met eene snelheid van hoogstens 10 K.M. per uur werd bereden, zoodat de dynamische werkingen betrekkelijk gering waren te achten, werd het wenschelijk geacht, de volgens de straks genoemde Verordnung berekende maximum momenten ook nog naar bovengenoemde verhoudingen te corrigeeren, behalve voor de langsdragers in de eindvakken bij de draaibrug, waarvoor de verhouding 1 : 2,336 feitelijk te ongunstig was.

Zooals straks is gezegd toch, vertoonden deze langsdragers sterke zijdelingsche slingeringen, tengevolge waarvan de gemeten maximum spanning natuurlijk grooter was dan die, veroorzaakt door de vertikale krachten. Daarom werd de spanning berekend, veroorzaakt door de gemeten zijdelingsche uitbuiging, en werd deze afgetrokken van de gemeten maximum spanning, zoodat de verhouding tusschen de berekende en de op die wijze gecorrigeerde gemeten maximum spanning in de langsdragers in de eindvakken nabij de draaibrug 1 : 1,505 werd, welke verhouding voor deze liggers werd aangehouden.

Hierdoor vond men voor het benoodigd weerstandsmoment voor de langsdragers in de eindvakken nabij de draaibrug 3032 cM³., en voor de overige langsdragers 2676 cM³.

Op grond daarvan werden voor de eerste balkijzers Duitsch normaal profiel no. 55 en voor de overige langsdragers balkijzers D. N. P. No. 50 genomen. Voorts zouden de langsdragers van eenzelfde spoor twee aan twee op hun midden door een koppeling van balkijzer worden verbonden, terwijl in de eindvakken nabij de draaibrug nog bovendien zulk eene koppeling zou worden aangebracht tusschen de twee binnenste langsdragers, zooals uit fig. 2 te zien is.

Voor de dwarsdragers werden drie typen aangenomen, welke met uitzondering van de einddwarsdragers alle het zelfde weerstandsmoment hadden.

Voor de einddwarsdragers moest van het normale type worden afgeweken in de eerste plaats, daar het maximum moment voor deze liggers kleiner was dan dat voor de andere langsdragers, en in de tweede plaats, omdat zij in twee helften zouden worden aangebracht en dus een lasch in het midden moesten hebben; verder moesten de dwarsdragers 2 en 18 een eenigszins van het normale type afwijkende buiging van den onderrand nabij de uiteinden verkrijgen met het oog op de grootte van de bij de vertikalen 2 en 18 aan de hoofdliggers vastgeklonken windkruisplaten.

Het voor bovenbedoelde deelen bestemde materiaal moest volgens het bestek zijn vloeiijzer, gewonnen volgens het basisch Siemens-Martinproces, hebbende een trekvastheid van minstens 37 en hoogstens 44 KG. per mM², terwijl de uitrekking, gemeten over 200 mM. minstens 22 pCt. moest bedragen.

Van elke charge zouden proeven worden genomen en wel:

1e. Voorloopige proeven met een uit de charge gegoten proefblok van ± 65 cM² doorsnede, uitgesmeed onder den stoomhamer.

Deze voorloopige proeven waren een hardingsproef, een roodbreukproef en een breukproef.

2e. Trek- en buigproeven uit het uitgewalste ijzer.

3e. Chemische analyses.

Volgens deze analyses mocht het ijzer niet meer bevatten dan:

0,60 pCt. mangaan,
0,07 pCt. phosphor,
0,05 pCt. silicium
en 0,04 pCt. zwavel.

Het werk werd den 23sten Mei 1899 aanbesteed en gegund aan de laagste inschrijfster, de firma F. Kloos & Zonen te Kinderdijk.

Veel moeite kostte het leveranciers te vinden voor het benoodigde ijzer. Alle fabrieken toch waren zoo overladen met werk, dat zij eene zoo kleine levering (de totale hoeveelheid ijzer, welke moest worden verwerkt, bedroeg netto slechts ongeveer 225000 KG.) niet wenschten aan te nemen, wanneer de hoedanigheid op een nauwkeurige wijze, als in het bestek voorgeschreven, zou worden onderzocht; van de andere zijde meende echter de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, waar het materiaal gold voor zulke belangrijke onderdeelen van de brugconstructie bestemd, van zulk een onderzoek niet te mogen afzien en de firma Kloos is er ten slotte in geslaagd fabrikanten te vinden, die bereid waren onder de in het bestek gestelde voorwaarden te leveren.

Een en ander had echter vertraging der werkzaamheden tengevolge, zoodat de verschillende liggers niet zoo vroegtijdig gereed konden zijn, dat de vervanging der stalen deelen nog vóór den winter 1899—1900 kon plaats hebben en daar het niet raadzaam werd geacht het werk in den winter uit te voeren, werd met de werkzaamheden aan de brug gewacht tot 4 April 1900.

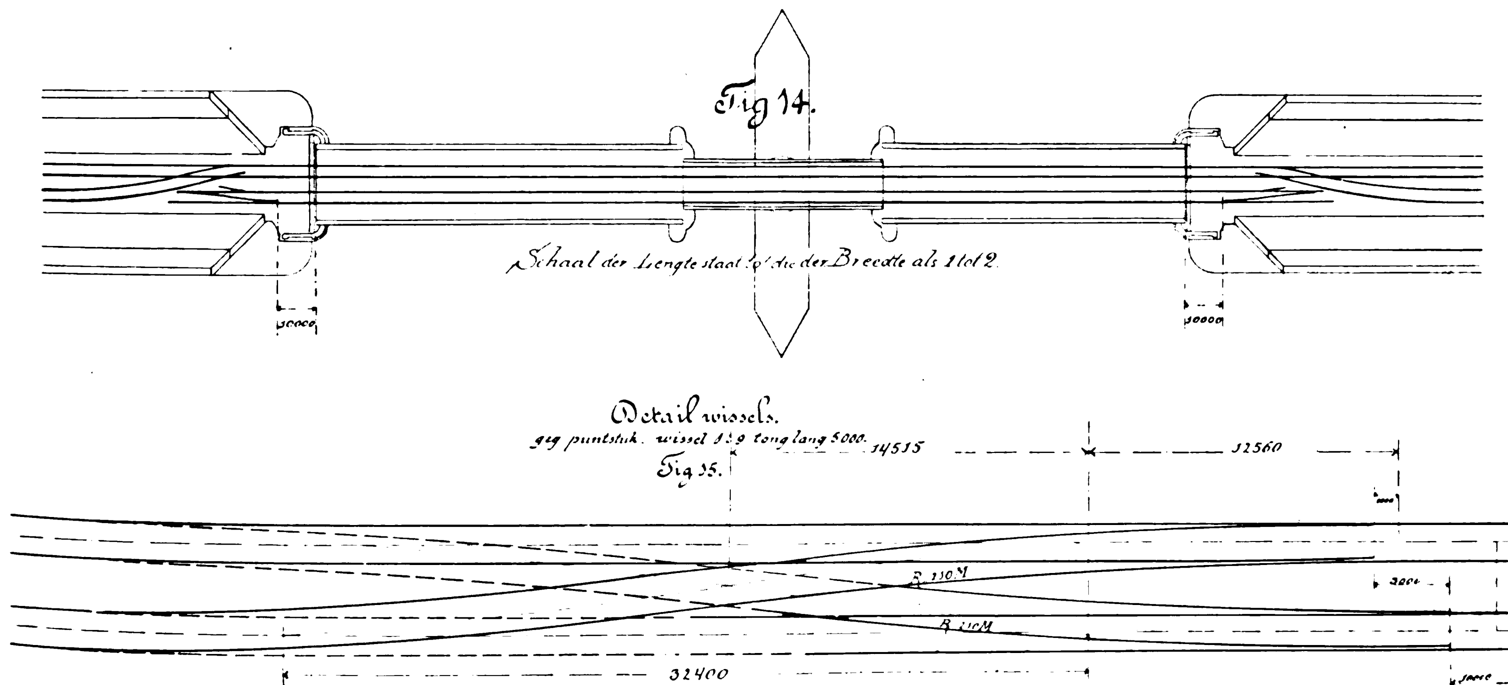
spoor te voeren, opdat één der sporen buiten gebruik gesteld en opgebroken zou kunnen worden.

In fig. 14 en 15 is de ligging der wissels aangegeven. U zult daaruit zien, dat onmiddellijk vóór en achter de brug in elk der sporen een wissel was gelegd. De spoorstaven op de baan van het buiten gebruik te stellen spoor werden telkens eenvoudig aangesloten aan het kromspoor van het wissel in het andere spoor. Natuurlijk zou dit tijdelijke enkelspoor-baanvak aanleiding tot ongevallen kunnen geven bij onjuisten stand der wissels of in het geval, dat twee treinen zich tegelijkertijd op dit baanvak bevonden en moest daarom een behoorlijke beveiliging worden aangebracht.

In den gewonen toestand, zooals deze na de herstelling ook weer bestaat, zijn ter weêrszijden van de brug de voorgeschreven afstandsseinen geplaatst, welke door den brugwachter bediend worden en alleen op veilig kunnen worden gesteld, indien de draaibrug gesloten en opgezet is. Buitendien wordt de gesloten stand van de brug met behulp van electrische sloten vastgehouden door de halte Rotterdam—Beurs, die tevens het uitrijsein voor treinen naar Rotterdam bij seinhuis F te IJselmonde vasthoudt. Geen trein kan dus van de halte Rotterdam—Beurs of van IJsselmonde in de richting van de brug vertrekken, tenzij de brug gesloten en opgezet is. Deze beveiliging moest gedurende het enkelspoorrijden op de brug behouden blijven. De bestaande afstandsseinen der brug werden tevens inrij-seinen, waarmêe den trein verlof werd gegeven het enkelspoorbaanvak binnen te rijden. Op eenige honderden meters vóór die inrij-seinen werden afstandsseinen geplaatst, welke aan de inrij-seinen gekoppeld waren en langzaam rijden en veilig toonden, naarmate de inrijseinen onveilig of veilig stonden.

Op die wijze werd het enkelspoorbaanvak aan elke zijde door twee seinen gedekt. De brugwachter kon echter die seinen niet bedienen; daarom werd bij de noordelijke wissels een seinhuis, dat ik Nrd. zal noemen, en bij de zuidelijke wissels een seinhuis, dat ik Zd. zal noemen, geplaatst. Van uit deze seinhuizen werden de wissels en seinen bediend, terwijl Nrd. met Zd., brugwachter en halte-Beurs zoodanig

Wisselverbindingen voor het enkel spoorrijden op de brug over de Koningshaven te Feijenoord.
Situatie.



Ik zal U niet lastig vallen met eene beschrijving van de verschillende wijzigingen, die het werkplan, ook na de aanbesteding nog, onderging, en mij bepalen tot eene mededeeling van de wijze, waarop het werk is uitgevoerd.

De eisch was natuurlijk, dat het spoorwegverkeer over de brug niet zou worden onderbroken; echter zouden tijdelijk wissels worden gelegd ter weerszijden van de brug, ten einde de treinen van beide richtingen op de brug over hetzelfde

electrisch werd verbonden, dat plaatselijk een blokreeks op enkelspoor gevormd werd en tevens de brugbeveiliging behouden bleef.

In den normalen stand waren de seinen op onveilig gesteld en konden niet worden bewogen. Vertrok nu een trein van de halte Rotterdam—Beurs, dan moest dus vóór het vertrek de brug gesloten zijn. Oordeelde Nrd., dat de trein naar IJselmonde door kon rijden, dan gaf hij Zd. door

een wekkersein bevel zijn wissel goed te leggen en dit door een electrisch venster te sluiten. Tengevolge van deze laatste manipulatie werd bij Nrd. een venster vrij, zoodat deze, na zijn wissel in den goeden stand te hebben gelegd, de seinen voor den trein naar IJselmonde op veilig kon stellen.

Moest een trein van de andere richting het enkel spoorbaanvak passeeren, dan legde Nrd. zijn wissel in den juisten stand voor dien trein, sloot zijn wissel electrisch, waardoor bij Zd. het venster, dat het sein beheerschte, vrij werd, zoodat Zd. na zijn wissel in den goeden stand te hebben gelegd in staat was zijn seinen op veilig te stellen.

Op deze wijze was verkregen, dat er zich nooit meer dan een trein gelijktijdig op het enkel spoorbaanvak kon bevinden en dat, indien dit baanvak bereden werd, de brug gesloten en opgezet moest zijn en de wissels in den juisten stand moesten liggen.

Brugwachter, Nrd, Zd, Rotterdam—Beurs en Seinhuis F te IJselmonde waren onderling telefonisch verbonden.

In den nacht van 3 op 4 April 1900 werden de spoorstaven van het oostelijke of afkomende spoor losgekoppeld en aangesloten aan het kromspoor van de wissels in het westelijke of opgaande spoor.

Het eerstgenoemde spoor op de brug was daardoor buiten gebruik gesteld en werd nu door het aanbrengen van eikenhouten plankjes onder de houten dwarsliggers over de geheele lengte 35 mM. verhoogd. De ondervangingsspoorstaven werden gelijktijdig door het aanbrengen van ijzeren vulstukken op de dwarsdragers eveneens verhoogd, terwijl ook het aansluitende spoor op de draaibrug op gelijke hoogte met dat op de vaste spanningen werd gebracht. Nadat dit geschied was, werden in den nacht van 8 op 9 April de spoorstaven van het oostelijke spoor op de landhoofden losgemaakt van het kromspoor van de wissels in het westelijke spoor en weer aangesloten aan het oostelijke spoor op de brug. Tevens werden de spoorstaven van het westelijke spoor op de landhoofden losgekoppeld van het spoor op de brug en aangesloten aan het kromspoor van de wissels in het oostelijke spoor.

Het oostelijke spoor op de brug zou nu dienst blijven doen tijdens de vervanging der langs- en dwarsdragers.

De verhooging van dit spoor was noodig, omdat de bovenkant der nieuwe langsdragers 35 mM. hooger zou komen te liggen dan die der bestaande. Bij het aanbrengen der nieuwe langsdragers behoefden nu alleen de plankjes onder de houten dwarsliggers daar ter plaatse te worden verwijderd, zoodat het spoor gedurende de uitvoering van het werk steeds overal dezelfde hoogte kon behouden.

Thans werd aangevangen met de vervanging van dwarsdrager n°. 2 van de noordelijke en zuidelijke overspanning. De werkzaamheden hielden aan de beide overspanningen ongeveer gelijken tred en werden op volkomen gelijke wijze uitgevoerd, zoodat ik mij verder gemakshalve tot de bespreking van de werkzaamheden aan eene overspanning zal bepalen.

Om een dwarsdrager te kunnen vervangen moesten alle daaraan bevestigde langsdragers eerst worden verwijderd en de dwarsdrager geheel worden ontlast. Het spoor met de zich daarop bewegende mobiele belasting boven de aan de te vervangen dwarsdrager grenzende vakken zou daarom worden opgehangen aan liggers, welke op de naastbij zijnde dwarsdragers steunden. De meerdere belasting van deze laatste leverde geen bezwaar, aangezien slechts één spoor op de brug bereden werd, terwijl de dwarsdragers voor twee belaste sporen waren berekend.

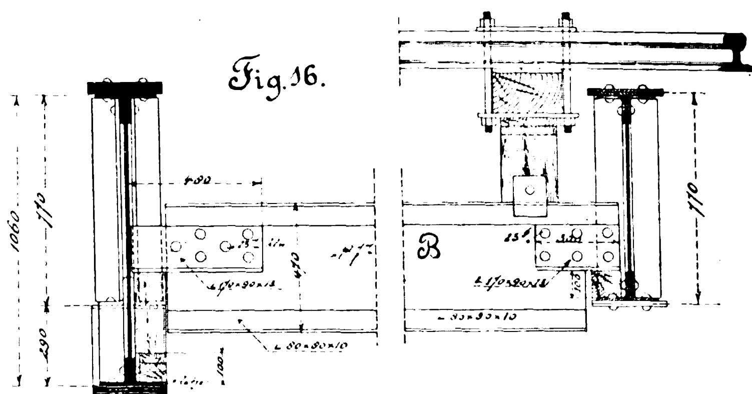
Er werden nu ter weerszijden van het oostelijke spoor en evenwijdig daaraan twee door beugels aan elkaar gekoppelde balken D. N. P. no. 45, lang 11 meter, zoodanig geplaatst, dat hunne uiteinden konden worden ondersteund op den einddwarsdrager No. 1 en dwarsdrager No. 3.

Naast het westelijke stel gekoppelde balken werd nog een tweetal balken van hetzelfde profiel geplaatst, waarop een hijschbok was aangebracht, die bediend werd door een lier, welke aan de zijde van het buiten gebruik gestelde spoor was opgesteld. Een en ander zal U duidelijk worden bij beschouwing van fig. 17 tot en met 24, plaat 2, 3 en 4, waarin de gekoppelde langsbalken door de letter A zijn aangeduid. In fig. 23 en 24 is echter niet de toestand voor de vervanging van dwarsdrager No. 2, maar die voor een willekeurigen dwarsdrager aangegeven.

Allereerst werden nu de langsdragers en de ondervangingsspoorstaven van het westelijke spoor verwijderd. Dit spoor zelf werd alleen een weinig westwaarts opgeschoven en tijdelijk behouden, ten einde voor het vervoer van een lorrie voor het aanbrengen van materialen en voor een loopkraantje van ± 1000 KG. hefvermogen te kunnen dienen. Van de uitgekomen langsdragers werden een viertal ontdaan van de daaropgeklonken steunhoekijzers en aan de uiteinden gewijzigd als fig. 16 aangeeft.

Deze werden nu tusschen de langsdragers van het oostelijke spoor tusschen de dwarsdragers No. 1 en 2, en No. 2 en 3 geplaatst, steunende door eiken stoppingen op de onderranden

HULPLIGGER B. VAN EEN STALEN LANGSDRAGER VERVAARDIGD.



van de genoemde dwarsdragers, fig. 17, plaat 2. Op deze liggertjes B werden houten stopblokken aangebracht, waarop de houten dwarsliggers kwamen te rusten.

De langsdragers van het oostelijke spoor tusschen de dwarsdragers nos. 1 en 2 en nos. 2 en 3 werden thans verwijderd, zoodat het spoor daar ter plaatse werd gedragen door de genoemde liggertjes B en de spoorstaafondervanging; de veiligheid was dus voldoende verzekerd.

Deze toestand is aangegeven in fig. 18, plaat 3.

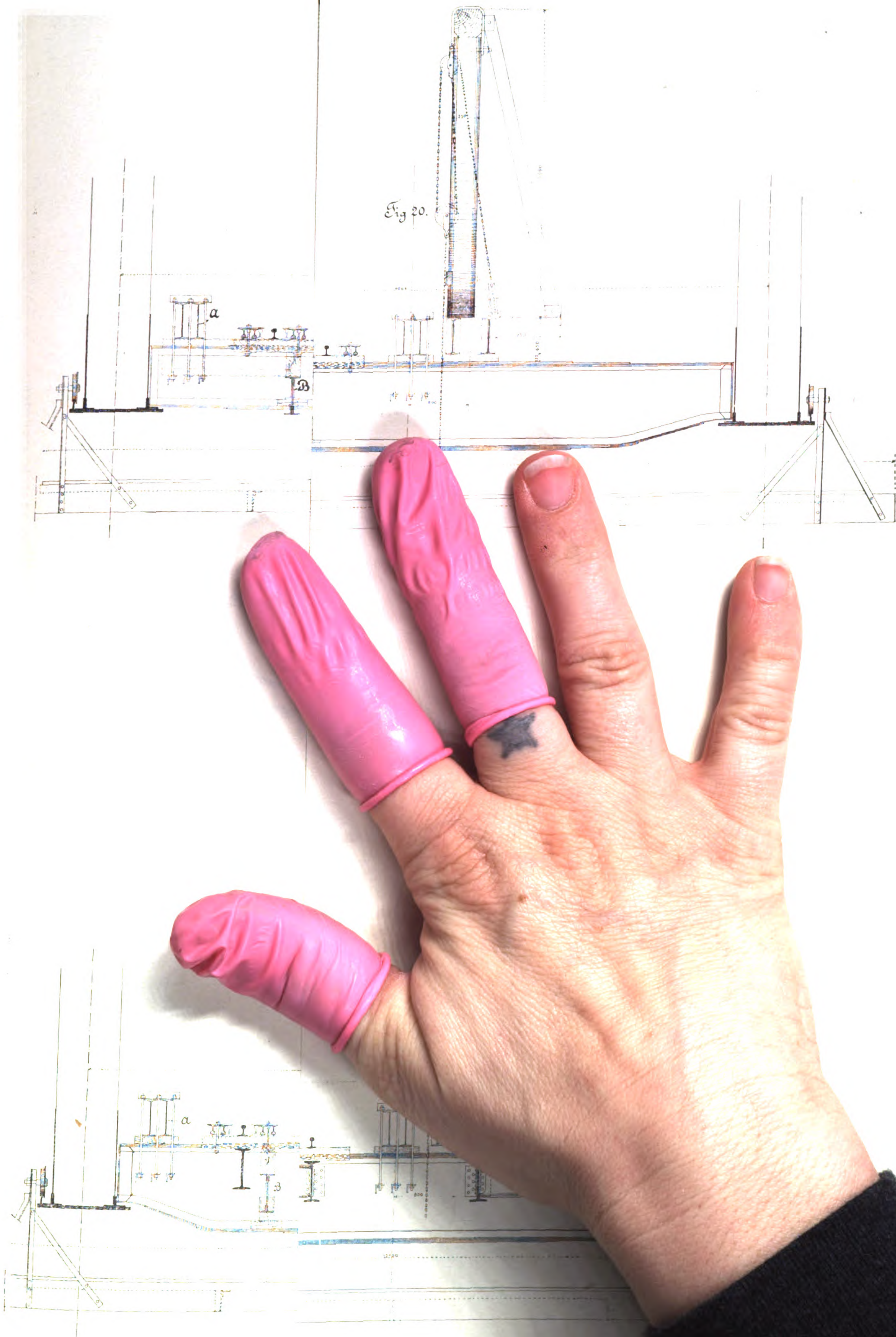
Tusschen elke twee houten dwarsliggers werd nu loodrecht op de as van het spoor een ijzeren balkje C geplaatst, dat door middel van schroefbouten en hoekijzers aan de gekoppelde balkijzers A zoo hoog werd opgehangen, dat de onderkant der spoorstaven op den bovenkant van dit balkje kwam te rusten. Ook voor deze hulpbalkjes dienden oude langsdragers, waarvan de steunhoekijzers waren gesloopt. Op deze wijze werden de hulpliggertjes B geheel ontlast, zoodat zij konden worden verwijderd en de toestand werd, zooals in fig. 19, plaat 3, is geschetst.

Thans werd dus door de gekoppelde langsbalken het gewicht van de zich boven de vakken 1 en 2 bevindende mobiele belasting geheel overgebracht op de dwarsdragers nos. 1 en 3 en kon dwarsdrager no. 2 worden verwijderd, nadat eerst de noodige windkruisstaven tijdelijk waren weggenomen.

De te verwijderen dwarsdrager werd daartoe opgehangen aan den reeds genoemden bok en, nadat de verbindingen met de hoofdliggers waren gesloopt, gebracht in den stand als op den plattegrond fig. 23, plaat 4, met stippellijnen is aangegeven. Nu werd deze dwarsdrager neergelaten op de straat of voor de dwarsdragers, welke zich boven het water bevonden, in eene schuit en werd de nieuw aan te brengen dwarsdrager aangeslagen, opgeheschen en hangende aan den bok in den juisten stand gebracht.

Het was natuurlijk niet mogelijk de dwarsdragers volkomen passend tusschen de hoofdliggers te maken; dan toch zouden bij het in den juisten stand brengen de grootste moeilijkheden zijn ondervonden. Ook was de mogelijkheid niet geheel buitengesloten, dat na het verwijderen van den dwarsdrager de afstand tusschen de onderranden der hoofdliggers daar ter plaatse een weinig zou verminderen, zoodat de nieuwe dwarsdrager niet zou kunnen worden aangebracht, alvorens te zijn ingekort. Om deze reden waren de nieuwe dwarsdragers 40 mM. korter aangenomen dan de bestaande en zou in de ruimten van ongeveer 20 mM. tusschen deze dragers en de hoofdliggers door vulplaten worden voorzien.

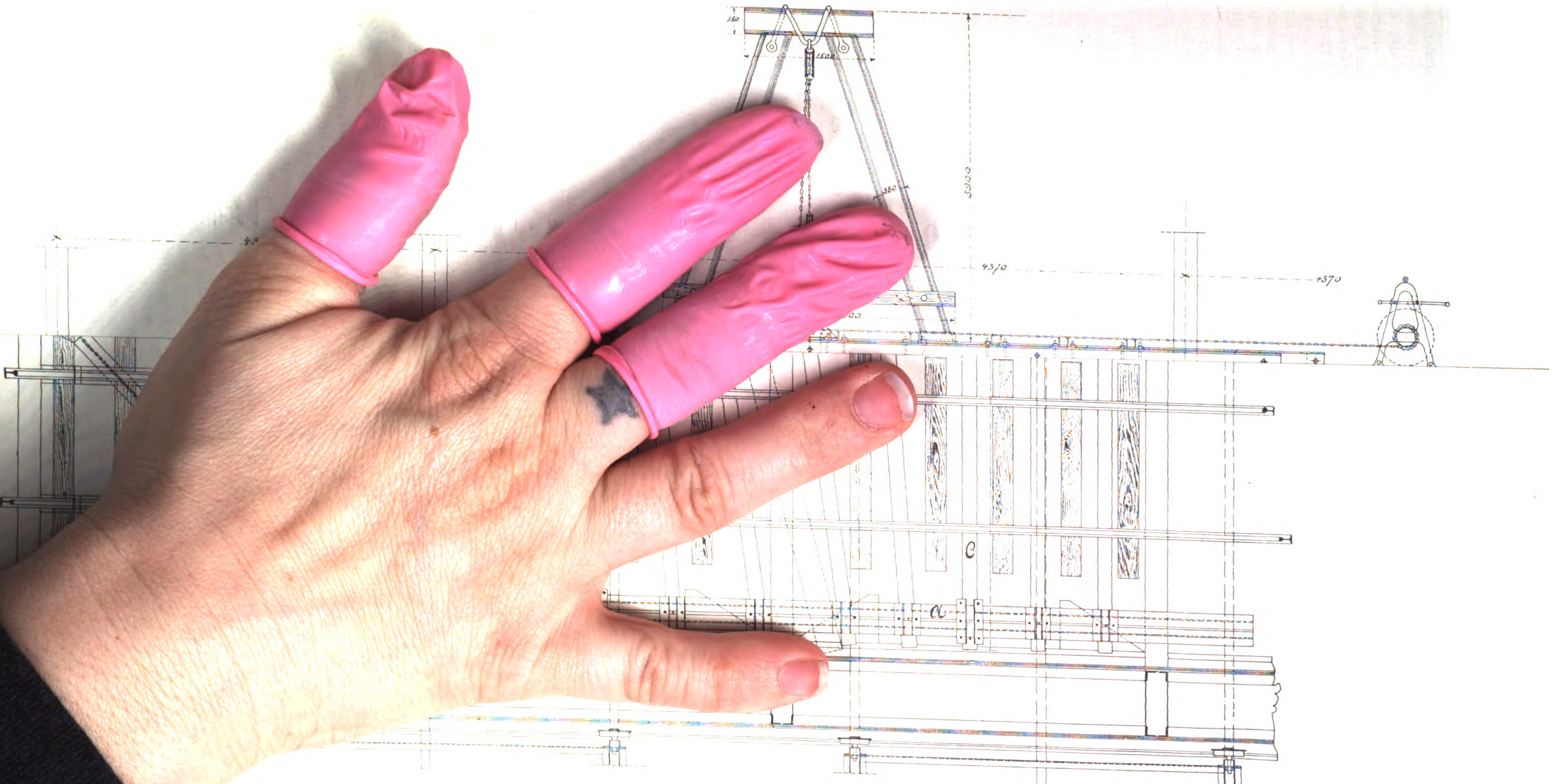
Deze vulplaten en de verbindingshoekijzers werden afgeteekend, geboord, aangebracht en voorloopig met schroefbouten bevestigd. De reeds gebruikte hulpliggertjes B werden thans weer door middel van stoppingen, steunende op de onderranden der oude dwarsdragers No. 1 en 3 en van den nieuwen


Fig 20.
a
B
a
B



BRUG OVER DE KONINGSHAVEN TE FEIJENOORD.

GEDEELTELIJKE LENGTEDOORSNEDE TIJDENS DE VERVANGING VAN EEN DWARSDRAGER.





dwarsdrager No. 2 geplaatst en daarop de stopblokken ter ondersteuning van de houten dwarsliggers weer aangebracht, zoodat de toestand werd als fig. 20, plaat 3, aangeeft. De aan de gekoppelde langsbalken opgehangen liggers C werden nu in het vak tusschen dwarsdrager No. 1 en No. 2 verwijderd en in dat vak de nieuwe langsdragers, welke met het straksgenoemde loopkraantje werden aangevoerd, geplaatst. U vindt dezen toestand in fig. 21, plaat 3, afgebeeld.

Aangezien de nieuwe langsdragers niet definitief met de hoekijzers aan den dwarsdrager konden worden verbonden, alvorens ook in het aangrenzende vak de nieuwe langsdragers waren geplaatst, werden zij voorloopig, totdat zij zouden zijn vastgeklonken, aan de uiteinden nog ondersteund door middel van aan de dwarsdragers bevestigde consoles van hoekijzer.

De hulpliggers B, steunende op de onderranden van de dwarsdragers No. 1 en 2, werden thans verwijderd (zie fig. 22, plaat 3), waarna de gekoppelde langsbalken A en de balken, welke den bok droegen, werden verschoven, zoodat zij met hun uiteinden kwamen te rusten op stoppingen op den nieuwen dwarsdrager No. 2 en dwarsdrager No. 4. Nu kon geheel op dezelfde wijze worden overgegaan tot het vervangen van dwarsdrager No. 3.

Uit een en ander blijkt, dat verreweg de meeste werkzaamheden onder onderkant spoorstaaf moesten geschieden. Daarom had de firma Kloos een stevigen rolsteiger aan den onderrand der brug opgehangen, waarop zich de werklieden veilig konden bewegen, terwijl men geen gevaar liep, dat zich onder de brug bevindende personen door vallende materialen of gereedschappen werden getroffen. Deze rolsteiger bestond uit twee deelen, zoodat men, wanneer een oude dwarsdrager moest worden neergelaten of een nieuwe moest worden opgeheschen, de twee deelen slechts een weinig van elkaar behoefde te schuiven om den dwarsdrager door te laten, waarna de opening onmiddellijk weer kon worden gesloten. In de figuren 17 tot en met 24, plaat 2, 3 en 4, is deze rolsteiger zichtbaar.

Fig. 23 en 24 geven den stand aan op het oogenblik, dat een dwarsdrager zal worden neergelaten en dus de twee deelen van den steiger uit elkaar geschoven zijn.

De nieuwe langsdragers voor het westelijke spoor werden, al naar de werkzaamheden vorderden, geplaatst en voorloopig met eenige werkbouten bevestigd.

Zooals ik reeds zeide moesten de einddwarsdragers in twee gedeelten worden aangebracht. Dit was noodig, omdat deze, zooals uit fig. 8 plaat 1 blijkt, aan de eindvertikalen waren bevestigd tusschen twee stel hoekijzers, welke deel uitmaakten van deze eindvertikaal en het niet wenschelijk werd geacht deze laatste door het plaatselijk verwijderen van een flens van deze hoekijzers te verzwakken.

De wijze, waarop de einddwarsdragers werden vervangen, was de volgende:

Nadat de nieuwe dwarsdrager no. 2 reeds was aangebracht, werd de einddwarsdrager no. 1 onder het oostelijke (dus in gebruik zijnde) spoor goed onderstopt op het landhoofd of den pijler en daarna in het midden doorgeritst. Dit was betrekkelijk gemakkelijk, daar de lijfplaat uit twee deelen bestond, welke door laschplaten waren verbonden. Na het verwijderen dezer laschplaten behoefden dus alleen nog de hoekstalen en de strippen van boven- en onderrand doorgeritst te worden. Nu werd de verbinding van de westelijke helft van den einddwarsdrager met den hoofdligger gesloopt, werd deze helft verwijderd en in de plaats daarvan een halve nieuwe dwarsdrager aangebracht, welke behoorlijk werd onderstopt op het landhoofd of den pijler en voorloopig met schroefbouten aan de eindvertikaal werd bevestigd. Nadat alle verbindingen van de nieuwe langsdragers onder het westelijke spoor aan de dwarsdragers waren geklonken, werden nieuwe houten dwarsliggers en spoorstaven van 40 KG. per M[1]. op deze langsdragers gelegd en het verkeer in den nacht van 17 op 18 Juni geheel over dit nieuwe spoor geleid, zoodat het oostelijke spoor buiten gebruik was gesteld. Dit laatste werd nu opgebroken, waarna de oostelijke helften der oude einddwarsdragers werden losgemaakt van de hoofdliggers en verwijderd en daar ter plaatse halve nieuwe dwarsdragers werden aangebracht, welke aan de eindvertikalen voorloopig met schroefbouten werden bevestigd. Nadat de lasschen in het midden der einddwarsdragers ook zuiver pasklaar waren gemaakt en op werkbouten gesteld, werden deze en alle nog op schroefbouten staande verbindingen geklonken en nieuwe dwarsliggers en spoorstaven op de langsdragers voor het oostelijke spoor gelegd.

In den nacht van 8 op 9 Juli, dat was ruim twee weken vóór den in de overeenkomst voorgeschreven datum, werden toen de spoorstaven van het afkomend spoor op de landhoofden losgemaakt van het kromspoor van de wissels in het westelijke spoor en aangesloten aan het nieuwe afkomend spoor op de brug, zoodat weer dubbel spoor werd gereden. Na een paar dagen werden toen ook de snelheidsmeters le Boulanger verwijderd en het normale treinverkeer op de brug hervat

Er restten thans nog alleen enkele werkzaamheden van minder belang als het weder aanbrengen van brandplaten en bruggedek, het verven der nieuw aangebrachte deelen, het opruimen der gereedschappen enz., welke ik hier stilzwijgend kan voorbijgaan. Niet onbelangrijk acht ik het echter een klein overzicht te laten volgen van de vorderingen van het werk in het tijdperk van 4 April tot 9 Juli.

Verrichte Werkzaamheden.

In de week van:	In de Noordelijke overspanning.	In de Zuidel. overspanning.
4— 7 April	Voorber. werkzaamheden.	Voorber. werkzaamheden.
8—14 »	» »	» »
15—21 »	Idem en vervangen van dwarsdrager No. 2.	» »
22—28 »	Vervangen van dwarsdragers Nos. 3 en 4.	Vervangen van dwarsdrager Nos. 2 en 3.
29 April—5 Mei	Vervangen van dwarsdragers Nos. 5, 6 en 7.	Vervangen van dwarsdragers Nos. 4, 5 en 6.
6—12 Mei	Vervangen van dwarsdragers Nos. 8, 9 en 10 en verwijderen van den halven dwarsdrager No. 1.	Vervangen van dwarsdragers Nos. 7, 8 en 9.
13—19 Mei	Vervangen van dwarsdragers Nos. 11, 12, 13 en 14. Aanbrengen van den nieuwen dwarsdrager No. 1; aangevangen met klinkwerk.	Vervangen van dwarsdragers Nos. 10, 11, 12 en 13 en van den halven dwarsdrager No. 1.
20—26 Mei	Vervangen van dwarsdragers Nos. 15, 16, 17 en 18. Klinkw. voortgezet.	Vervangen van dwarsdragers Nos. 14, 15, 16 en 17. Aangevangen met klinkwerk.
27 Mei—2 Juni	Vervangen van den halven dwarsdrager No. 19; klinkwerk voortgezet.	Vervangen van dwarsdrager No. 18 en den halven dwarsdrager No. 19. Klinkwerk voortgezet.
3— 9 Juni	Klinkwerk voortgezet en hulpmiddelen opgeruimd.	Klinkwerk voortgezet en hulpmiddelen opgeruimd.
10—16 Juni	Klinkwerk voortgezet.	Klinkwerk voortgezet.
17—18 Juni	Westelijk spoor in gebruik genomen en oostelijk spoor buiten gebruik gesteld.	
19—23 Juni	Klinkwerk onder het oostelijke spoor aangevangen. Vervangen van de halve dwarsdragers Nos. 1 en 19.	Klinkwerk onder het oostelijke spoor aangevangen. Vervangen van de halve dwarsdragers Nos. 1 en 19.
24—30 Juni	Klinkwerk voortgezet.	Klinkwerk voortgezet.
1— 7 Juli	» »	» »
8— 9 Juli	Oostelijk spoor weer in gebruik genomen, zoodat weèr dubbel spoor kon worden gereden.	

Uit deze tabel kan men afleiden, dat men vele moeilijkheden eerst tijdens de uitvoering kon leeren keeren en uit den weg ruimen, zoodat het werk tot den 19den Mei steeds sneller vorderde. Terwijl toch in de week van 15—21 April slechts één dwarsdrager werd vervangen, werden in de daarop volgende weken reeds 4 stuks verwisseld, welk getal in de volgende weken nog steeg, zoodat in de week van 13 tot 19 Mei niet minder dan 8 stuks heele en 2 stuks halve dwarsdragers werden aangebracht. Natuurlijk moet deze sterke toename van het per week geleverde werk gedeeltelijk ook worden toegeschreven aan de meerdere oefening van het personeel van den aannemer.

En hiermee heb ik U in korte trekken de uitgevoerde werken aan de brug over de Koningshaven en de oorzaken, die daartoe leidden geschetst en zou ik dus kunnen eindigen, doch ik wil vooraf ter geruststelling nog even mededeelen, dat hoewel het staal van de andere bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen in beheer zijnde bruggen, zooals reeds gezegd is, nimmer redenen tot ongerustheid heeft gegeven, na het gebeurde bij de brug over de Koningshaven, door den Heer Rijksingenieur J. Schroeder van der Kolk een uitgebreid onderzoek naar de hoedanigheid van het staal van alle spoorwegbruggen hier te lande is ingesteld. Dit onder-

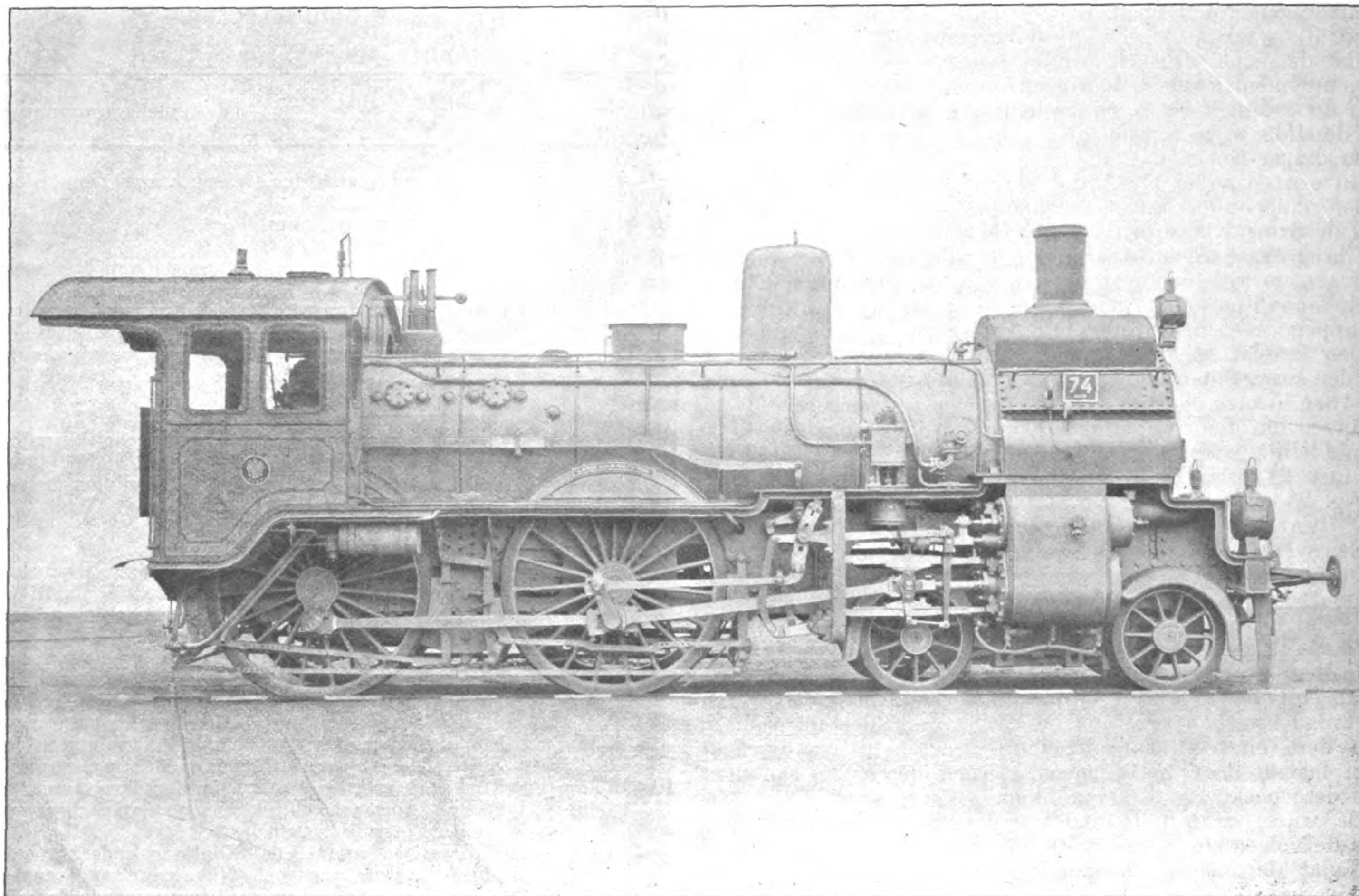
zoek is nog niet geheel afgeloopen, zoodat ik daaromtrent geen mededeeling kan doen.

Wat de draaibrug in de overbrugging der Koningshaven betreft, de toestand was hierbij minder ongunstig dan bij de vaste overspanningen en de spanningen gemeten bij eene treinsnelheid van 10 KM. per uur gaven geen aanleiding tot bezorgdheid. Daarom werd besloten, dat het lot dezer brug zou worden beslist, zoodra de vervanging der stalen deelen van de vaste overspanningen zou hebben plaats gehad, de brug dus weer met een snelheid van 30 KM. per uur zou worden bereden en spanningmetingen bij die grootere treinsnelheid zouden hebben plaats gehad.

Mocht de geheele vervanging van deze brug noodig blijken, dan zal het interessante, doch niet gemakkelijke vraagstuk moeten worden opgelost, een dubbelspoor draaibrug van 54.5 M. lengte te vervangen zonder hulpbrug en met instandhouding van den spoorwegdienst, terwijl de doorvaart voor groote schepen door dit zoo belangrijke vaarwater slechts gedurende een zeer korten tijd mag worden gestremd.

Locomotieven met oververhitten stoom.

(Met afbeelding.)



In *De Ingenieur* van 24 Maart 1900 no. 12 komt een tabel voor, betrekking hebbende op een aantal locomotieven, welke op de wereldtentoonstelling te Parijs door verschillende Duitsche fabrikanten zouden worden tentoongesteld.

In bedoelde tabel werden gegevens omtrent hoofdafmetingen, gewichten, aantal assen enz. vermeld.

Behalve de hierboven genoemde Duitsche machines waren daar ook aanwezig locomotieven, afkomstig uit Amerikaansche, Engelsche, Russische, Italiaansche, Oostenrijksche, Zwitsersche, Belgische en natuurlijk ook Fransche fabrieken. De een muntte uit door kolossale afmetingen, een andere weer door speciale constructie of bijzondere neventoestellen.

Onder al deze trok echter eene machine in het bijzonder onze aandacht, doordat deze waarschijnlijk een der voorloopsters van een type is, waaraan voor de exploitatie van een spoorweg zeer zeker belangrijke voordeelen zullen zijn verbonden.

Deze locomotief is de onder no. 10 in de hierboven bedoelde tabel vermelde, afkomstig uit de werkplaatsen van de firma A. Börsig te Tegel, bij Berlijn, hier te lande niet onbekend door hare op verschillende lijnen der H. IJ. S. M. verkeerende machines.

Het oververhitten, in vele gevallen oorspronkelijk slechts bestaande in het drogen van den stoom, is niet nieuw meer, daar vooral op stoomschepen reeds sinds jaren dergelijke toestellen aangewend worden. In de laatste jaren is dit intusschen, dank zij de onderzoekingen van den ingenieur Wilhelm Schmidt te Wilhelmshöhe bij Kassel, met schitterend succes toegepast op stationaire landmachines.

De werking van den oververhitten stoom is bij geëigend geconstrueerde machines dan ook zóó gunstig, dat hiermede een niet onbelangrijke kolenbesparing verkregen wordt.

Toepassing bij locomotieven was, voor zoover ons bekend, intusschen tot voor kort nog iets nieuws.

De constructie der hier bedoelde locomotief komt in het algemeen overeen met de bij de Pruissische Staatsspoorwegen in gebruik zijnde normale. Het verschil met de gewone tweeling-locomotieven van het sneltreintype ligt in hoofdzaak in de aanwezigheid van een oververhitter en door de toepassing van zuigers, in plaats van de gebruikelijke vlakke schuiven, voor de verdeeling van den sterk oververhitten stoom naar de cilinders.

Deze sterke verhitting, gemiddeld 300° Cels., wordt, overeenkomstig het principe van den uitvinder Schmidt, verkregen, doordat een gedeelte der in de vuurkist ontwikkelde heete verbrandingsgassen direct naar den oververhitter geleid worden.

Hiertoe dient een in het onderste gedeelte van de pijpenplaten, tusschen de vlampijpen aangebrachte wijde buis van 250 mM. middellijn.

De hoofdafmetingen zijn de navolgende: (zie ook de tabel in No. 12).

cilinder-middellijn	500	mM.
slaglengte	600	„
middellijn der drijfwielen	1980	„
„ „ loopwielen	1000	„
vaste radstand	2600	„
radstand van het draaibaar onderstel	2200	„
totale radstand	7400	„
door water bedekt verw. oppervl.	108.52	vierk. M.
oppervlak van den oververhitter	28.—	„ „
roosteroppervlak	2.27	„ „
stoomspanning	12	Kg. p. vierk. cM.
adhesie-gewicht in dienst	31	ton.
totaal-gewicht „ „	56	„

De oververhitter bestaat uit 60 buizen van 30 mM. in- en 38 mM. uitwendige middellijn.

Deze buizen zijn overeenkomstig den vorm van de rookkast, zoodanig gebogen, dat telkens drie buizen in *een* vlak liggen en dus drie concentrische rijen vormen.

Aldus worden 20 pijpbundels gevormd, welke op kleine afstanden van elkaar in de rookkast aangebracht zijn.

De naar boven uitgebogen einden zijn bevestigd in den bodem van twee lange stoomkasten, welke de een links, de ander rechts naast den schoorsteen, op de rookkast zijn aangebracht.

De twintig buizen der binnenste ringen zijn onder in de rookkast, in tegenstelling met de beide buitenste rijen, naar boven gebogen, zoodat tusschen de binnen- en buitenliggende buizen een ruimte, de zoogenaamde verhittingskast, ontstaat en waar de uit de wijde vlambuis komende heete gassen gedwongen zijn in te treden.

De inwendige plaatijzeren bekleeding van dit pijpencomplex, welke overeenkomstig den vorm der pijpbundels gemaakt is, loopt rechts en links in de rookkast tot boven de blaaspijp, zoodat de geheele oververhitter tot aan de plaatsen waar de buizen in de bodems der stoomkasten bevestigd zijn, in een ijzeren kast besloten is, welke slechts aan beide zijden van de rookkast van boven door smalle kleppen geopend of gesloten kan worden en wel vanaf de standplaats van het bedieningspersoneel.

Het aan de rechterzijde op de rookkast geplaatste reservoir heeft in het midden een schot. In het achtergedeelte van deze stoomkast stroomt nu bij geopende regulateur de natte stoom, gaat van daar door de achterste tien driedubbele rijen pijpen en komt dan, gedroogd en gedeeltelijk oververhit, door de voorste dertig buizen in het linker stoomreservoir.

In deze kast is geen schot, zoodat hier de voor-verhitte stoom door de voorste tien driedubbele rijen van den oververhitter naar het voorgedeelte der rechtsche stoomkast terugstroomt en van daar door de hier aansluitende verdeelbuizen, hoog verhit in de schuifkasten der beide stoomcilinders geleid wordt.

Zooals boven reeds gezegd, trekken de in de vuurkist ontwikkelde verbrandingsgassen door de wijde vlambuis in de daar aansluitende gewelfvormige ruimte, welke door de uitgebogen binnenste en normaal gebogen buiten-pijprijen in de rookkast gevormd wordt, strijken daarna bij geopende regelingskleppen en werkende machine, ten gevolge van het door den afgewerkten stoom gevormde vacuum tusschen de verschillende pijpbundels naar boven en ontwijken daarna te zamen met de uit de vlampijpen komende gassen uit den schoorsteen.

Het effect van de verbrandingsgassen in den oververhitter is dus evenredig met den arbeid van de locomotief en houdt zoo goed als geheel op, als de regelingskleppen gesloten worden.

De stroom van de verbrandingsgassen door den oververhitter kan bovendien nog versterkt of verzwakt, dus geregeld worden, door het meer of minder openen of sluiten der regelingskleppen.

Door de eigenaardige plaatsing der buizen is er voor gezorgd, dat de plaatijzeren bekleeding niet te veel warmte kan ontvangen en daardoor gloeiend wordt.

Bovendien is nog, ter bescherming van den oververhitter en de kastwanden, de bewegingstang van de regelingskleppen derwijze met die van den afsluiter der blaaspijp verbonden, dat deze kleppen gesloten worden, zoodra de hulpblazer aangezet wordt.

Het verschil in temperatuur van de verbrandingsgassen, vanaf het binnenstroomen in de vlambuis totdat ze den schoorsteen verlaten, kan gevoegelijk op 800° Cels. gesteld worden en is voldoende om den natten stoom van 192° Cels. op een lang traject tot op 330° Cels. te verhitten.

De onderste pijpenbundels van den oververhitter liggen zóó ver uit elkander, dat alle door de vlampijpbuis medegesleurde vonken in den, zich onder aan de rookkast bevindenden, verzamelbak kunnen vallen, waardoor proefondervindelijk verstopping tusschen de pijpen niet voorkomt. Bovendien kunnen deze pijpen door groote, in de binnenwanden van de bekleedingskast aangebrachte kleppen, ten allen tijde gemakkelijk nagezien en zoo noodig gereinigd worden.

De geheele constructie maakt het uit den aard der zaak noodig, dat de middellijn van de rookkast een weinig grooter uitvalt dan in gewone omstandigheden en moeten ook de aan- en afvoerbuizen voor den stoom eenigszins anders aangebracht worden.

Voor de stoomverdeeling zijn ronde schuiven met inwendigen toelaat en gedeeltelijk ontlaste dichtingsringen gekozen, terwijl de stoompoorten zoo kort mogelijk gemaakt zijn.

Het gewicht van de stoomzuigers wordt door een breeden, slechts naar binnen veerenden zuigerring opgenomen, terwijl de stoomdichte afsluiting door twee smalle, niet dragende doch slechts vrij veerende spanringen van de gewone constructie verkregen wordt.

De cilinders hebben slechts één stopbus, overeenkomstig de constructie van Schmidt, waarvan de eigenaardige verpakking de hooge temperatuur met groote zekerheid weerstaat en in de praktijk getoond heeft goed te voldoen.

Ook ondervindt het smeren, door de toepassing van minerale olie met een hoog kookpunt, niet het minste bezwaar. Deze smering geschiedt door middel van een oliepomp met 6 stempels, waarvan elke stempel een bepaalde plaats en slechts deze alleen van de noodige olie voorziet, waardoor veiligheid en economie verkregen is.

De locomotief werkt bij maximum belasting met kleine vullingen van ongeveer 25 pCt. en zijn de cilinders voor dit doel op een middellijn van 500 mM. gebracht.

Door proeven is bewezen, dat de temperatuur van den stoom na het aanzetten van de machine spoedig rijst, deze bereikt, zelfs bij veelvuldig stoppen, nog gemakkelijk 280 tot tot 300° Cels. en daalt slechts langzaam.

Het locomotiefpersoneel heeft gedurende den rit aan de geheele inrichting geen bijzondere aandacht te wijden. Zelfs in buitengewone gevallen, bijv. bij gebrek aan geschikt smeermateriaal, behoeven de regelingskleppen slechts gesloten te worden en werkt de machine alsdan als een gewone locomotief met natten stoom.

Ofschoon einduitkomsten met de in bedrijf zijnde proeflocomotieven van dezelfde resp. gelijkvormige constructie nog niet opgemaakt zijn, zoo is toch in verband met de tot heden opgedane ondervinding een aanmerkelijke stijging van het arbeidsvermogen van den ketel te verwachten.

De eerste, als proef gebouwde tweeling-locomotief met oververhitten stoom bevindt zich sedert een tweetal jaren in den sneltreindienst der spoorwegdirectie Hanover.

Door het nieuwe en de eigenaardigheid der toepassing van oververhitten stoom voor den locomotiefdienst, waren natuurlijk buitengewone moeilijkheden te overwinnen.

De voorwaarden: strikte veiligheid in het bedrijf, eenvoudige gemakkelijk te overziene constructie, overeenkomst der inrichtingen en onderdeelen met de voorhanden vormen van den ketel en de overigens eigenaardige constructie-verhoudingen der locomotief, eenvoudige onveranderde bediening van het vuur en de machine door het personeel, zekere en economische smering, gemakkelijke toegankelijkheid van alle deelen, gemakkelijk schoonhouden van den oververhitter, eenvoud en duurzaamheid der schuiven, zuigers en stopbussen, benevens vermindering der wrijving van deze deelen, zoo ook tal van andere eischen, maken het begrijpelijk, dat deze eerste proeflocomotief niet volmaakt kon zijn.

Indien nu, trots dit alles, vermeld kan worden, dat reeds deze locomotief met hoog verhitten stoom een voor het bedrijf goed bruikbare enkelvoudige sneltrein-locomotief voor den zwaarsten dienst is geworden en welke in vergelijking met een compound-sneltrein-locomotief van dezelfde constructie en grootte, wat capaciteit betreft, deze ver overtreft, veel rustiger loopt dan deze en minder brandstof benevens belangrijk minder water verbruikt, zoo geeft dit een duidelijk bewijs van het gunstige resultaat, hetwelk bij locomotieven ver-

kregen wordt, bij gebruikmaking van tot 350° Cels. oververhitten stoom.

Dit resultaat is voor den bouw en het bedrijf der locomotieven als een evenement met zeer verre strekking te beschouwen.

Deze eerste voor twee jaren door „Vulcan" te Bredow bij Stettin onder toezicht van den Koninkl. Pruiss. Spoorwegdirecteur GARBE, voorzitter van de afdeeling „Aanschaffing" enz. bij de spoorweg-directie Berlijn, gebouwde oververhitte stoomlocomotief, werd voor ongeveer een jaar gevolgd door den bouw van een tweede, gewijzigde proeflocomotief, welke in hoofdzaak overeenstemt met de door de firma BÖRSIG gebouwde derde gelijksoortige sneltrein-locomotief.

Bij den bouw van de hierboven afgebeelde locomotief kon in elk opzicht van de ervaring en aanwijzingen van den heer GARBE partij getrokken worden.

Nadat veiligheid in het bedrijf en gemakkelijke bediening reeds door de beide proeflocomotieven bewezen was, is hierbij ook een grootere toename van het arbeidsvermogen en een meer economisch bedrijf voor de locomotief, werkende met oververhitten stoom, te verwachten.

Ofschoon de tijd voor de aflevering dezer machine ten behoeve van de Parijsche tentoonstelling te kort was om meer dan één proefrit te maken, zoo kan toch na alle tot dusverre op dit gebied opgedane ondervinding aangenomen worden, dat het arbeidsvermogen van den ketel, zonder vergrooting van deze, doch alleen door het produceeren van hoogverhitten stoom van gemiddeld 300° Cels., ongeveer met 33% verhoogd wordt, hetgeen in vergelijking met dezelfde locomotieven, werkende met natten stoom, overeenkomt met eene kolenbesparing van 25% en een zeer belangrijke besparing in het waterverbruik, hetwelk eveneens 33% moet bedragen.

De voordeelen welke het gebruik van hoogverhitten stoom, speciaal met betrekking tot eenvoudige constructie, verhoogde capaciteit en economisch bedrijf biedt, worden door deze opgaven den vakman duidelijk voor oogen gesteld.

Het is een bekend feit, dat men bij de compound-locomotieven met twee cilinders met vele onoverkomelijke bezwaren te kampen heeft en ook dat de gevoelens zeer verdeeld zijn, of het, onder gunstige omstandigheden zeer zeker mogelijk, economisch voordeel van een beter gebruik der expansie, niet door tal van nadeelen te niet gedaan wordt.

Een werkelijke vermeerdering van het arbeidsvermogen van een bepaalden stoomketel, hetwelk juist een hoofdvoordeel is, zoowel voor den bouw als het bedrijf der locomotieven met oververhitter, ontbreekt bij de compound-locomotief ten eenenmale.

Een groot nadeel bij deze laatste is overigens de bij tweecilinder-machines steeds grooter wordende lagedruk-cilinder en de hiermede gepaard gaande onrustige gang der machine bij groote snelheden, benevens de groote slijtage van het stoomverdeelings-mechanisme.

Wordt dit euvel door toepassing van vier cilinders vermeden, dan kan de locomotief wel is waar even rustig en snel loopen als een enkelvoudige goed gebalanceerde tweelingmachine, doch komen dan alle nadeelen te voorschijn, welke verbonden zijn aan de zonder bepaalde noodzaak ingevoerde dubbele stoommachine.

De ketel blijft evenwel, trots de aanwezigheid van een krachtige machine, zonder verhoogd arbeidsvermogen, wil men tenminste grootte en gewicht niet onbelangrijk verhoogen, hetgeen, zooals bekend is, dikwijls niet uitvoerbaar, doch in elk geval een nadeel is.

De toepassing van hoogverhitten stoom bij locomotieven, geeft daarom, geheel afgezien van de direct verkregen belangrijke besparing in brandstofverbruik, de navolgende hoofdvoordeelen voor bouw, bedrijf en onderhoud:

1°. Mogelijkheid om terug te keeren tot het gewone type met twee cilinders, welke bij juiste verhouding tusschen cilinder en stoomverdeeling, eenvoudiger en economischer zijn dan de compound-machines met vier cilinders, waardoor het circa 33 pCt. verhoogde arbeidsvermogen van den ketel, ten bate komt van de voortbeweging van den trein en bij juiste bepaling van de tegenwichten al naar de omstandigheden even groote snelheden, gepaard met rustigen gang, welke den bovenbouw ten goede komt, veroorlooft als eene machine met vier cilinders.

2°. Mogelijkheid om terug te keeren tot stoomspanningen van 10—12 Atm., dus verhooging van den levensduur van den ketel tegenover de schadelijke werking van den tegenwoordig toegepast wordenden hoogen druk van 15 Atm. en daarboven.

3°. Mogelijkheid om de tot heden gebruikelijke grootte- en gewichtsverhoudingen der locomotieven te behouden, trots de 33 pCt. vermeerderde capaciteit, welke zeer zeker in de eerste tijden voor de steeds stijgende eischen van het verkeer voldoende zal zijn.

4°. Vervallen van den voorspandienst zonder vergrooting der locomotieven.

5°. Vervallen van het doodgewicht voor den tender, of, indien de tegenwoordige grootte behouden blijft, mogelijkheid om grootere trajecten te kunnen doorloopen zonder water te moeten innemen.

6°. Belangrijk minder „Beanspruchung" der stoomverdeelings-organen, door toepassing van ontlaste zuigerschuiven voor beide cilinders en door den rustigen gang der tweeling-machine.

Matige verhooging der aanschaffingskosten wordt, voor de locomotief met oververhitten stoom, slechts veroorzaakt door het aanbrengen van den oververhitter in de vergroote rookkast.

Het onderhoud van den oververhitter kan, daar de verschillende onderdeelen niet met direct vuur in aanraking komen en de buizen slechts dan aan hooge verhitting blootgesteld zijn, als er natte stoom door stroomt, geen noemenswaardige kosten veroorzaken.

Schuiven en zuigers vereischen wel is waar zorgvuldige smering door minerale olie met hoog kookpunt, doch is dit, zooals proefondervindelijk is bewezen, door het gebruik van eenvoudige smeerpompen zeker en economisch te verkrijgen en wel dermate, dat de meerdere kosten voor het smeren der schuiven en zuigers binnen matige grenzen blijven.

Bij buiten-werkingstellen van den oververhitter werkt de locomotief, zooals boven reeds werd gezegd, onmiddellijk als een machine met natten stoom.

Nog zij vermeld, dat de toepassing van hoogverhitten stoom bij gebruik van groote ketels en compound-machines met vier cilinders natuurlijk ook voordeelig is, doch lag het in de bedoeling aan te toonen, dat bij gebruik van hoogverhitten stoom, de gewone tweeling-machines met hare tegenwoordige afmetingen en gewichten op de meest eenvoudige wijze aan bijna alle tot heden gestelde eischen voor het bedrijf kunnen voldoen.

Nu hier te lande en later wellicht ook in onze Koloniën de eischen van het verkeer steeds stijgen en groote afstanden, zoo veel mogelijk met weinig of zelfs in het geheel geen stopplaatsen, afgelegd moeten kunnen worden, meenden wij goed te doen, het bovenstaande, hetwelk wij aan een als manuscript gedrukte brochure ontleenden, in ons Weekblad in ruimeren kring bekend te maken, wellicht dat onze spoorweg-technici daarin aanleiding vinden eveneens proeven in deze richting te nemen. Eigenaardig is het, dat vooral op het gebied van het machinewezen ten onzent nog zoo betrekkelijk weinig bepaald Hollandsche benamingen te vinden zijn. Onze naburen zijn daarvan beter voorzien, deze spreken toch eenvoudig van „Heissdampfmaschine", „Nassdampfmaschine" enz. hetgeen wij tot nog toe dienen te vertalen met: „machine werkende met over- of hoogverhitten stoom" of met: „machine werkende met natten of verzadigden stoom".

De tijd of liever de meer algemeene toepassing van dergelijke nieuwigheden zullen daarin evenwel van lieverlede wel verandering brengen, de praktijk maakt in het dagelijksch gebruik toch korte en zakelijke uitdrukkingen wenschelijk.

AMSTERDAM. C. J. J.

Onze nieuwe Kruisers.

Er is in den laatsten tijd in sommige kringen van eenige teleurstelling gebleken over de resultaten, in den werkelijken dienst verkregen met onze nieuwe kruisers; zoo dat een artikel, dat naar onze meening den vinger op de wond legt, in dit blad niet onbesproken mag blijven. Bedoeld wordt het artikel onder bovenstaand opschrift ingezonden in de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 12 December j.l. Wij hadden gehoopt, dat onder hen, die de stoomwerktuigen en ketels onzer nieuwe kruisers van nabij kennen, iemand zich geroepen zou gevoeld hebben in dit weekblad instemming of tegenspraak te uiten. Nu dit niet het geval is, mogen de volgende regelen dienen om de denkbeelden van den onbe-

kenden inzender X. ook onder de lezers van *De Ingenieur* meer bekend te doen worden.

Onze nieuwe kruisers kunnen de vergelijking met die van andere natiën gerust doorstaan. Maar de waterpijp-ketels schijnen in den dienst onvoldoende te zijn: het kolenverbruik is te hoog en zoodra eenig zoutwater in de ketels komt, worden ze onbruikbaar. Wel onderscheiden zich de Yarrow-ketels, door de Nederlandsche Marine aangenomen, zeer gunstig van de Belleville-ketels, die de Engelsche Admiraliteit voor hare oorlogsschepen heeft ingevoerd; maar dit is eene schrale troost, want over de jammerlijke resultaten van de Belleville-ketels is men dan ook in Engeland de wanhoop nabij.

De snelheid, op de proeftocht bereikt, is slechts een acrobaten-toer. Wanneer later eens eene reis van enkele dagen gemaakt wordt met eene snelheid, die 3, 4 of 5 mijl minder bedraagt, dan is men reeds zeer, zeer tevreden. Dit is niet alleen bij onze oorlogsschepen het geval, maar evenzeer bij die van andere natiën en met name bij de Engelsche Marine, die door ons te veel als voorbeeld wordt nagevolgd.

Men stelle daartegenover de resultaten van de koopvaardijvloot en vooral van de mail-stoombooten. Dertig of meer jaren geleden nam men er daar ook genoegen mede, dat een stoomschip in dienst 2 of 3 mijl minder liep dan op den proeftocht. Tegenwoordig is men niet tevreden, wanneer op den duur de proeftochtresultaten niet verbeterd worden, tengevolge van de noodige samenwerking van het machinekamer-personeel, die eerst na langen tijd is te verkrijgen.

Bij de particuliere stoomschepen heeft men de kwalen, waaraan de machineriën op oorlogsschepen lijden, reeds lang achter den rug en het zou goed zijn, wanneer onze Marine van die ervaring partij trok, liever dan steeds het oog op de Engelsche Marine gevestigd te houden.

Op oorlogsschepen heeft men te groote machines en te kleine ketels (1). Daarmede kunnen op een geforceerden proeftocht onze kruisers bijvoorbeeld een vaart van 20 knoopen behalen. Maar wat heeft men er aan, dat ze dus in het een of ander jaarboekje voor 20 mijl staan opgegeven, terwijl men met de grootste inspanning in den gewonen dienst nooit meer dan 16 of 17 mijl zal kunnen halen?

Wanneer in plaats van waterpijpketels gewone Schotsche ketels werden toegepast, zooals bij de overgroote meerderheid der particuliere stoombooten, dan zou daardoor alleen reeds op een kolenbesparing van circa 20 pCt. zijn te rekenen. De kolenberging van onze nieuwe kruisers zou dan van ongeveer 800 op 640 ton kunnen worden teruggebracht en 160 ton meer worden toegestaan voor stoomwerktuigen en ketels. Het gewicht daarvan zou dus van ongeveer 600 ton kunnen worden gebracht op 760 ton. Dit zou voldoende zijn om met ruime en voordeelige stoomketels ± 5500 indic. paardekrachten te ontwikkelen en eene 17-mijls-vaart met zekerheid te behouden.

In plaats van de 20-mijls proeftochtsnelheid, die het schip in den werkelijken dienst nooit meer bereikt, zou zulk eene 17-mijls snelheid zeker te verkiezen zijn.

De hoofd-ingenieur DIETRICH van de Duitsche Marine zegt terecht: „Die vloot zal in den oorlog zegepralen, die de beste „stoomketels heeft."

Zou onze Marine niet beter doen bij het proportioneeren van ketels en machines meer in de leer te gaan bij de groote mail-diensten, die evenveel belang bij snelheid hebben, dan bij de Engelsche Admiraliteit?

Ziehier in hoofdtrekken de denkbeelden van X weergegeven. Wij meenen, dat ze ten zeerste de overweging verdienen van hen, op wie de zoo uiterste moeielijke taak van het ontwerpen onzer oorlogsschepen rust.

Delft. D.

UIT ONS PARLEMENT.

Locaalspoorweg Amsterdam—Haarlem.

Vervolg van No. 27, blz. 412.

(*Met afbeelding.*)

De bezwaren van het gemeentebestuur van Haarlem tegen den aanleg van dezen spoorweg waren drieërlei, te weten:

1o. de overbrugging van het Zuider Buiten-Spaarne;

2o. de wegen voor gewoon verkeer langs de beide oevers van het Spaarne, en

(1) Wij cursiveeren.

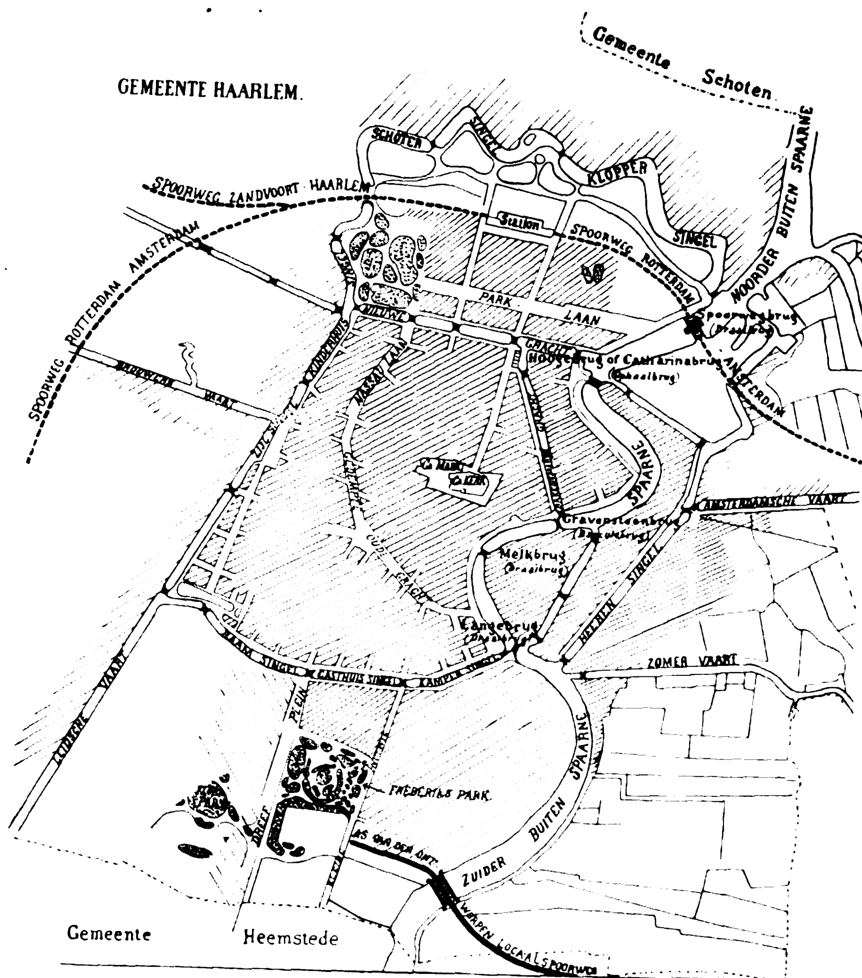
3o. de plaats van het station nabij den Kleinen Houtweg.

Wat punt 3 betreft is, door wijziging van het primitieve plan, met het gemeentebestuur overeenstemming verkregen.

Wat het sub 1o. bedoelde bezwaar betreft, is het ontwerp zoodanig gewijzigd, dat de bezwaren zijn opgelost.

Door de Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij werd met het gemeentebestuur overleg gepleegd omtrent de breedte van den weg langs het Spaarne en omtrent de hoogte van de viaduct, waardoor aan het bezwaar sub 2o. is te gemoet gekomen.

LOCAALSPOORWEG AMSTERDAM—HAARLEM.



Voorts werd genoemd bestuur door de maatschappij, naar aanleiding van het bezwaar sub 1o., gewezen op de verplichting haar o.a. opgelegd n.l.

1o. om over Schinkel, Ringvaart van den Haarlemmermeerpolder en Spaarne hooge draaibruggen te bouwen.

De hoogte dezer bruggen zal zoodanig zijn, dat in gesloten toestand de doorvaarthoogte zal bedragen 4 M. boven een waterstand van 0,50 M. onder A. P.

2o. om het openen en sluiten der beweegbare bruggen zooveel mogelijk te doen geschieden op daarvoor door den Minister van Waterstaat bepaalde tijden. Vóór de invoering van elke nieuwe dienstregeling moet door den concessionaris een ontwerp van die tijdsbepaling aan den Minister ter goedkeuring worden ingezonden. Dat de hoogtebepalingen der brug (1) over het Spaarne alleszins vol-

(1) De ontworpen brug verkrijgt 2 openingen met een vrije doorvaart van 11 M. Hoogte van onderkant liggers der draaibrug 3.25 M. à 3,85 M. + N.A.P., gemiddeld 3,55 M. + N.A.P. Idem der vaste bruggen 4,00 M. + N.A.P.

De afmetingen der overige bruggen over het Spaarne zijn:

Naam.	Soort der brug.	Doorvaart-wijdte.	Onderkant liggers ten opzichte van N.A.P.
Spoorwegbrug.	Draaibrug.	7.70 M.	0.38 à 0.70 M + gemidd. 0.54 M +
Hoogebrug of Catharinabrug.	Ophaalbrug.	8.20 «	Kettingbalk 2.02 M +
Gravensteenbrug.	Basculebrug.	7.75 «	2.32 M +
Melkbrug.	Draaibrug.	7.90 «	1.50 M +
Langebrug.	Draaibrug.	8.04 «	1.25 à 1.73 M + gemidd. 1.49 M +

doende is, moge blijken uit de volgende gegevens omtrent de scheepvaartbeweging op het Zuider Buiten-Spaarne. Aanteekeningen zijn namelijk gehouden aan de brug (bekend als Langebrug). In die aanteekeningen zijn begrepen behalve de schepen van het Zuider Buiten-Spaarne komende, ook die, welke komen van de Leidsche Vaart langs Raam-, Gasthuis- en Kampersingel.

Volgens den gemeentehavenmeester mag worden aangenomen, dat de scheepvaart, komende van de Leidsche Vaart, wat het aantal schepen betreft, is 1/10 en wat den tonneninhoud betreft 1/20 van het aantal schepen, dat door de Langebrug het Spaarne invaart en voorts, dat de schepen, welke langs het Zuider Buiten-Spaarne de stad binnenkomen, ook weder langs dienzelfden weg vertrekken, en eindelijk, dat de scheepvaart op het Zuider Buiten-Spaarne, ter plaatse van de ontworpen brug in den locaalspoorweg, gelijk mag worden gesteld met die aan de Langebrug — verminderd als voren met die betreffende de Leidsche Vaart — omdat tusschen de plaats der ontworpen brug en de stad geen fabrieken of inrichtingen aanwezig zijn, waar de schepen zich ophouden.

Naar deze grondslagen gelden voor de scheepvaartbeweging op het Zuider Buiten-Spaarne in beide richtingen over 1899—1895 de volgende opgaven, ontleend aan de statistiek der scheepvaartbeweging in Nederland.

	Binnenschepen.	
	Aantal.	Inhoud M³.
1899	17194	805.682
1898	15378	757.252
1897	14238	737.386
1896	17748	846.700
1895	13456	605 024

De vraag is van belang hoeveel van deze schepen de ontworpen brug, zonder dat deze geopend wordt, zullen kunnen doorvaren.

Sedert 1 Juli 1899 wordt aan de Langebrug aanteekening gehouden:

1o. van het aantal heen- en weergaande schepen, waarvoor die brug (waarvan de onderkant ligt op 1,25 M. à 1,73 M. of gemiddeld 1,50 M. + N.A.P. of 2 M. boven den gewonen waterstand van 0,50 M. ÷ N.A.P.) moet worden geopend:

2o. van den tonneninhoud.

Wat het eerste punt betreft, hierop heeft betrekking de volgende tabel:

	Komende van het zuiden.		Gaande naar het zuiden.		Totale inhoud in M³.
	Vaartuigen.	Stoombooten.	Vaartuigen.	Stoombooten.	
1899.					
Juli	96	131	89	136	35.308
Augustus	86	118	109	125	35.468
September	99	112	116	110	35.407
October	146	110	184	132	44.873
November	118	113	96	130	37.030
December	34	55	21	60	13 841
1900.					
Januari	37	89	67	109	24.747
Februari	91	88	108	108	22.095
Maart	184	101	215	124	53.460
April	160	96	195	122	48 390
Mei	135	113	174	140	46.022
Juni	109	132	78	128	36.609
Totaal . .	1295	1258	1452	1424	433.250

Wat den tonneninhoud der schepen aangaat, is gebleken, dat de schepen met een inhoud van 125 ton zelden voorkomen, dat een klein gedeelte een inhoud heeft van 100 à 125 M³. en verreweg het grootste aantal beneden 100 M³. blijft.

Het hoogste punt nu van een ongeladen zeilvaartuig van 100 à 125 M³. met gestreken mast ligt 3,70 à 4 M. boven water; van de stoombooten welke het Zuider Buiten-Spaarne bevaren, liggen de vaste deelen ten hoogste 4 à 4,25 M. boven water.

Zooals uit de laatste tabel blijkt, bedraagt, behalve in December, Januari en Februari, het aantal stoombooten op het Zuider Buiten-Spaarne varende, gemiddeld 127 per maand in elke richting en is gerekend over het jaar het aantal stoombooten ongeveer gelijk aan het aantal zeilvaartuigen, waarvoor de brug geopend moet worden.

Tusschen den onderkant der liggers van de draaibrug in de ontworpen brug en het watervlak, zal een ruimte overblijven van gemiddeld 4,05 M. en tusschen den onderkant der vaste overspanningen en het watervlak van gemiddeld 4,50 M.

De voorgenomen overbrugging zal dus voor de scheepvaart nagenoeg geen belemmering zijn.

Veel minder zal er sprake kunnen zijn van hinder aan schepen, die van of naar het Noorder Buiten-Spaarne naar of van het Zuider Buiten-Spaarne zouden varen, omdat naar het getuigenis van den gemeentehavenmeester zoodanige doorgaande vaart niet of althans weinig voorkomt.

Het wetsontwerp tot verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van den spoorweg werd op 21 December l.l. door de Tweede Kamer zonder hoofdelijke stemming aangenomen.

In de Eerste Kamer werd nog de opmerking gemaakt, dat de aanleg der lijn, ook omdat zij parallel zal loopen met de bestaande lijn der Hollandsche IJzer Spoorweg-Maatschappij, niet van algemeen belang kon geacht worden.

De Minister wees er bij de mondelinge behandeling in die Kamer nog op, dat de lijn een stamlijn worden zal van een uitgebreid net van locaalspoorwegen door den Haarlemmermeer. Het algemeen belang kon te dezer zake dus niet worden betwijfeld.

De Kamer nam dit wetsontwerp benevens de onteigeningswetten ten behoeve van het station Roosendaal e. a. en van de spoorwegen Oldenzaal tot Denekamp en tot de Pruisische grenzen (zie no. 2, blz. 30 en 31) zonder hoofdelijke stemming aan.

Bereids werden ook, zoowel door de Tweede als Eerste Kamer zonder hoofdelijke stemming aangenomen:

1o. het wetsontwerp tot bekrachtiging van een overeenkomst met de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij, betreffende den door deze Maatschappij aan te leggen spoorweg (tramweg) van het station Kwadijk—Edam over Edam naar Volendam. (Zie No. 34 van 1900, bladz. 521) en

2o het wetsontwerp tot verklaring van het algemeen nut der onteigening ten name der gemeente 's Gravenhage, van eigendommen in die gemeente gelegen, noodig voor den bouw van het stamriool der gemeentelijke rioleering en voor de verbetering van verkeerswegen aldaar. (Zie No. 35 van 1900, bladz. 537).

Verslag der Algemeene Rekenkamer over 1899.

Over de berekening van verblijfkosten bij vervoer binnen de bebouwde kom der gemeente, vermeldt de jaarlijksche zondenlijst het volgende geval:

De te Rotterdam woonachtige district-inspecteur der spoorwegdiensten was, bij zijn terugkomst van eenige dienstreizen uit de richting Dordrecht, doorgereden tot het station Delftsche Poort te Rotterdam. Ware hij aan het station Beurs uitgestapt, dan zou het tijdvak gedurende hetwelk hij verplicht was geweest van zijn woonplaats afwezig te zijn telkens niet meer dan 6 uur hebben bedragen; hij zou dan geen aanspraak hebben kunnen doen gelden op vergoeding voor verblijfkosten, welke hij, nu de reizen iets langer hadden geduurd in rekening had gebracht.

Daar nu, volgens de Rekenkamer de duur van het traject Beurs—Delftsche Poort voor een in die gemeente standplaats hebbenden ambtenaar niet voor afwezigheid uit de woonplaats kon medorekenen, maakte het college bezwaar de vergoeding voor verblijfkosten ter zake van bedoelde reizen te verevenen.

Tot opheffing der bedenking deelde de Minister van Waterstaat mede, dat de declarant, volgens zijn verklaring, telkens tot het station Delftsche Poort was doorgereden, omdat daar steeds veel was op te merken betreffende de uitoefening van den dienst, zoodat dit doorrijden was geschied in het belang van den dienst. Het persoonlijk belang van den ambtenaar was hier niet het motief voor den langeren duur der reis geweest. Voor den district-inspecteur had de dienst geëischt: afstappen aan het station Delftsche Poort; voor hem had er te Rotterdam in casu geen ander station bestaan. Daar nu de reis, met een openbaar vervoermiddel gedaan, moest geacht worden aan te vangen en te eindigen op het oogenblik, dat dit vertrok en aankwam en het tijdvak tusschen die tijdstippen den duur van de afwezigheid uit de woonplaats gaf, zoo was de inspecteur langer dan 6 uur uit zijn woonplaats afwezig geweest en kwam hem de vergoeding voor verblijfkosten toe.

De Rekenkamer bleef echter bezwaar maken die te verevenen. Ten opzichte van het door den Minister aangevoerde deed zij opmerken, dat *vervoer in het belang van den dienst* op zichzelf geen aanspraak gaf op vergoeding voor verblijfkosten, maar slechts *afwezigheid uit de woonplaats in het belang van den dienst.* Daar nu ook het station Beurs in de gemeente Rotterdam was gelegen, kon de duur van het traject tusschen dit station en het station Delftsche Poort niet als afwezigheid uit de woonplaats worden aangemerkt, en moest de reis geacht worden geëindigd te zijn op het oogenblik, dat de trein, waarmede de declarant de terugreis had gedaan, het station Beurs bereikte.

Bij het schijnsel van dat licht zal de inspecteur zich voortaan wel op het rechte spoor blijven bewegen.

Minder gemakkelijk is het den Minister van Justitie bij comptabele quaestien van gedachten te doen veranderen, hetgeen bijkt uit een zaak welke, ten minste voor een leek, niet twijfelachtig schijnt.

In December 1898 was door Justitie een onderhandsch contract gesloten, waarin toepasselijk waren verklaard de Algemeene Voorschriften voor uitvoering en onderhoud van werken onder beheer van het Departement van Binnenlandsche Zaken, vastgesteld 22 Mei 1876, waarin onder meer (§ 449) de bepaling voorkomt, dat bij de berekening van het aantal dagen, dat het werk later dan den bepaalden tijd wordt opgeleverd of de leverantie is volbracht, en over welk tijdvak boete moet worden toegepast, Zon- en feestdagen worden medegerekend.

Dit laatste nu had ten aanzien van den aannemer, met wien bovenbedoeld contract was gesloten, niet plaats gehad. De Minister van Justitie deelde dienaangaande aan de Rekenkamer mede, dat nadat bij Koninklijk besluit van 6 November 1877 (*Staatsblad* no. 194) het Ministerie van Waterstaat was ingesteld door het toenmalige hoofd van dat Departement, bij beschikking van 17 Januari 1881 was bepaald, dat overal waar in de bovenbedoelde A. V., stond «Minister of Dept. van Binn. Zaken", daarvoor was te lezen «Minister of Dept. van Wat. H. en N.": dat die voorschriften waren vervangen door de A. V. voor het onderhoud en de uitvoering der werken onder beheer van het Dept. van Wat. H. en N., vastgesteld 12 December 1895, en daarin bij § 478 was bepaald, dat geen korting werd verbeurd voor Zon- en feestdagen.

Hiertegen werd door de Rekenkamer opgemerkt, dat de A. V. van Binn. Zaken van 22 Mei 1876 door den Minister van Waterstaat alleen gewijzigd waren in zoover als deze Minister haar toepasselijk wilde verklaren op onder zijn Departement ressorteerende werken: dat zij ook later alleen voor zooveel dat Departement betrof door andere vervangen waren, doch voor Binnenlandsche Zaken nog steeds golden, zooals zij in 1876 waren vastgesteld, zoodat waar zij toepasselijk waren verklaard, de boeteberekening niet kon geschieden volgens de voorschriften van het Dept. van Waterstaat van 1895.

In zijn wederantwoord betoogde de Minister van Justitie, dat de beschikking van 1881 een gevolg was geweest van het Kon. besluit van 6 November 1877 en dat in de toen vastgestelde A. V. die van Binn. Zaken niet op onder het Departement van Waterstaat ressorteerende werken toepasselijk waren verklaard, doch in dien zin gewijzigd, dat zij voortaan niet zouden gelden voor Binnenlandsche Zaken, maar uitsluitend voor Waterstaat. De Minister teekende ten slotte aan, dat het z. i. niet met de billijkheid zou zijn overeen te brengen om, bij verschil van gevoelen over de geldigheid van een bepaling betrekkelijk te verbeuren boete. deze laatste toch toe te paseen over Zon- en feestdagen, die steeds overal bij de uitvoering van openbare werken voor Staat, provincie of gemeente voor toepassing van boete waren uitgesloten, en niettegenstaande bij de wet van 1 Maart 1815, *Staatsblad* no. 21, houdende voorschriften ter viering der dagen aan den openbaren Christelijken Godsdienst toegewijd, openbare arbeid op die dagen niet mag worden verricht zonder toestemming van het plaatselijk bestuur.

De Kamer volhardde bij hare opvatting. De A. V. toch waren alleen verbindend voor zoover zij in eenig contract toepasselijk waren verklaard, in welk geval zij een deel van dat contract uitmaakten. Al mochten er dan ook later, zelfs voor het Dept. van Binn. Zaken, andere A. V. zijn vastgesteld, zoo zouden die toch niet gelden, waar de aannemer, zooals in casu, zich had verbonden tot de nakoming van die van 22 Mei 1876, voor zoover die voorschriften op het contract toepasselijk, en zij in akte en bestek niet gewijzigd waren.

Verschil van gevoelen over de vraag, welke A. V. toepasselijk waren, scheen dus uitgesloten. Dat die A. V. bij Binn. Zaken sedert de beschikking van den Minister van Waterstaat van 1881, niet meer zouden gelden, werd overigens weersproken door het reeds vermelde feit, dat zij in contracten van dat Departement nog steeds verbindend werden verklaard.

Ofschoon van oordeel blijvende, dat in het voorhanden geval geen boete kan worden berekend over Zondagen, dat de bedoelde A. V. niet meer van kracht waren, al werden zij door Binn. Zaken desniettemin toegepast, en dat bezwaarlijk beroep kon worden gedaan op een contractsbepaling, waarbij de samensteller had verwezen naar afgeschafte voorschriften, paste de Justitie de boete naar de opvatting der Kamer toe, ten einde den belanghebbende niet langer op betaling te laten wachten.

Tot teruggaaf der boete strekte evenwel, naar de Kamer veronderstelt, een Kon. besluit waarbij aan den belanghebbende een schadeloosstelling werd verleend tot een bedrag gelijk aan het ingehoudene.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
10 Jan.	764.2	Z.O.	1	—0.8	—
11 »	766.4	Z.O.	1	+4.4	—
12 »	771.2	Stil.	—	—9.0	—
13 »	778.9	O.	4	—3.0	—
14 »	778.6	Z.O.	2	—5.0	—
15 »	774.0	O.Z.O.	3	—1.8	—
16 »	766.4	Z.O.	3	—4.2	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
11 Jan.	37.24	9.95	7.57	8.12	8.47	42.05	10.31	6.81
12 »	37.23	9.90	7.52	8.09	8.45	41.62	10.18	6.55
13 »	37.26	9.87	7.50	8.21	8.64	41.63	9.65	6.31
14 »	37.18	9.83	7.50	8.28	8.70	41.53	9.63	6.06
15 »	37.01	9.80	7.48	8.22	8.58	41.95	9.44	5.94
16 »	36.99	9.70	7.41	8.15	8.49	42.04	9.90	5.98
17 »	36.89	9.60	7.31	8.08	8.41	41.96	10.11	6.24

IJSBERICHTEN.

PLAATSNAMEN.	Januari 1901.						
	11	12	13	14	15	16	17
Keulen	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs
Lobith	1/3	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3
Nijmegen	1/2	3/4	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
St. Andries (Waal)	Vol	Vol	Vol	Vol	Vol	1/3	1/2
Arnhem	3/4	3/4	2/3	2/3	1/2	1/2	3/4
Vreeswijk	—	—	Vol	Vol	Vol	Vast	Vast
Westervoort	1/3	1/4	1/6	Vast	Vast	Id.	Id.
Deventer	Vast	Vast	Vast	Id.	Id.	Id.	Id.
Kampen	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
Maastricht (brug)	—	—	—	—	—	Eenig	Blank
Venlo	—	—	—	—	—	1/4	Eenig
Grave	1/10	Eenig	Blank	—	—	2/3	1/4
St. Andries (Maas)	Eenig	Vol	Eenig	Eenig	Eenig	Eenig	Eenig
Gorinchem	1/3	1/3	1/4	1/3	1/4	1/4	1/6
Schoonhoven	Vol	Vol	Vol	Vast	Vast	Vast	Vast
Krimpen	Id.	Id.	Id.	Vol	Id.	Id.	Id.
Dordrecht	Vast	Vast	Vast	Vast	Id.	Id.	Id.
Moerdijk	3/4	1/2	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2
Hellevoetsluis	3/4	—	—	Vol	Vol	3/4	1/4
Bruinisse	Eenig	Eenig	Blank	—	—	—	—
Hoek van Holland	—	—	—	—	—	—	—

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Proefinstallatie voor sterilisatie van drinkwater te Schiedam.

Nadat de proefinstallatie voor sterilisatie van drinkwater, te Schiedam, drie maanden achtereen in werking geweest was, werd van de gemeente toestemming verkregen de proef nog drie maanden voort te zetten. Men is echter nu overvallen geworden door een strengen winter. De heer A. Vosmaer schrijft nu het volgende:

„Onze tijdelijke installatie was oorspronkelijk niet aangelegd voor een winterbedrijf en nu ondervinden wij daarvan de bezwaren.

„Onze ervaring met de sterilisatie heeft ons de wenschelijkheid getoond van een Ozon-apparaat van grooter productievermogen en wij hebben met den aanmaak van een en ander een aanvang gemaakt in onze werkplaats te Haarlem.

„Om geen proeftijd te verliezen en zoo snel mogelijk weer onze proeven te kunnen continueeren op grooter schaal, hebben wij besloten onze installatie te Schiedam voor den tijd van drie maanden te sluiten en daarna weer te openen".

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

— Het aantal Nederlandsche studenten aan de Technische Hoogeschool te Aken bedraagt thans 47, onder welke 10 hospitanten. Ons land levert aan die school het grootste contingent vreemdelingen.

Kanalisatie der stad St. Petersburg.

Naar aanleiding van aan ons gevraagde inlichtingen kunnen wij mededeelen, dat verdere gegevens omtrent de voorwaarden tot mededinging ter uitvoering eener kanalisatie van St. Petersburg, zie ons No. 2. bladz. 31, door gegadigden rechtstreeks kunnen worden gevraagd aan de „Stedelijke commissie voor de kanalisatie van de stad St. Petersburg", stadhuis te St. Petersburg.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 10 Januari is aan den opzichter 3de klasse bij de landsgebouwen A. Mondt Jr., op zijn verzoek, een jaar verlof uit 's Rijks dienst verleend, ingaande 16 Januari 1901; voorts is met ingang van dezelfde dagteekening benoemd: tot opz. der landsgebouwen der 3de klasse, Th. J. Timmer, te 's Gravenhage; en zijn bevorderd: tot opz. der landsgeb. der 1ste klasse, J. Kranenburg, thans opz. der 2de klasse; en tot opz, der 2de klasse, J. G. P. Roel, thans opz. der 3de klasse.

— Bij Koninklijk besluit van 11 Jan. is de hoofdmachinist der 1ste klasse L. Paret, met ingang van 16 dezer, benoemd tot officier-machinist der 2e klasse.

— Bij Koninklijk besluit van 12 Januari zijn, met ingang van 1 Februari 1901, bevorderd: tot opzichter van den Rijkswaterstaat der 2de klasse, J. Venema, thans opzichter der 3de klasse; tot opzichter der 3de klasse, J. H. Mus, thans opzichter der 4de klasse, en benoemd tot opzichter der 4de klasse, A. J. van Weynsbergen, te Bruinisse.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Verleend: wegens langdurigen dienst één jaar verlof aan den opzichter 2e kl. L. M. J. Koremans.

PERSONALIA.

— De Min. van Wat., H. en N. heeft voor het jaar 1901 benoemd in de commissie voor de examens ter verkrijging van een diploma als machinist aan boord van koopvaardijschepen, tot lid en voorzitter: den heer J. J. Stooker, gepensionneerd kapitein-luitenant ter zee, te Hilversum; tot leden, de heeren: W. F. D. van Ollefen, surveyor to Lloyd's Register of British and Foreign Shipping, te Rotterdam; N. van Dissel, ingenieur der 1e kl. voor het stoomwezen, te Breda; J. Bijl, werktuigkundig en scheepsbouwkundig expert, te Amsterdam; C. van Rijn, electro-technisch ingenieur, te Rotterdam; L. W. Weckesser, officier-machinist der 1e kl., te Amsterdam; tot lid en secretaris: den heer J. C. Graue, oud officier-machinist der 1e kl., te Haarlem; tot plaatsvervangend lid en plaatsvervangend voorzitter: den heer W. A. M. Piepers, hoofdingenieur voor het stoomwezen, te Arnhem; tot plaatsvervangende leden, de heeren: A. C. Metzelaar, werktuigkundige bij de Koninklijke Paketvaart-maatschappij, te Amsterdam; J. N. Kooy, ingenieur der 1e kl. voor het stoomwezen, te Rotterdam; L. N. de Bruyne, leeraar aan de Zeevaartschool te Rotterdam; D. Geuzenbroek, werktuigkundige bij de Stoomvaartmaatschappij „Nederland", te Amsterdam, en H. van Helden, inspecteur van machine-dienst bij de Holland-Amerika-lijn, te Rotterdam; tot plaatsvervangend lid en plaatsvervangend secretaris: den heer J. J. Knotter, officier-machinist der 1e kl. bij 's Rijks werf, te Amsterdam.

— De Commissie voor het afnemen van het examen, op Maandag 18 Februari en drie volgende dagen te houden, tot verkrijging van het Diploma van Bouwkundig Opzichter, ingesteld door de Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst is aldus samengesteld: A. Salm G.B.zn. Voorzitter, J. W. Bleijenburg, H. van Dam, Th. van Harderwijk, J. N. Landré, W. C. Nijhoff, B. J. Ouëndag, L. J. Rijnink en C. T. J. Louis Rieber, Secretaris. Aangifte van candidaten schriftelijk vóór 12 Februari, Marnixstraat 402 te Amsterdam.

— Bij beschikking van den Min. van Wat. H. en N. van 11 Januari 1901 is het verlof van den ingenieur van den Rijks-Waterstaat 1e kl. J. G. Ermerins te Vlissingen, verlengd tot 1 Augustus a.s., en met ingang van 1 Maart 1901 den ingenieur van den Rijks-Waterstaat der 3e kl. P. Hoogenboom aangewezen om tijdelijk dienst te doen als arrondissement-ingenieur in het arrondissement Middelburg ter standplaats Vlissingen.

— Bij beschikking van den Min. van Binnenl. Zaken van 15 Januari is, voor het tijdvak van 1 Februari 1901 tot en met 30 April d. a. v., benoemd tot assistent voor de waterbouwkunde aan de Polytechnische School te Delft, W. K. van Oort, civiel-ingenieur aldaar.

— De heer Jhr. Mr. C. Beelaerts van Blokland, adjunct-inspecteur 1e kl. bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te Utrecht, is benoemd tot inspecteur.

— De adjunct-ingenieur der tractie der H. IJ. S. M. J. P. F. Römer te Amsterdam, is bevorderd tot ingenieur van de Centrale Werkplaats dier Maatschappij te Haarlem.

— Voor directeur der gasfabriek te Zalt-Bommel zijn voorgedragen de heeren: ter Braal te Leeuwarden, Coenraadts te Utrecht en J. de Jong te Gouda.

— De heer Jac. Uitdenbogerd, chef constructeur en electricien aan de Kon. Ned. Machinefabriek te Helmond, heeft die betrekking verwisseld met die van technisch leider aan de Zeister Machinefabriek, naamlooze vennootschap te Zeist.

— De civiel-ingenieur J. H. Hulshof, ingenieur der Ned. Zuid-Afrik. Spoorweg-Maatschappij en als zoodanig ook door het Engelsche legerbestuur uit Transvaal verwijderd, is benoemd tot ingenieur bij de Deli-Spoorweg-Maatschappij.

— De vroegere adjunct-directeur der gemeentewerken te Arnhem, de heer W. J. C. Schaap Jr., thans gemeentebouwmeester te Deventer, is voorgedragen ter benoeming tot directeur der gemeentewerken te Arnhem, als opvolger van den heer Tellegen. Burgemeester en Wethouders stellen voor om met afwijking van het bepaalde bij art. 35, al. 1, der verordening betreffende het beheer der gemeentewerken, de jaarwedde van den te benoemen directeur der gemeentewerken te bepalen op f 3500, behalve de bezoldiging van f 500, hem, overeenkomstig het bepaalde bij art. 5 der verordening regelende het beheer der gemeente-telephooninrichting, toe te kennen als directeur dier inrichting.

— Door Burgemeester en Wethouders van 's Gravenhage zijn tot hoofdopzichters bij de Gemeentewerken aldaar benoemd de opz[s]: C. J. Rademaker en J. C. Ph. Schwencke.

PERSONALIA UIT INDIE.

— De opzichter bij het Ombilien-kolenveld ter Sumatra's Westkust. M. Dittrich, heeft eervol ontslag uit 's lands dienst gevraagd.

OPEN BETREKKINGEN.

Vertegenwoordiger voor een Duitsche fabriek. (Zie Adv.)

Adjunct-Inspecteur der bouwpolitie te 's-Gravenhage, jaarwedde f 800. Zich te wenden tot Burg. en Weths. vóór of uiterlijk op 21 Jan. Inl. kunnen worden verkregen elken werkdag tusschen 1 en 2 ure ten kantore van den inspecteur der bouwpolitie, Groenmarkt n°. 29.

Adjunct-Poldermeester van het waterschap Mastenbroek, tegen een jaarlijksche bezoldiging van circa f 600, met opslag om de drie jaren van f 50, tot de bezoldiging f 750 heeft bereikt, en recht op pensioen op 65-jarigen leeftijd van f 300 per jaar. Kennis van waterbouwkunde en wegen is hoofdvereischte. De benoeming geschiedt op een instructie en gaat zoo mogelijk 1 Maart e.k. in. Op zegel gestelde sollicitatie vóór 25 Jan. in te dienen bij den secretaris van het waterschap, Mr. S. Gratama te Zwolle.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Iemand met 3-j. studie voor electrotechn. aan de P. S. te Delft en de Techn. Hochschule te Hannover, zoekt een betrekking. (Zie Adv.)

2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **6 Opz.-Teek.**, 20, 24, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., f 70, f 80, ± f 75, ± f 75, ± f 85 en f 100; **1 Opz.-Onderb.**, 43 j., geh., f 80; **1 Opz.-uitvoerder**, 54 j., geh., f 100; **1 Werkt. Electr.**, 23 j., ongeh., f 70; **1 Mach.-teek.**. 22 j., ongeh., f 70. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Marnixstr. 360, Amsterdam.

ERRATUM.

Onder fig. 4 bladz. 7 van No. 1 staat: schaal 1 : 30, lees schaal 1 : 38.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 4.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris;* J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 26 Januari 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Lijst der werken vanwege de Vereeniging uitgegeven en voor het publiek beschikbaar gesteld.

Repertorium der literatuur van den Waterstaat van Nederland, bewerkt door P. H. KEMPER, L. V. B. I.; uitgegeven in 1883 bij MARTINUS NIJHOFF te 's-Gravenhage. Prijs *f* 1.

Tarief voor reis- en verblijfkosten ten behoeve van Technici; uitgegeven in 1887 bij Gebr. BELINFANTE voorheen A. D. SCHINKEL te 's-Gravenhage. Prijs *f* 0.25.

Honorarium-tabel voor technischen arbeid van Ingenieurs en Architecten; uitgegeven in 1892 bij Gebr. BELINFANTE voorheen A. D. SCHINKEL te 's-Gravenhage. Prijs *f* 0.10.

Algemeene administratieve voorschriften voor het uitvoeren en onderhouden van werken ten behoeve van besturen en particulieren, uitgegeven in 1892 bij Gebr. BELINFANTE voorheen A. D. SCHINKEL te 's-Gravenhage. Prijs *f* 0.60.

Verslag der Commissie in zake het Technisch Onderwijs, benoemd ingevolge het besluit van de Algemeene Vergadering der Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs, op 18 Juli 1891; uitgegeven in 1895 bij Gebr. BELINFANTE, voorheen A. D. SCHINKEL te 's-Gravenhage. Prijs *f* 2.50.

Register van «De Ingenieur» over 1886 –1895, 1e—10e jaargang. Prijs *f* 0.25. (Verkrijgbaar bij den Secretaris der Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs.)

Verslag der Commissie in zake het Staatstoezicht op de Volksgezondheid, met de **Notulen** der vergadering, waarin dit besproken werd; uitgegeven in 1900. Prijs te zamen *f* 1.—.

Verslag der Commissie voor de Algemeene Voorschriften voor ijzer; uitgegeven in 1900. Prijs *f* 0.40.

Banjirs en vloeden in Japan.

In *De Ingenieur* No. 36, van 22 Sept. 1900 hebben wij hieromtrent eenige mededeelingen gedaan, die wij thans wenschen te vervolgen.

In het Tijdschrift van het Kon. Inst. en in *De Ingenieur* komen voor verschillende stukken van onze Ingenieurs op Java over irrigatiewerken.

In verband met die werken wordt over de rivieren gesproken en banjirs meermalen genoemd; zoo ook zware banjirs, duur en verloop daarvan en bepaling van grootste en allergrootste afvoeren, d. i. waterafvoer per seconde op het ergste oogenblik van een banjir.

Op pl. II 3e afl. Not. 1899/1900 zie ik zelfs een aangenomen H.W. lijn in een prise d'eau „hoogste banjir" genoemd.

Dit alles heeft heelemaal niets van *banjirs* in den zin van golfvloeden of „Yama Shio".

De Yama shio heeft een *diluviaal* karakter; het is een vloed die in zijn loop door de bergen gestremd, of wel voor een wijl geheel gestuit wordt door bergvallen of afschuivingen, tot staan komt zegge 1, 2, 5 of meer minuten — en wee indien dit uren duurt — om dan, als de barrage doorbreekt, wel eens een loop te nemen met snelheden, niet van 4 of 5 meters p. s., maar zulke als te vergelijken met die van een stormwind.

Een golf water dus gevormd, afvliegende langs de kronkelingen van een steilen bergstroom, ingesloten door hooge en steile bergwanden, valt dan met niet te beschrijven kracht op de concaaf van elke scherpe bocht in den weg, en zoo kan het gebeuren dat een reeks van hooge barrages en debacles, gevormd worden in minder dan een uur tijds.

Lager uit en in de baan van de golf vallende, wordt letterlijk alles verdelgd wat niet is of gelijk staat met vaste rots.

In den regel zijn het zeldzaam hevige typhoonregens waarmee de banjirs afkomen, doch ook een gewone sneeuwwas met dooiweer kan ze veroorzaken, zooals nog in het voorjaar van 1900 (begin April) bleek.

Dezelfde regens over het berggebied van twee rivieren kunnen in de eene veroorzaken een vloed in den gewonen zin, zeer hevig of niet, en in de andere een of meerdere banjirs.

Een steeds zwellende bergstroom op eens te zien dalen terwijl het nog hard regent, is heelemaal het omgekeerde van wat iemand zou verwachten; een even plotselinge en veel hoogere rijzing volgt op de daling: dit is *banjeren*.

In mindere of meerdere mate banjeren is een gewoon verschijnsel in een aantal Japansche rivieren met een hoog verheven berggebied.

Of een riviervloed zou kunnen ontaarden in een banjir, hangt af, niet alleen van den regenval gedurende een storm, maar veel meer van de hoogte, den aard en de conditie van het berggebied van den stroom.

Vóór mij ligt de belangrijke lezing over irrigatie op Java door den heer WEYS in de Inst., vergadering te 's Gravenhage van 14 Nov. 1899. Daarin komt voor:

> Een juiste kennis van den afvoer, onder meest verschillende omstandigheden, van de rivieren waarmee hij te doen heeft, — blijkbaar Java-rivieren bedoeld. — is voor den irrigatie Ingenieur van het hoogste gewicht,

omdat aard en afmetingen zijner werken en de omvang van het gebied, wat deze dienen kunnen, met dien afvoer het innigste verband houden.

Van minstens evenveel gewicht zou dit alles wezen voor vele streken in Japan. Bovendien zou hier economie, of de belangen van hen die ten slotte de werken betalen moeten, gebiedend vorderen om „aard en afmetingen zijner werken" een open quaestie te laten totdat «aard en afmetingen" permeabiliteit, disintegratie en de conditie van een aantal hooge en steile berghellingen in de verte *wel* onderzocht waren.

Verder zou het nog noodzakelijk kunnen zijn te weten het aantal bergbewoners, en wat hun, onder gegeven omstandigheden, toegelaten moet worden te doen en na te laten.

Zoo kan het zaak wezen om belangrijke werken *beneden*, irrigatie en andere werken, uit te stellen, zelfs een aantal jaren, en te doen voorafgaan door operaties en maatregelen *boven*, welke altijd veel tijd vorderen en soms even kostbaar zijn.

> Niet alleen den grootsten, maar ook den totalen afvoer tijdens zware banjirs dient men dus te kennen.
>
> Hiervoor werden was en val der rivieren, tijdens banjir, van oogenblik tot oogenblik aangeteekend.
>
> Het zal wel onnoodig zijn aan te wijzen hoe men uit dezen, in verband met de afvoerkromme, tot een voorstelling van den totalen waterafvoer tijdens één banjir kan komen.

Dit alles kan gelden voor vloeden in den gewonen zin van het woord, maar niet voor banjirs, d. w. z. *barrage*-vloeden uit hooge bergen.

Verder zegt de heer Weys:

> Het spreekt wel van zelve, dat de afvoeren der rivieren, na het tot stand brengen van eenig irrigatiewerk, nauwkeurig in het oog worden gehouden.

Let wel *daarna:*

> . . . . . . ook voor de kennis der grootste afvoeren komt men dan veeltijds in belangrijk betere conditie, ... enz.,

Komt men *dan*.

Dus eerst kapitalen verwerken beneden, en daarna nauwkeurig gaan onderzoeken wat mogelijk van de bergstroomen kan afkomen.

In den regel is voor Japansche bergstroomen net het omgekeerde noodig, althans indien het geldt een plan met belangrijke stuwwerken.

Ingeval onze Regeering zou besluiten de irrigatiewerken in de Solo-vallei te voltooien, dan is het zeer te hopen dat de stuw te Ngloewak nimmer te doen krijgt met een yama-shio.

Met het oog op de millioenen nog te verwerken in de Solovallei, en daarna een onderhoud dat nooit eindigt, herhaal ik:

> „Denk aan een katastrophe door een banjir, nadat de bevolking nog veel dichter is geworden door een meer volmaakt irrigatiestelsel".

Is zoo iets boven de vallei ondenkbaar en ook niet mogelijk, zegge ééns in een dertig of veertig jaren, is een vraag die redelijkerwijze gesteld mag worden.

Ontzettende stortregens van meer dan een halven meter per etmaal komen soms op Java voor; en zelfs heb ik wel eens gehoord van een meter regenval gedurende een enkelen storm.

Van de hoogte van den aard en van de conditie der bergen op het gebied der Solorivier zou het afhangen wat daar met zulke regens, ik zeg niet in latere jaren gebeurd is, maar gebeuren kan.

Nu zit ik mij diep te verwonderen in de stukken over die Solovallei-werken, zoo niets te zien omtrent een onderzoek van het berggebied.

De memorie van toelichting van 1891 heeft 't alleen over de vallei, alsof de toestand dààr niet afhangt van dien er boven.

Toch is het mogelijk dat er een rapport over de bovenstroomen en bergen bestaat, en dan vergeve men mij de opmerking.

Van de Solorivier wordt gezegd (*De Ingenieur* n°. 32 van 1900): waterafvoer in drogen tijd een 20 M³. p. s.; en als de regenmoesson met volle kracht is doorgekomen, wast het water soms in enkele dagen *tien* meter met afvoer 2900 M³. p. s.

Indien dit 't ergste is wat gebeuren kan, dan is er mogelijk weinig te vreezen; een rijzen der rivier in *enkele dagen*, en slechts een maximum afvoer van 2900 M³. p. s., heeft nog niets van een banjir die *plotseling* afkomt.

Maar 23 millioen M³. slib, jaarlijks in het Westgat gedeponeerd, wijst op een slechte conditie der bergen en doet onderstellen dat banjeren daar niet onmogelijk zou wezen.

Het verhoudingsgetal tusschen L.W.-afvoer en H.W.-afvoer is steeds groot in rivieren van slechte conditie; en slechs 20 M³. water p. s. in droge tijden, ziet er stellig niet gunstig uit voor een stroom zoo uitgestrekt als de Solorivier.

Het verdient nog opgemerkt te worden, dat banjirvloeden des te gevaarlijker kunnen wezen in plaatsen waar ze zelden voorkomen.

Losmaken en uitspoelen, verweren en dieper en dieper desintegreren van rotsen, ook in spleten en in en langs onderaardsche bronnen, is een proces dat tijd kost.

Daarom zullen buitengewoon zware stortregens over eenig berggebied te meer en te grooter massa's in beweging kunnen zetten, naarmate zulk een deluge een grooter aantal jaren uitbleef.

Daar is dus niet bizonder veel troost in, wanneer men uit het verleden van een plaats hoort, dat zulke gevaarlijke regens daar wel een kwart eeuw kunnen uitblijven.

Ik heb stroomen gezien die veel veiliger waren geworden door een zwaren banjir. Hetzelfde brok van een berg valt niet tweemaal. Om een groote barrage, na de slechting door een stroom, op te ruimen, duurt dikwijls nog een aantal jaren, en gedurende dien tijd is een diep ingesneden eng dal zoo veel minder diep, en ondermijning van steilten, honderden voeten hoog, wordt in den regel eerst weer hervat nadat al den rommel van een val — rotsblokken en debris, soms doorspekt met groote woudboomen — is opgeruimd.

In 't algemeen kan ik verder met zekerheid zeggen, dat alle bergstroomen met een gebied van aanzienlijke hoogte, en waar tropische regens mogelijk zijn, gevaarlijk zullen wezen als men daarin geen watervallen of katarakts ziet. Om in een gegeven geval dit alvast te onderzoeken en notitie te nemen van bergstroomtakken waar katarakts zijn en waar ze niet gevonden worden, daar kan men elkeen op afsturen.

Van wege de algemeene verwoesting, aangericht door een banjirvloed, is dan voor een tijd alle communicatie in den omtrek gestremd; daarom zal het hoogst zelden gebeuren, dat Europeanen, of ook Japansche stedelingen, daarvan iets meer te zien krijgen dan de inundatie beneden in de vlakten.

Uitgestrekte overstroomingen door zware, doch gewone, vloeden zag ik nu en dan, en ook een paar malen al de ellende van een groote stad onder water, dat dan met een vloed modderig is.

De afschuwelijk ziekelijke lucht, nadat de straten van een stad weer zichtbaar worden, is iets dat men nimmer vergeet.

Maar de verwoestingen door banjirs heb ik slechts tweemalen van nabij gezien, eens in Echiu, waar zooiets niet zeldzaam is, en eens in het kustgebergte van Ki-Shiu (Wakayama Keu) en waarvan een gedeelte behoort tot Yamato (Nara Keu).

Dit kustgebergte, buiten de Ki-channel, gaat men rond, eerst Zuid- dan Oostwaarts, op den weg per mailboot van Kobe naar Yokohama. Het welbekende rotseilandje Oshima, waarop de vuurtoren staat, is ongeveer in het midden van die kust.

De bergen zijn tamelijk hoog, kruinen en ruggen van 3, 4 tot meer dan 5000 vt. boven de zee en hoogste bergtoppen tot 6730 vt.

Meer dan een dozijn bergstroomen vloeien in den Oceaan langs enge dalen, ongemeen diep uitgegroefd, en al de berghellingen zijn zeer steil, doch meestal weelderig begroeid met wild hout. Daar zijn uitgestrekte dichte bosschen en wouden welke vele millioenen geld waard zouden zijn, indien uitsleep en vervoer van zwaar hout van daar niet onmogelijk was.

Van wege de ontoegankelijkheid der bergen is de streek zeer dun bevolkt; alleen in de valleien langs de kust vindt men grootere dorpen en ook enkele kleine steden; hooger op de stroomen slechts hier en daar groepen van 10 tot 50 of 60 huizen, sommige daarvan op hellingen, zóó steil, dat 't eene huis vlak boven 't andere staat.

Tokyo. de Rijke.

Mededeelingen betreffende het „Onderzoek van Bouwmaterialen".

Voordracht, gehouden in de vergadering der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, den 15den December 1900,

DOOR

L. BIENFAIT.

(Met afbeeldingen.)

Gaarne voldeed ik aan het vereerend verzoek van het Bestuur, der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, tot bezichtiging door de leden van het Proefstation van Bouwmaterialen KONING en BIENFAIT alhier, en vermeende ik aanvankelijk slechts een korte beschrijving der inrichting, aan het bezoek daarvan, vooraf te laten gaan. Verschillende redenen gaven mij echter aanleiding aan het Bestuur te vragen over iets meer tijd te mogen beschikken, en wel omdat, met het oog op de vrij beperkte ruimte in onze inrichting ik het beter achtte, U vóór het bezoek zoo goed mogelijk op de hoogte te brengen van hetgeen daar te bezichtigen is, en ik dus bij het bezichtigen slechts kortelijk inlichtingen behoef te geven. Vervolgens vermeende ik, dat eene iets meer uitvoerige behandeling van enkele gegevens U een beter denkbeeld van de werkzaamheden eener dergelijke inrichting konden geven, dan uitsluitend eene, uit den aard der zaak, droge opsomming van de gebruikte werktuigen en hare inrichting.

Wanneer ik de woorden «Beproeving van Bouwmaterialen» uitspreek, dan vermoed ik dat weinigen uwer zich eene voorstelling maken van de uitgestrekte beteekenis dezer drie woorden, indien men het woord *Bouwmateriaal* in niet al te engen zin opvat en daarin ook begrepen worden stoffen die, hoewel niet direct bouwstoffen, toch onafscheidelijk daarmede verbonden zijn (b.v. hout = bouwmateriaal, doch carbolineum, chloorzink, kopersulfaat, creosoot-olie, verven, oliën ter bereiding en bescherming van het hout). Zandsteen = bouwmateriaal en fluateerende stoffen ter bescherming van dezen steen, enz; ijzer = en staal = bouwmateriaal en roestwerende verwen Panzerschuppenfarbe, ijzer- en loodmenie. Ik heb hier voor mij een lijst van verschillende materialen, welke ter onderzoek aan eene dergelijke inrichting kunnen worden aangeboden, en waarvoor zij volledig moet zijn ingericht.

Portland cement.	Lijnolie.
Tras.	Dakbedekkingen.
Verharde mortels.	Houtcement.
Baksteen.	Metalen (mechanisch, chemisch en microscospisch).
Natuurlijke steen, (graniet, zandsteen, basalt).	Drink- en ketelwater.
Kunstzandsteen.	Betonblokken.
Kalkzandsteen.	Zeildoek.
Keisteenen.	Dakpapier.
Schelp- en Steenkalk.	Machineoliën.
Waterkalk.	Calcium-carbiet.
Carbolineum.	—
Creosootolie.	Kettingen.
Dakpannen.	Klei, Leem, Mergel.
Hout (dwarsleggers, heipalen).	Asphalt.
Steenkolen en Turf.	Glasuren.
Diverse verven.	

Het zal u na deze opsomming duidelijk zijn, dat van eene behandeling van het onderzoek, al was het in den meest beknopten vorm en van de belangrijkste dezer materialen zelfs geen sprake kan zijn, en ik moet mij dus beperken tot *enkele*, meer bepaald bouwmaterialen en daarvan hoofdzakelijk het mechanisch onderzoek, daar slechts deze afdeeling onzer inrichting door mij wordt beheerd. De scheikundige afdeeling onzer inrichting heeft hare afzonderlijke laboratoria, welke U eveneens zult bezichtigen en staat onder het beheer van mijn deelgenoot, den heer H. BAUCKE, technoloog.

Wij zullen dus zeer beknopt het onderzoek van de voornaamste bindmiddelen als, portland cement, tras, kalk, baksteen en natuurlijke steen bespreken, om daarna eenigszins langer stil te staan bij het onderzoek van metalen, daar deze voor U de meest belangrijke bouwstoffen vormen.

Portland-cement wordt vervaardigd uit speciaal daarvoor geschikte soorten kalksteen en klei, innig gemengd met water, daarna tot steenen gevormd, gedroogd en tot sinterens toe gebrand, waarbij de steenen in vormlooze klompen overgaan. Deze worden gemalen op walswerken en kogelmolens tot een zoo fijn mogelijk poeder. Het aldus gevormde poeder heeft de eigenschap zoowel met water alleen, als met water en zand vermengd, tot eene zeer harde mortel te verharden, onder vorming van calcium-aluminium silicaten van verschillende samenstelling. De scheikundige samenstelling van eene normale Portl.cement is als volgt:

In zoutzuur onoplosbaar gesteente	= 0.8 pCt.	magnesia	= 1,9 pCt.
Chem. actief kiezelzuur	= 19.4 »	zwavelzuur	= 1,7 »
Calcium oxyd (kalk)	= 61.4 »	water	= 0,4 »
IJzeroxyd	= 4.7 »	gloeiverlies	= 2,9 »
Aluminiumoxyd	= 5.— »		

Van eene cement worden de volgende eigenschappen bepaald:

1°. *Soortelijk gewicht.* Door meting van het volume vloeistof, door eene bepaalde hoeveelheid cement verplaatst. Dit geschiedt in een vloeistof, die zich neutraal tegenover portland-cement gedraagt, nl. petroleum of benzine. Het soortelijk gewicht van eene normale portland-cement ligt tusschen 3,05 en 3,20. Is het soortelijk gewicht lager, dan is het mogelijk, dat men met slakkencement of natuurlijke portland-cement te doen heeft.

2°. *Bindtijd.* Deze wordt bepaald door 400 gr. portland-cement met zooveel water te vermengen, dat men eene zoogenaamde mortel van normale consistentie verkrijgt. Deze consistentie wordt bepaald door het inzinken van eene sonde van bepaald gewicht in een koek van 4 cM. dikte, tot op 5 mM. van den bodem; zinkt de sonde dieper, dan is de specie te dun, zinkt zij minder diep in, dan is zij te dik. Nadat men de juiste consistentie bepaald heeft, laat men een naald van 1.2 mM. doorsnede belast met 300 gr. in dezen koek zinken. Zoodra het tijdstip is aangebroken dat deze naald den koek niet meer geheel doordringt, rekent men dat de afbinding is begonnen. Wanneer de koek zoo hard is geworden, dat de bovengenoemde naald slechts een zeer geringen indruk er op achterlaat, dan is de cement afgebonden.

Het geheele tijdsverloop tusschen het aanmaken van den koek en het dragen van de naald heet bindtijd. Van het meeste belang is het tijdsverloop tusschen het aanmaken van den koek en het begin der binding. Bedraagt dit tijdsverloop meer dan een uur, dan wordt de cement langzaam bindend genoemd; bedraagt het 1/4 uur—1 uur, dan is de cement half langzaam bindend; snelbindend zijn cementen, die binnen 15 minuten beginnen af te binden. Er zijn cementen, die binnen 3 à 4 minuten beginnen af te binden. Over het algemeen zijn snelbindende cementen slechts in zeer enkele gevallen bruikbaar. Voor bijna alle constructie-werken, b. v. monierwerk, beton, en ook gewoon metselwerk is het wenschelijk langzaam bindende cementen te gebruiken.

3°. *Volume-bestendigheid.* Eene hoofdvoorwaarde, waaraan goede Portland-cement moet voldoen is het niet vertoonen van werking (Duitsch treiben). Dit werken uit zich op verschillende wijzen b. v. door kromtrekking van op glazen platen uitgegoten koeken of door het vertoonen van scheurtjes aan de randen. Daar zich dit verschijnsel echter eerst gewoonlijk na langeren tijd b. v. 3 à 4 weken vertoont, heeft men getracht een wijze van proefneming te vinden, die sneller het z. g. «werken» doet ontdekken. Prof. TETMAYER te Zürich heeft op grond van uitgebreide proefnemingen geconstateerd, dat ballen en koeken van portlandcement, na hunne afbinding, in stoom of kokend water gedurende eenige uren verhit, geen scheurtjes mogen vertoonen of bros worden.

Is dit het geval, dan vertoonen later de onder water en aan de lucht verharde koeken gewoonlijk ook verschijnselen van mindere volume-bestendigheid.

Deze versnelde proef moet echter met eenige reserve worden beschouwd; uit eene proefneming met 10 verschillende Portlandcementsoorten aan de Kon. Mech. Tech. Versuchsanstalt te Charlottenburg genomen, is gebleken dat verschillende cementen, welke de zoogenaamde kook- en stoomproef niet doorstonden, toch goed volumebestendig waren. Onze ondervinding is, dat in de meeste gevallen de beide proeven elkaar bevestigen. Enkele uitzonderingen komen echter voor.

De bekende BAUSCHINGER construeerde een meetwerktuig, waarin de absolute uitzetting van staafjes van Portland-cement tot op 1/200 m.M. kan worden gemeten. Alle Portland-cementen vertoonen na eenigen tijd van verharding eene geringe uitzetting. Blijft deze binnen zekere grenzen dan is zij ongevaarlijk. Het bovengenoemde meetwerktuig zult U heden middag kunnen bezichtigen. Als bezwaar tegen dit werktuigje kan gelden, dat het in handen van een onervaren proefnemer tot verkeerde resultaten kan leiden. Worden echter de metingen, zooals op ons laboratorium, steeds door dezelfde personen verricht, dan geeft het betrouwbare resultaten.

Tot uwe geruststelling kan ik u mededeelen, dat de Portlandcement-fabricage tegenwoordig op zulk een trap van ontwikkeling staat, dat, slechts betrekkelijk zelden, eene cement het verschijnsel van werken vertoont. Het zijn hoofdzakelijk cementen, die een te hoog zwavelzuuranhydrid- en magnesia-gehalte vertoonen.

Cement mag liefst niet meer dan 1,7 pCt. zwavelzuuranhydrid en 3 pCt. magnesium bevatten.

4°. *Fijnheid van maling.* De fijnheid van maling is eene zeer gewichtige eigenschap. In het algemeen kan men zeggen, dat hoe fijner een bindmiddel gemalen is, des te grooter is de kans op een goede en snelle verharding, daar de fijnheid het chemisch verhardingsproces bevordert.

De meeste voorschriften o. a. onze A. V. eischen eene fijnheid van hoogstens 10 pCt. op een zeef van 900 mazen per c.M². Dit voorschrift is echter reeds verouderd te achten. Een goed gemalen cement laat niet meer dan 0 pCt.—3 pCt. op deze zeef achter; verder wordt het cement meestal nogmaals afgezift op een zeef van 5000 mazen per c.M²., waarop gewoonlijk 15 pCt.—30 pCt. achterblijft.

De overige 85 pCt.—70 pCt. vormen zulk een fijn poeder, dat het zelfs door deze zeef heenvalt; het ziften moet op energische wijze plaats hebben, zoodat de zeven circa 300 maal per minuut heen en weer gaan. Op ons proefstation wordt het zifttoestel (Fig. 1), dat uit 2 paar zich boven elkaar bevindende zeven bestaat, welke op

een heen en weergaand frame geplaatst zijn, bewogen door een kleine heete luchtmotor van 1/20 paardekracht.

Zifttoestel.

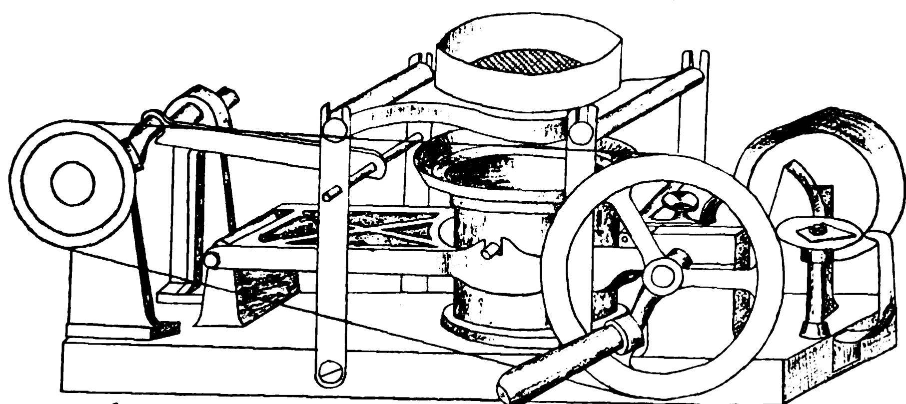


Fig. 1.

5°. *Trek- en drukweerstand.* De voornaamste proef, die met Portland-cement wordt genomen, is de bepaling van den weerstand tegen trek- en druk. Hiervoor is algemeen aangenomen de mortel van 1 gewichtsdeel portlandcement en 3 gewichtsdeelen normaalzand vermengd met 8 à 10 pCt. water. Deze mortel wordt in vormen geslagen met valhamers. Wij hebben op ons proefstation twee soorten hamers; n.l. voor de trekproeven met een valgewicht van 2 K.G. en een lichthoogte van 20 c.M. (Fig. 2), en voor de drukproeven een zwaardere met een valgewicht van 3 K.G. en een lichthoogte van 50 c.M. (Fig. 4), terwijl beide soorten hamers 150 slagen per minuut maken. De trekproeven hebben den 8 vorm (Fig. 3), de drukproeven den kubusvorm van 7 c.M. zijde.

Hamertoestel voor Trekproeven.

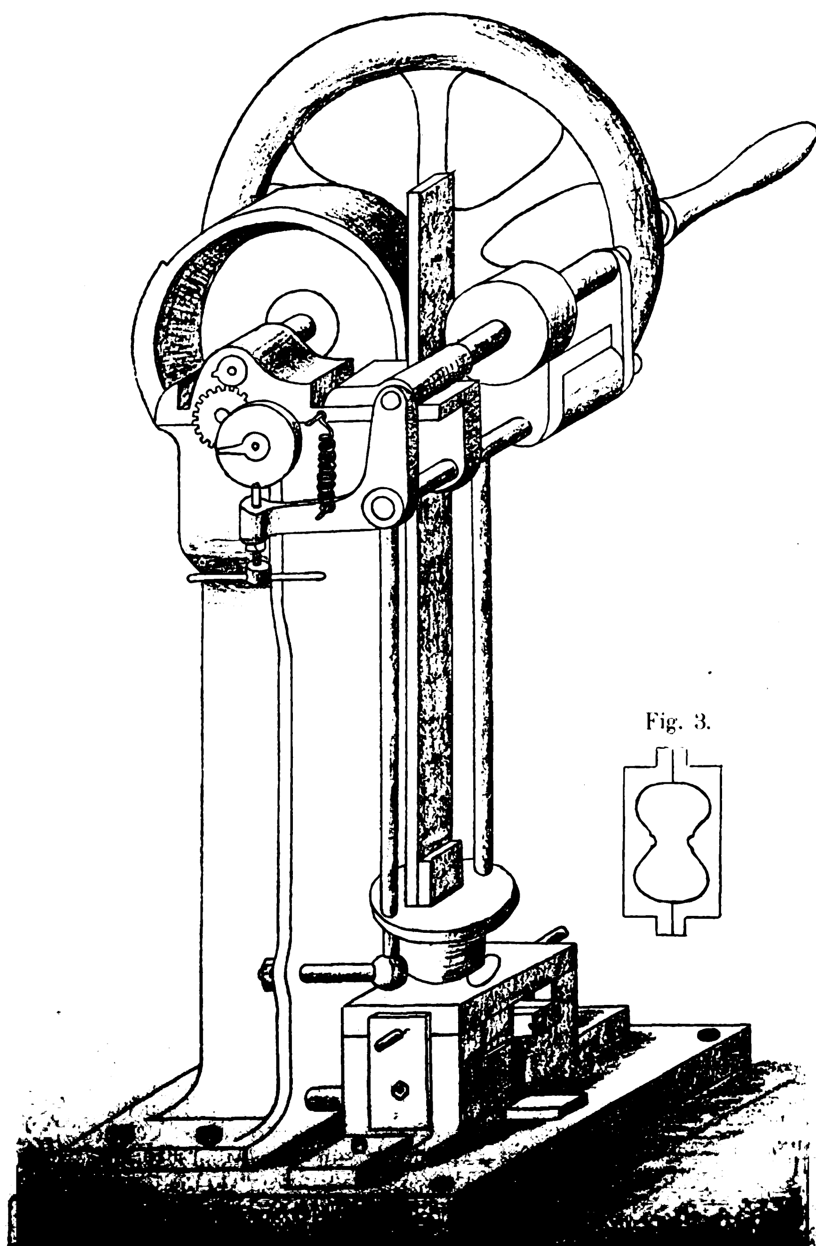


Fig. 3.

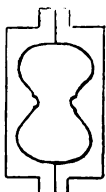


Fig. 2.

Hamertoestel voor drukproeven.

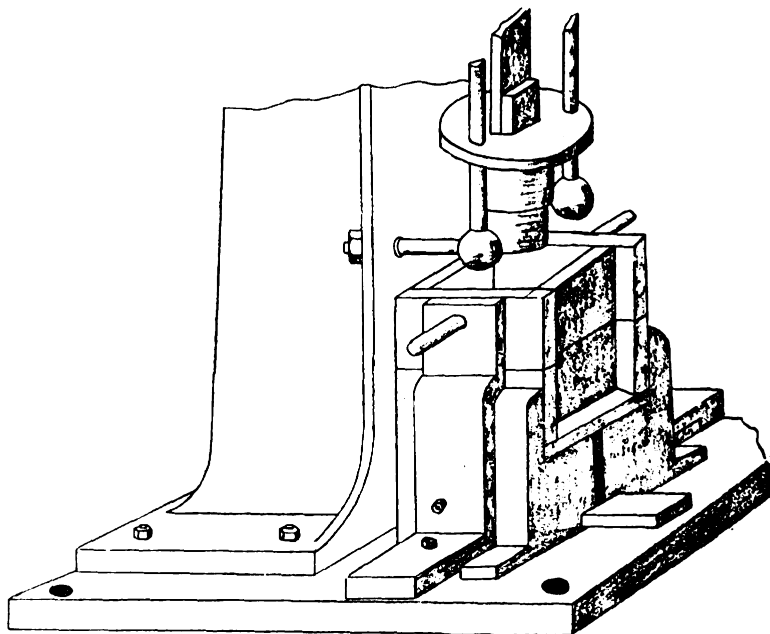


Fig. 4.

Voor de trekvormen wordt 200 gram, voor de drukvormen 750 gram van bovengenoemd mengsel afgewogen. De arbeid door de hamers per gram specie verricht is dezelfde.

De trekproeven worden, nadat zij zijn ingeslagen, dadelijk uit de vormen genomen; hiertegen is geen bezwaar, daar zij slechts eene geringe hoogte hebben (2 cM.). De drukproeven blijven echter 24 uur in de vormen, om het uitzakken van den weeken mortel te voorkomen. Na 24 uur zijn beide soorten proefstukken zoodanig verhard, dat zij voorzichtig kunnen worden opgenomen en in bakken onder water gelegd, waarin de verdere verharding plaats vindt. De verharding van een bindmiddel onder water heeft n.l. sneller plaats, dan bij blootstelling aan de lucht. Gewoonlijk wordt ééne serie trek- en drukproeven gemaakt voor beproeving na 7 dagen, en ééne voor beproeving na 28 dagen verharding.

Eene serie bestaat uit 10 trekproeven en 5 drukproeven. *Goede Portland cement* mortels 1 gew. dl. ct., 3 gew. dln. zand geven ongeveer de volgende trek- en drukweerstandcijfers:

	na 7 dagen	na 28 dagen.
Trekweerstand . .	12— 18 KG.	18— 25 KG.
Drukweerstand . .	120—180 »	200—280 »

Slakken cement. Uit de gegranuleerde hoogovenslakken wordt door innige vermenging met kalk een uitstekend cement verkregen, vooral voor watermortels. Deze cementen munten door hare groote volume-bestendigheid uit. In Zwitserland, België en Frankrijk wordt deze cement zeer veel gebruikt, vooral in de buurt der ijzerwerken, waar het uit den aard der zaak zeer goedkoop is.

Vele groote ijzerwerken hebben dan ook een slakken-cementfabriek (cement laitier) aan hunne inrichtingen verbonden, zoo o.a. de bekende fabriek Société Cockerill te Seraing.

Tras. Dit bindmiddel wordt gemalen uit tufsteen, een zeer los gevormd gesteente uit het Eifelgebergte. De voornaamste vindplaatsen zijn het Nettethal en het Brohlthal, bij de plaatsen Kruft, Plaidt, Andernach, Brohl. Tras verhardt met water aangemaakt niet, doch heeft daarvoor een toeslag van kalk noodig. In de practijk worden verschillende mengsels van tras, kalk en zand toegepast, bv.

Slappe basterdtras	2 dln. kalk,	1 dl. tras,	2 dln. zand		
Basterdtras	2 »	» 1 »	» 1 dl.	»	enz.
Sterke tras	1 »	» 1 »	» 1 »	»	

De scheikundige processen, die hierbij plaats grijpen en die bij de verharding van Portland-cement reeds zeer ingewikkeld zijn, zijn het nog veel meer bij tras, zoodat wij deze stilzwijgend zullen voorbijgaan.

Het is merkwaardig, dat gedurende zeer langen tijd het gebruik van tras beperkt bleef tot Nederland en België en de Neder-Rijnstreek. Eerst in de laatste 25 jaren heeft dit materiaal ook in Noord-Duitschland bij de daar uitgevoerde groote kanaalwerken eene uitgebreide toepassing gevonden.

Gloeiverlies. Van de qualiteit eener trassoort kan men zich betrekkelijk spoedig overtuigen door de bepaling van gloeiverlies en de fijnheid van maling. Met gloeiverlies duidt men aan het chemisch gebonden water, dus na aftrek van het gewichtsverlies bij 100° C. Wanneer een tras een gloeiverlies heeft van $7^1/_2$—9 pCt. bij eene fijnheid van ca. 20—25 pCt., op een zeef van 900 mazen per cM²., kan men met gerustheid zeggen, dat het van goede qualiteit is. Ter contrôle kan men, evenals bij Portl. cement, ook trek- en drukproeven maken, waarvan de vervaardiging geheel op dezelfde wijze geschiedt als vroeger vermeld bij de Portl. cement.

Voor deze proeven is als standaardmortel, opdat men steeds de uitkomsten zoude kunnen vergelijken, aangenomen een mengsel

van 2 gew. dl. tras, 3 gew. dl. normaalzand, 1 gew. dl. stuifkalk en 1 gew. dl. water. De minimum eischen zijn:

	Na 14 dagen.	Na 28 dagen.	
Trekweerstand	8 KG. p. cM².	12 KG. p. cM².	bij een temp. v. 15°
Drukweerstand	40 » » »	60 » » »	C. v. h. verh. water.

De verharding van trasmortel is zeer afhankelijk van de temperatuur. Dientengevolge vindt men in den zomer veel hooger resultaten dan in den winter en moet de grootste zorg gedragen worden dat de temperatuur van het verhardingswater niet beneden 14—15° C. daalt.

Met vriezend weder kan men met trasmortel niet metselen; deze werkt dan onmiddellijk uit elkander, tengevolge van het zich in de mortel bevindende ongebonden water.

Kalk. Hier te lande worden hoofdzakelijk 3 soorten kalk gebruikt n.l. schelpkalk uit schelpen gebrand, steenkalk of stuifkalk uit kalksteen gebrand, en waterkalk of hijdr. kalk uit mergel gebrand. Deze laatste hoofdzakelijk uit de omgeving van Doornik, Charleroi, etc. Deze stoffen worden chemisch gekeurd naar het gehalte van werkzame kalk (calc. hydr.) en bij de waterkalk ook naar het kiezelzuurgehalte.

Goede schelpkalk bevat ca. 57 pCt.—65 pCt. calciumhydroxyd.
» steenkalk » » 85 pCt.—90 pCt. » »
» waterkalk » » 30 pCt.—45 pCt. » »
bij 12—18 pCt. kiezelzuur.

Deze laatste kalk heeft ook de eigenschap met water alleen te verharden evenals cement. Hoe sneller deze verharding plaats heeft, des te beter en hydraulischer is de kalk.

Baksteen. Deze wordt onderzocht op zijn opslorpend vermogen van water, poreusheid en weerstand tegen druk (verbrijzeling).

Daartoe worden de steenen in twee helften gedeeld, deze helften op elkaar gemetseld, en boven- en onderzijde met eene laag cement voorzien, zoodat volkomen gladde oppervlakken ontstaan. Goede baksteenen mogen niet door afwisselend vorst- en dooiweder worden aangetast. Steenen van mindere qualiteit vriezen dikwijls af en gaan door vorst in weerstand tegen druk achteruit. Ten einde te ontdekken of steenen, dakpannen, natuurlijke steen, als zandsteen, kalksteen, graniet enz. aan afvriezen onderhevig zijn, worden zij 25 maal bevroren bij eene temperatuur van —10° tot —15° C. en weder ontdooid in lauw water. Bij deze bewerking mogen geen scheurtjes ontstaan of schilfers afspringen.

In de laatste jaren is men begonnen steenen te fabriceeren uit kalk en zand, hierbij eenvoudig nabootsende de verharding van kalkmortel. De steenen worden in persen onder vrij grooten druk gevormd, en bestaan uit een mengsel van 90—95 pCt. zand en 10—5 pCt. stuifkalk.

Daarna worden deze steenen in gesloten ketels of kamers gebracht waarin stoom wordt toegelaten. Onder den invloed van de hitte van den stoom verharden zij snel, en zijn, na 24—36 uren in de ketels te hebben doorgebracht, voor het gebruik gereed.

Vele van deze kalkzandsteensoorten vertoonen echter het afvriezen in hevige mate, en hier is dus een onderzoek als boven vermeld, indien men althans deze steenen voor buitenmuren wil gebruiken, noodzakelijk.

Natuurlijke steen. Deze wordt eveneens op wateropname, poreusheid en weerstand tegen druk onderzocht. Hiervoor worden de kubussen uit het materiaal gezaagd en daarna vlak geslepen. Vele poreuse gesteenten, b.v. zandsteen, kalksteen, tufsteen, die hier te lande hoofdzakelijk als natuurlijke bouwsteen worden gebruikt, kunnen eenen nadeeligen invloed door waterverzadiging ondervinden. De weerstand wordt dus meestal bepaald in drie toestanden, n.l. in luchtdrogen staat, in waterverzadigden (zeer natten) staat en na herhaalde bevriezing en ontdooiing.

Hiermede vermeen ik te kunnen volstaan met de beschrijving van de beproeving der bindmiddelen en steensoorten.

Mijne Heeren! ik hoop dat U dit gedeelte, al bevatte het niet de beschrijving der beproeving van materialen, waarmede U zich dagelijks bezig houdt, niet al te langdradig zal zijn voorgekomen; misschien zijn er velen onder U, wien dit alles reeds bekend was, doch ik achtte de bespreking in het kort noodzakelijk ter verklaring van het doel der later te beschrijven en door U te bezichtigen werktuigen.

Metalen. Wij gaan nu over tot de beproeving van den trek- en buigweerstand van metalen, waarbij tevens gelegenheid zal zijn eenige woorden te wijden aan den vorm der proefstaven en de uitvoering van buigproeven met onderdeelen van constructiën. Wij moeten daarvoor enkele gezichtspunten ontwikkelen, die den aan een trekproefstaaf te geven vorm bepalen.

Wanneer men door middel van een diagram, de uitrekking van eene staaf tengevolge van steeds aangroeiende belasting wil bepalen, dan ontstaat eene kromme lijn als door Fig. 5 voorgesteld.

De horizontale Ox geeft de belastingen, de verticale Oy de uitrekkingen aan.

Tot het punt P is de uitrekking van de staaf evenredig met de belasting; deze uitrekking is eene zeer kleine dP, en alleen met zeer fijne instrumenten (spiegelapparaten), of aan zeer lange staven, meetbaar. De lijn OP is een rechte. Van af het punt P (zoogenaamde proportionalitätsgrens, ook wel Elasticiteitsgrens genoemd) neemt de lijn eene zachte kromming aan; de uitrekking groeit sneller aan dan de belasting, tot in het punt S een meer of minder snel rekken der staaf plaats vindt (in Duitschland Streckgrenze of Fliessgrenze genoemd (strekgrens).

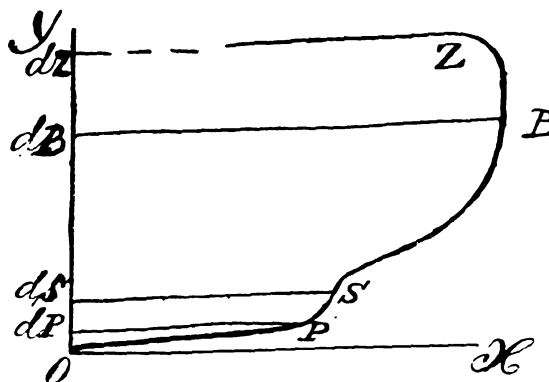


Fig. 5.

In de practijk wordt dit punt dikwijls als de elasticiteitsgrens beschouwd; deze is echter bij dit punt reeds overschreden.

Daarna groeit de belasting eerst snel, dan langzamer, tot zij in het punt B hare hoogste waarde bereikt (eenigszins oneigenlijk breekbelasting genoemd). Van dit punt af moet men de belasting verminderen, als men de staaf met dezelfde snelheid verder wil uitrekken. Eindelijk is de rek uitgeput en breekt de staaf bij een geringere belasting dan zij bij B gedragen heeft. In de practijk, bij de gewone trekproeven, vervalt dit gedeelte van het diagram BZ meestal en laat men de staaf onder de belasting bij B breken, waarvoor dus van af B eene verticale lijn ontstaat.

Vele beproevingsmachines zijn er echter niet voor ingericht om snel terug te kunnen loopen met de belasting.

De punten P, S en B dienen tot bepaling van de qualiteit van het materiaal en worden in K.G. per m.M². uitgedrukt. De uitrekkingen, op de staaf gemeten bij het bereiken der bovenstaande belastingen, worden in de practijk gewoonlijk ter zijde gelaten en wordt de uitrekking dz, gemeten na de breuk, als de uitrekking van het materiaal (qualiteitsbepaling) genoteerd.

Gedurende het tijdsverloop BZ vertoont zich de contractie, die een twintigtal jaren geleden eveneens als van waarde voor de qualiteit van het materiaal werd beschrouwd. Uit de ervaring is gebleken, dat de grootte der doorsneden op de spanningen en uitrekkingen voor de breuk geen grooten, practisch ten minste niet in aanmerking komenden, invloed uitoefenen, wanneer men zorg draagt, dat bij vlakke staven $\frac{b}{d}$ niet grooter is dan 4, de doorsnede tusschen 100 en 1000 m.M². valt, en bij ronde staven de lengte van het cylindrisch rechte gedeelte een veelvoud is van den wortel uit de doorsnede dus $l = n\sqrt{F}$.

De uitrekking bij de breuk dz is echter zeer afhankelijk van de lengte van het rechte gedeelte van de proefstaaf, tengevolge van de insnoering of contractie. De uitrekking is bij gelijke staafdoorsnede en hetzelfde materiaal des te grooter naarmate l kleiner is.

Deze invloed is het grootst bij zacht materiaal; bij hard materiaal minder, daar dit slechts geringe contractie heeft.

Voor de meetlengte l is vrij wel internationaal aangenomen $l = 200$ m.M. of 8 inch.

Uit proeven, genomen door Barba, Bauschinger en anderen is gebleken, dat men gelijke uitrekking vindt in pCt. van l, als men bij proefstaven van hetzelfde materiaal, doch van verschillende doorsnede $l = n\sqrt{F}$ maakt. Neemt men als normalen diameter van een ronde proefstaaf 20 m.M., dan wordt $F = 314$ m.M². en daaruit $\frac{l}{\sqrt{F}} = 11{,}3$ of $l = 11{,}3\sqrt{F}$.

De inrichtingen tot bevestiging der koppen van de proefstaven oefenen eenen onvermijdelijken invloed op de resultaten der proef uit. Daarom is het wenschelijk de staven voldoende lengte te geven en zorg te dragen voor een geleidelijken overgang van het rechte gedeelte tot de koppen. Aan de Kon. Mech. Tech. Versuchsanstalt te Berlijn worden de volgende afmetingen aan een ronde proefstaaf (Fig. 6) gegeven.

$$l = 11{,}3\sqrt{F},\ lg = 12{,}5\sqrt{F},\ L = 20\sqrt{F},$$
$$d_2 = 2\sqrt{F},\ d_1 = 1{,}5\sqrt{F}.$$

Dat men in de practijk, bij het laten maken van proefstaven, dikwijls genoodzaakt is van deze maten af te wijken, behoeft geen betoog.

Meten der uitrekking. De wijze, waarop de meting van de uitrekking op een proefstaaf plaats heeft, kan van grooten invloed zijn op het resultaat van deze meting. In de bestekken moet dus zeer nauwkeurig bepaald worden, hoe de uitrekking gemeten zal worden, wil men niet in moeilijkheden komen.

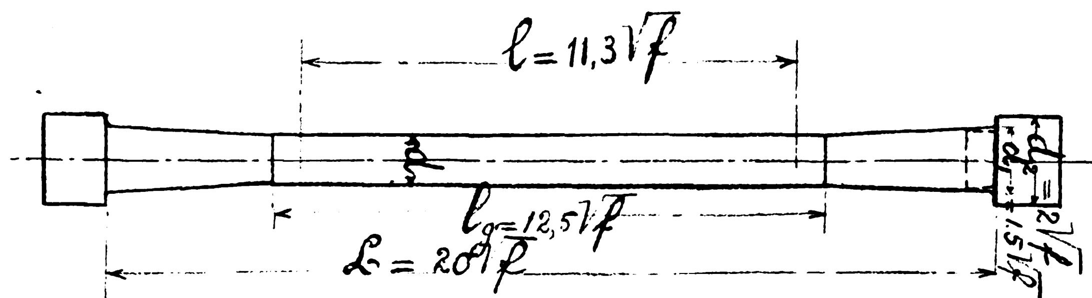


Fig. 6.

Zooals reeds bekend is, heeft de vormverandering van een proefstaaf bijna altijd zoodanig plaats dat de staafvorm aan beide zijden van de breuk als symmetrisch kan worden beschouwd, of althans gelijkvormig. Dit is door vele metingen bevestigd.

Wanneer de breuk juist in het midden van de staaf plaats heeft, is de na de breuk gemeten uitrekking theoretisch juist. Meestal breekt echter de staaf op een ander punt, op grooter of kleiner afstand van het midden gelegen, en kan men daardoor, volgens MARTENS, indien de breuk dicht bij een der uiteinden plaats heeft, door directe meting eene fout maken van 4—8 pCt, alleen veroorzaakt door de wijze van meting.

Uit de practijk blijkt echter, wanneer men, bij de gebruikelijke wijze van meting der uitrekking na de breuk, slechts van die proefstaven de uitrekking als geldig beschouwt, die binnen het middenste ⅓e gedeelte van de lengte tusschen de centers breekt, deze fout bijna altijd kleiner is dan 1 pCt.

In de meeste voorschriften voor levering van ijzer en staal is in de laatste jaren dan ook eene dergelijke bepaling opgenomen.

De Commissie uit de Vereeniging van B. I. en de Vakafdeeling voor W. en S. heeft gemeend deze maat op 7 pCt. van af de centers te moeten stellen.

Er kunnen zich echter gevallen voordoen, waarbij eene zoo juist mogelijke bepaling van de uitrekking gewenscht is, b.v. bij vergelijking van twee zeer homogeene staalsoorten, of bij materialen, die slechts eene zeer geringe uitrekking vertoonen (sommige phosphorbrons-soorten, siliciumbrons, etc.), of in het geval, dat slechts één of twee proefstaven ter dispositie staan, en deze dus ook voor het bepalen der uitrekking moeten dienen, al breekt de staaf dicht bij een der koppen.

Men voorziet dan het geheele rechte gedeelte van de staaf (Fig. 7) met eene verdeeling, waarvan de lengte tusschen 2 streepjes $= 0.56 \sqrt{f}$ is. Deze verdeeling is gemakkelijk aan te brengen met een stuk staalblad, voorzien van inkeepingen. Men vindt dan de uitrekking door b.v. 5 of 10 verdeelingen te meten

$$d_5 = (a + b) \frac{100}{2 \times 5 \text{ lt.}} \text{ of } d_{10} = (a_1 + b_1 + c_1) \frac{100}{2 \times 10 \text{ lt.}}$$

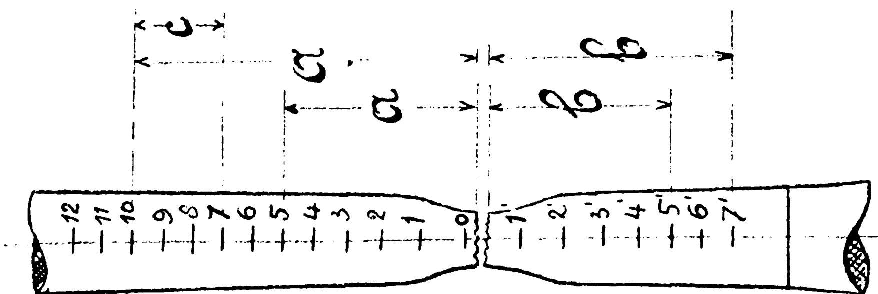


Fig. 7.

Het bevestigen der proefstaven in de machines. a. Bij ronde staven. De bevestiging met schroefdraad aan de beide uiteinden, welke in vroeger jaren veel werd toegepast, is onpractisch, duur en ongeschikt. Verscheidene inrichtingen voor het inspannen der koppen van ronde staven zijn uitgedacht, doch de ervaring heeft geleerd, dat het beter is het geringe buigmoment, dat ontstaan kan bij niet geheel axiale inspanning, maar liever te tolereeren, dan de inspanning te samengesteld te maken. Eene inspanning, die goed voldoet, bestaat in twee halve bolsegmenten (Fig. 8), die van boven gevlakt zijn. Op het bovenoppervlak rust dan het draagvlak van de kop.

b. Voor vlakke staven heeft men de bevestiging met bouten door gaten in de koppen van de staaf. Daarvoor is echter noodig, dat men over zeer breede proefstukken beschikken kan, hetgeen meestal niet mogelijk is. De gewone wijze van bevestiging (volgens Fig. 12) met wiggen is dus m. i. te verkiezen, waarbij men weder de geringe buiging eventueel voor lief moet nemen.

Qualiteitsbepaling. Voor het bepalen van de qualiteit van het materiaal uit de resultaten der trekproef zijn, zooals reeds gezegd, de spanningen aan de elasticiteitsgrens, aan de strekgrens, en bij de breuk, de uitrekking en de contractie in gebruik. Meestal bepaalt men alleen de breekbelasting en de uitrekking bij de breuk. De contractie werd vroeger van bijzonder gewicht geacht. Men dacht, zonder dat hiervoor eigenlijk bewijzen bestonden, dat de som van de breukbelasting + de pCt. contractie een getal vormden, ter bepaling van de qualiteit van het materiaal. De latere ervaring en vele proefnemingen hebben echter aangetoond, dat de contractie een veel onzekerder maat is, dan de uitrekking. Dit standpunt is dus geheel verlaten.

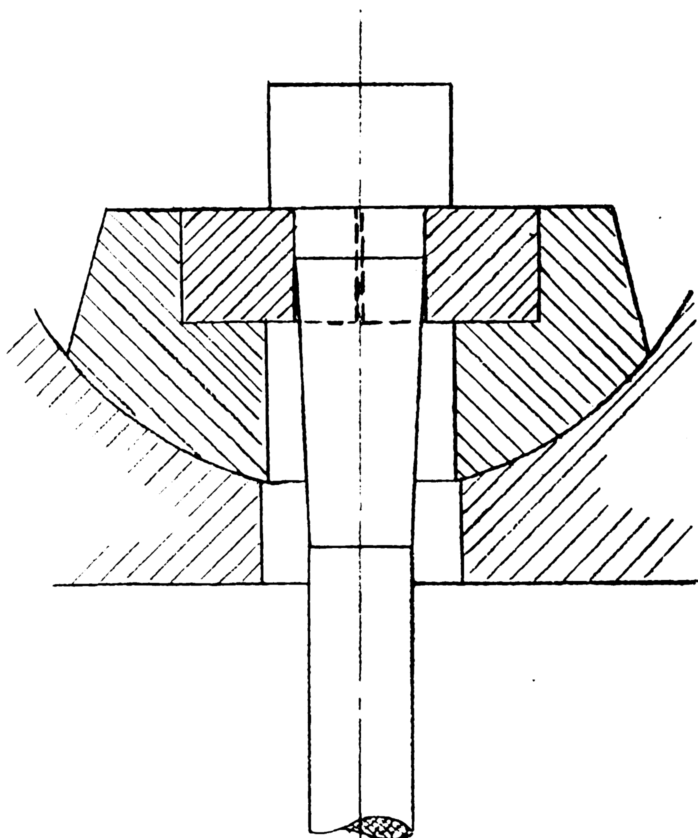


Fig. 8.

Velen hechten waarde aan een ander qualiteitsgetal of coëfficient, bestaande uit breukbelasting × uitrekking, waarbij dus de arbeid wordt gemeten, noodig om het materiaal van vorm te doen veranderen.

Op zichzelve, zonder meer, heeft dit getal geen waarde, daar het zoowel uit een kleinen weerstand × groote uitrekking, als uit grooten weerstand × kleine uitrekking kan bestaan.

Qualiteitscoëfficient. Deze qualiteitscoëfficient heeft dan alleen practische waarde, wanneer *één der factoren* bekend is, en er is dan eigenlijk geen reden om nog een vermenigvuldiging uit te voeren. Een schijnbaar practisch nut heeft de qualiteitscoëfficient voor afnemers, die willen *schipperen* met het materiaal; gerechte Ausgleich noemt men dit in de Duitsche voorschriften. Het best blijkt dit uit het volgende diagram. (Fig. 9.)

Stellen b.v. de lijnen 1—10 lijnen voor van gelijk materiaal b.v. bij 1000 trekproeven en heeft men een qualiteit van materiaal, waarbij gemiddelde breukbelasting en uitrekking bij M. gelegen zijn, dan kan de verbruiker de lijnen *d a* en *s a* zoover naar het punt M. bewegen, dat aan de minima eischen, die hij aan het materiaal stelt, zonder den prijs te zeer in de hoogte te drijven, nog wordt voldaan.

Door de invoering van een qualiteitsgetal bereikt men nu, alleen maar eenigszins gewijzigd, hetzelfde.

De tegemoetkoming aan het walswerk, d. w. z. enkel gestreepte vlakken wordt weder opgeheven door het wegvallen van het dubbel

gestreepte, daar men meestal nog wat meer vraagt dan $da \times Sa$ (bv. AV. 37—44 KG. bij 20 pCt. uitrekking. Qualiteitscoëfficiënt = 900).

Het is veel beter aan het walswerk te vragen: «Voor een bepaald doel is eene minimum breukbelasting en minimum uitrekking noodig; kunt ge dit maken, en zoo niet, welke grenzen zijn dan uitvoerbaar?

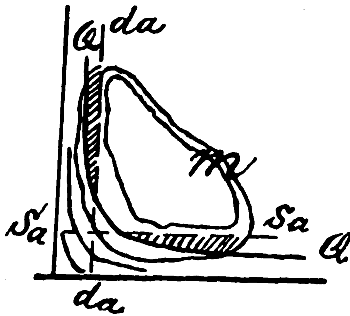


Fig. 9.

Elasticiteitsgrens. Is de bepaling van de elasticiteitsgrens of van de strekgrens noodig?

Bij een bepaald gewalst materiaal bestaat er zeker eene bepaalde verhouding tusschen de elasticiteitsgrens en de breukbelasting. Bij gesmeede stukken heeft echter de wijze van verhitting, de temperatuur bij het smeden en de wijze waarop het stuk wordt afgekoeld zulk een grooten invloed, dat men hierbij eene bepaalde verhouding tusschen elasticiteitsgrens en breukbelasting niet kan aantoonen.

Zoodra men met massa-fabricatie bv. assen van spoorwegwagens te doen heeft, kan men spoedig door eenige proeven bepalen, waar ongeveer de strekgrens ligt. De elasticiteitsgrens, welke alleen met spiegel-apparaten te bepalen is, zoude van een enkel proefstuk bepaald kunnen worden, de strekgrens is echter op elk diagram te vinden en men kan daarvoor een minimum voorschrijven.

Bij het opmaken van leveringsvoorschriften is het 't beste van eenige vroegere levering, van dezelfde soort materiaal, dat goed voldaan heeft, eenige proeven te nemen ter bepaling van de strekgrens.

Buigproeven met geheele constructie-deelen, als samengestelde liggers, machine-deelen enz. kunnen dienen om na te gaan of geen te zachte stukken, b.v. door uitgloeien, geleverd zijn. Het is echter zeer de vraag, of men met deze beproeving bros materiaal uitsluit.

De trekproef leert in het algemeen meer de eigenschappen, de soort van het materiaal kennen, dan de buigproef.

In het algemeen is het wenschelijker bijv. bij spoorweg-materiaal ook valproeven te nemen, waardoor zoowel te zacht als te hard materiaal wordt uitgesloten. Onze bespreking van het onderwerp zoude echter te uitgebreid worden, indien wij ook deze proeven nog behandelden, te meer daar zij meestal op de fabrieken worden uitgevoerd, en minder tot de werkkring van een proefstation behooren.

Hiermede hebben wij de gezichtspunten betreffende het beproeven van metalen ontwikkeld, zooals deze tot voor korten tijd door de meeste ingenieurs, die zich op dit gebied bewegen, werden aangenomen. In de laatste 4 à 5 jaren zijn echter bij enkelen andere denkbeelden ontstaan, waarvan ik zeer in het kort melding wil maken.

Proeven van Frémont. In eene verhandeling «Evolution des Méthodes d'essai etc. door CH. FRÉMONT, uitgegeven op het Congrès Internat. des Matériaux de constr., te Parijs gehouden, Juli 1900, wordt de trekproef als minder geschikt voorgesteld om de eigenschappen van het materiaal te leeren kennen.

F. geeft eenige lijsten van proefstaven, waarvan de strekgrens op twee verschillende, doch beide met groote nauwkeurigheid werkende, beproevingsmachines werd bepaald.

Strekgrens van eenige proefstaven.

No. van de staaf.	Machine B.	Machine C.
9	29,9 K.G. p. cM.²	31,2 K.G. p. cM.²
10	27,8 » »	25,8 » »
13	25,4 » »	22,— » »
14	27,— » »	20,— » » enz.

Ook bij de uitrekking na de breuk en breekbelasting vond hij groote verschillen.

No. van de staaf.	*Machine B.* Breekbelasting.	*Machine B.* Uitrekking.	*Machine C.* Breekbelasting.	*Machine C.* Uitrekking.
No. 9.	57,2 K.G. p. cM.²	28 pCt.	60,3 K.G. p. cM.²	23 pCt.
No. 15.	42,3 » »	27 »	47,— » »	27 »
No. 14.	33,1 » »	30,5 »	33,5 » »	32,7 »

(De Nos. der staven duiden het stuk stafijzer aan, waaruit de proefstaven genomen zijn.)

De trekproef is, als qualiteitsproef, volgens FRÉMONT onvolledig want zij geeft geen beeld van de brosheid (fragilité) van het materiaal, d. w. z. de eigenschap om weerstand te bieden aan plotselinge weerstanden, schokken enz., die eene breuk of blijvende vormverandering kunnen veroorzaken.

Als bewijs geeft hij het resultaat van eene trekproef, genomen door den ingenieur CONSIDÈRE met een hoekstaal van 13 mM. dikte, dat op den grond gevallen en daarbij gebroken was.

Breukbelasting	50,5 K.G. p. mM.²
Strekgrens	33,9 » »
Uitrekking in pCt. . .	27 %.
Contractie op de breuk	53 %.

Een tweede bewijs, dat hij aanvoert, bestaat uit een proefstaaf uit een gescheurde plaat van een stoomketel. Deze gaf het volgende resultaat.

Breukbelasting . .	= 42 K.G. per mM².
Uitrekking	= 33 pCt.

Een der helften van deze proefstaaf werd gebogen en met hevige hamerslagen plat geslagen; er vertoonden zich geen scheurtjes, niettegenstaande het metaal door de trekproef harder was geworden.

Niettegenstaande de groote rekbaarheid bij de trek- en buigproef bleek het ijzer echter bros te zijn in andere omstandigheden. Buigt men een ingekeept staafje van dit materiaal dan breekt het bij een geringe doorbuiging.

Het is dus, volgens FRÉMONT een groote dwaling, wanneer men van een staalsoort aanneemt, dat zij absoluut vrij van brosheid is, op grond van een groote uitrekking bij de trekproeven.

Het onderzoek *naar de brosheid* van een staalsoort is van het hoogste belang. Eene staalsoort met eene eenigszins te lage breukbelasting en uitrekking zal toch wel weerstand bieden aan uitwendige krachten, daar de spanningen meestal beneden de elasticiteitsgrens blijven. Heeft er dus een breuk plaats, of ontstaan er scheuren, dan is dit meestal te wijten aan de brosheid van het staal. Stalen stukken, die niet meer dan 3 à 4 K.G. per m.M² dragen bij de buigproef met ingekeepte staven, breken dan ook spoedig door schokken of herhaalde trillingen.

De door FRÉMONT voorgestelde methode bestaat dus in het doorbuigen onder *statischen druk* (pliage statique) van kleine ingekeepte staafjes 25 × 10 × 8 m.M. De doorbuiging geschiedt door middel van een soort wig, die, inplaats van den hippel, in een ponsmachine is geplaatst. (Fig. 10.)

Het frame van de machine buigt evenredig met de uitgeoefende kracht, en de daarmede verkregen lijn wordt, vergroot door een hefboom, overgebracht op de diagramplaat. Tegelijkertijd wordt de beweging van de wig, die de doorbuiging van het proefstuk doet ontstaan, op de diagramplaat overgebracht 5-maal vergroot; men krijgt dan een diagram, waarvan de abcissen gelijk zijn aan 5-maal de slag van de wig, en de ordinaten eene zekere waarde hebben, van de machine afhankelijk en die bij zijne machine met 43 KG. per mM. hoogte van het diagram overeenkomt.

Van elke machine moet dus eerst deze waarde empirisch bepaald worden. FRÉMONT doet zulks met stukjes koper, die hij samendrukt, en waarvan hij den arbeid, benoodigd voor eene bepaalde samendrukking, kent.

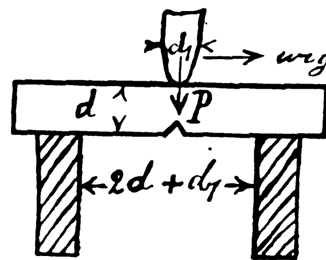


Fig. 10.

Ponsproeven. FRÉMONT deelt mede, dat ook met ponsproeven een goed resultaat is te verkrijgen, doch hierbij is het niet mogelijk den weerstand dwars- en langsdraads te onderscheiden. De verhouding van den ponsweerstand tot den trekweerstand is 0,65—0,85 al naar het spel in de matrice. Voor speciale gevallen is het echter eene goede proef, om dadelijk de soort materiaal te leeren kennen, door te vergelijken met ponsdiagrammen op verschillende metalen van bekenden weerstand en samenstelling.

Valproeven. Eveneens op ingekerfde staven.

FRÉMONT construeerde hiervoor een dubbelwerkenden valhamer. Uit de figuur, slechts eene photo, is de werking niet geheel duidelijk. De voet bestaat uit een soort aanbeeld, waarop 4 I-ijzers, die de geleiders voor de valblokken vormen. Het gewicht van den hamer is 10 KG.: het totaal-gewicht van de machine 600 KG. In het aanbeeld bevinden zich twee gaten, waarin spiraalveeren van staal. Op deze spiraalveeren ligt een stalen stuk. Breekt nu het staafje dan valt de hamer op dit stuk, de veeren worden samengedrukt, en deze samendrukking wordt gemeten door een wijzer. De valhoogte, met automatische uitklinking der valblokken is 4 M.

Men laat nu eerst bij verschillende valhoogte de blokken vallen, waardoor men een diagram volgens (Fig. 11) krijgt.

Abscissen = valhoogten.
Ordinaten = samendrukkingen.

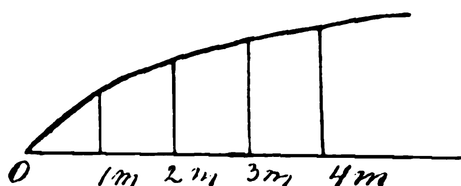


Fig. 11.

Frémont geeft eene vrij uitgebreide beschrijving van den invloed, die de afmetingen van de inkeping aan de onderzijde der staafjes hebben. Het zoude ons te ver voeren hierbij lang stil te staan. Na verschillende proefnemingen kwam hij tot het resultaat dat eene zaagsnede 1 mM. diep, bij 1 mM. breed het meest aan te bevelen is.

Eigenaardig is de methode, waarop hij b. v. een rail wenscht te beproeven. Daartoe wordt deze doorgezaagd, het oppervlak glad geschaafd en met eene kleine graveer-machine in een aantal quadraten verdeeld. Langs deze verdeellijnen wordt de rail ingezaagd en de proefstaafjes op den kop genummerd, zoodat hij uit één raildoorsnede 37 proefstaafjes verkrijgt.

Deze worden gedeeltelijk met statischen druk, gedeeltelijk met den valhamer gebogen, resp. gebroken.

Bij een rail, die hij op deze wijze behandelde, vond hij de volgende maxima voor de met de ponsmachine gebogen ingekeepte staafjes.

No. 1	2250 KG.	No. 20	2555 KG.
No. 3	2685 »	No. 22	1735 »
No. 13	2120 »	No. 29	1905 »
No. 16	1550 »	No. 37	2555 »

Alle staafjes braken plotseling, bij eene zeer geringe doorbuiging. De rail was dus bros.

Microscopisch onderzoek. Ten slotte enkele opmerkingen over het microscopisch onderzoek.

Wanneer ik u hiervan een volledig overzicht zou willen geven, zou ik eenige uren van uwe aandacht moeten vergen Het is nog een wetenschap die, althans wat ijzer en staal betreft, eerst in het eerste stadium van ontwikkeling verkeert; er zijn tot nog toe slechts enkele personen, die er zich mede bezig houden en die, door ondervinding van jaren, geleerd hebben te *zien*.

Een deel der beoefenaren dezer wetenschap heeft de photografie in ruime mate te hulp genomen o.a. de Kon. Mech. Tech Versuchsanstalt te Berlijn. Er bevindt zich daar een vrij kostbare inrichting om de metaaloppervlakken onder verschillend licht te photografeeren, waarbij dan tevens zeer belangrijke vergrootingen b.v. tot 1000 à 1500 toe, van het metaaloppervlak worden verkregen.

Anderen hechten minder waarde aan deze wijze van werken en vinden, dat zij beter slagen door het teekenen der verschijnselen, die de metaaloppervlakken bij *matige* vergrooting onder het microscoop vertoonen. Met het photografeeren worden dikwijls geheel valsche voorstellingen van het karakter der metaaloppervlakken verkregen. Dengenen, die zich meer op de hoogte willen stellen, raad ik aan te lezen de Aflevering van 6 Sept. 1897 van het Tijdschrift van het Kon. Instituut van Ingenieurs, die onder den titel: «Mededeeling over microscopische onderzoekingen van eenige metaal-legeeringen», een verhandeling over dergelijke onderzoekingen door den heer H. Baucke, mijn deelgenoot, bevat.

Om u echter eenig denkbeeld te geven van een microscopisch metaal-onderzoek is het beter niet in algemeenheden te vervallen, doch wil ik u in het kort mededeelen het onderzoek van den gebroken waggonhaak, dien de Heer Muijsken op de Mei-Vergadering heeft vertoond.

De breuk van den waggonhaak vertoonde, vóór het afschaven en polijsten, met het bloote oog bezien, welijzer-structuur.

Na afschaven, polijsten en etsen kwam echter een grof korrelige vloeiijzer-structuur te voorschijn: de etsfiguren zijn met het bloote oog zichtbaar. Salpeterzuur kleurt het oppervlak op verschillende plaatsen geel tot bruinzwart. Het verschil in kleur is het gevolg van verschillend C-gehalte. Het materiaal bestaat dus uit vloeiijzerdeelen van verschillende geaardheid, en is zeer weinig homogeen. Grof- en fijnkorrelige gedeelten liggen naast elkaar. Groote kristallen van koolstofvrij ijzer worden omringd door koolstofrijk materiaal.

Nu doet zich de vraag voor: Is dit materiaal uit één ingot bereid, of door aaneenwelling van verschillend materiaal ontstaan? Het eerste geval is bijna niet mogelijk, tenzij een zeer verkeerde behandeling van het materiaal heeft plaats gevonden; neemt men het tweede geval aan, dan blijkt daaruit, dat wij hier te doen hebben met *gepaketteerd ijzer*, uit bundels vloeiijzer, vermoedelijk afval, gewalst, hetgeen ook bij nadere bezichtiging door het microscoop bleek het geval te zijn.

(Op deze wijze kan men goedkoop massa-artikelen maken.)

Het bewijs hiervoor berust nu op de volgende gronden: *a.* de grenslijnen der verschillende zônes van wisselend koolstofgehalte blijken na voorzichtig etsen met broomhoudend zoutzuur structuurloos te zijn. Op sommige plaatsen is het ijzer na het wellen verbrand. (Pokdalig uiterlijk.) In een vloeiijzeren ingot zijn deze verbrande deelen niet bestaanbaar.

b. Op sommige plaatsen zijn de naden niet dicht en vertoonen zich holten met hamerslag bekleed; ook vertoonen zich slakinsluitsels in deze naven (geelbruine tot licht groene kleur).

In vloeiijzer, uit één ingot bereid, bevinden zich geen slakinsluitsels.

c. De verschillende korrelgrootte van dicht bij elkaar gelegen gedeelten duidt op het bijeenbrengen van twee of meer verschillende ijzerscherven.

Bij uit ingots gewalst vloeiijzer neemt de korrelgrootte van den buitenrand tot de kern geleidelijk eenigszins toe.

d. In de uitgesmede stukken zijn de zônes zelfs bij sterk uitsmeden bewaard gebleven. Gewone vloeilijnen van Bessemer- of Siemensijzer zouden verdwenen of evenwijdig geworden zijn.

e. Het scheuren en de diepe groeven in de uitgesmede stukken zijn het gevolg van de verbrande welnaden. De grove structuur van de kern der zônes duidt op oververhitting; hiervan is het gevolg de gebleken brosheid. Dergelijk materiaal kan door een val op een hard oppervlak breken.

Beschrijving van eenige der werktuigen op het proefstation Koning & Bienfait *in gebruik.*

Trekbank (Fig. 13) of materiaalbeproevingsmachine voor het beproeven van metalen, van de Elsaessische Machinenbau-Gesellschaft, maximum vermogen 25000 K.G. De machine is voorzien van eene automatische diagram-inrichting: de belasting der proefstaven geschiedt door een loopgewicht dat zich langs een hefboom beweegt.

De wijze van bevestiging der proefstaven is voorgesteld door Fig. 12.

Trekbank.

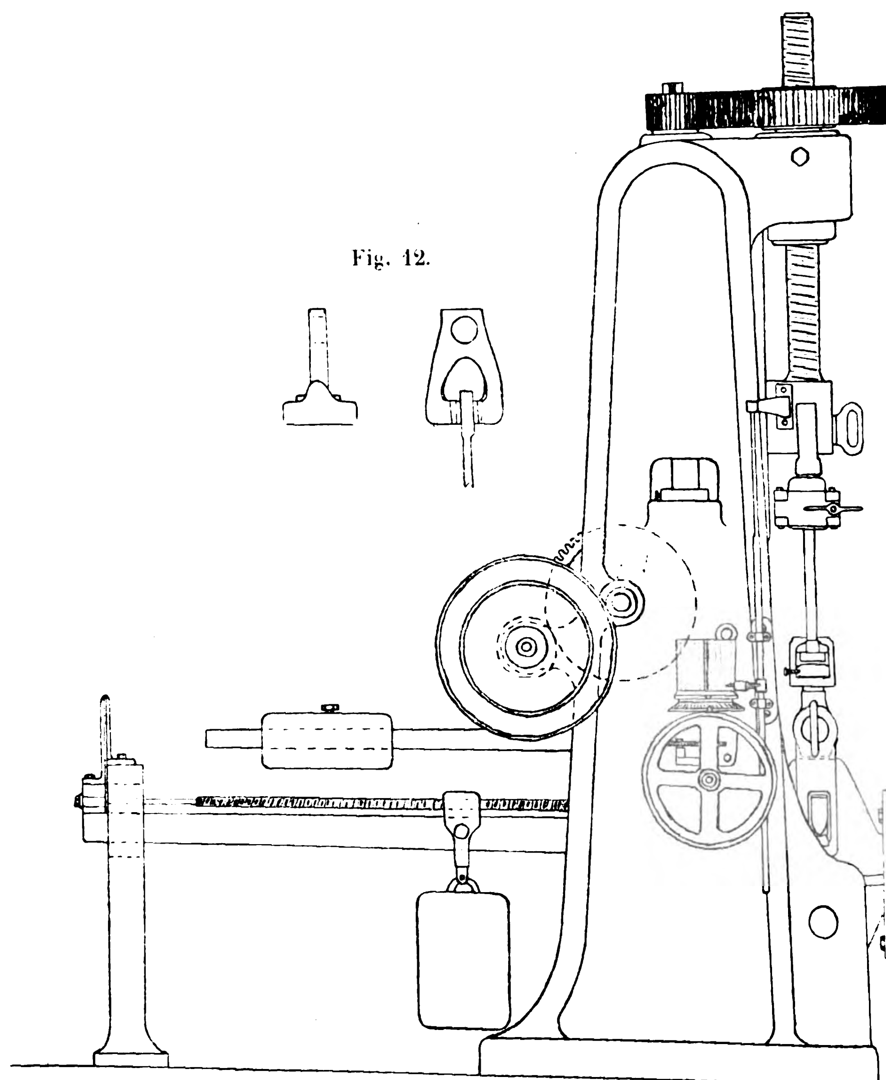


Fig. 13.

Dezelfde machine, ingericht voor buigproeven, is afgebeeld door Fig. 14. De maximum afstand der steunpunten bedraagt 1.00 M.

Proefstukken tot 200 m.M. hoogte bij 100 m.M. breedte kunnen in deze machine worden gebogen.

Zeeftoestel voor het ziften van Portland-cement, tras enz. (Fig. 1.)

Valhamer van 2 K.G. valgewicht en 0.25 M. valhoogte voor het inslaan van trekproefstukken van verschillende mortels. (Fig. 2.) Door een, zijdelings van de drijfas aangebracht, telwerk stelt zich deze machine, na een bepaald aantal slagen, automatisch buiten werking.

Trekbank ingericht voor Buigproeven.

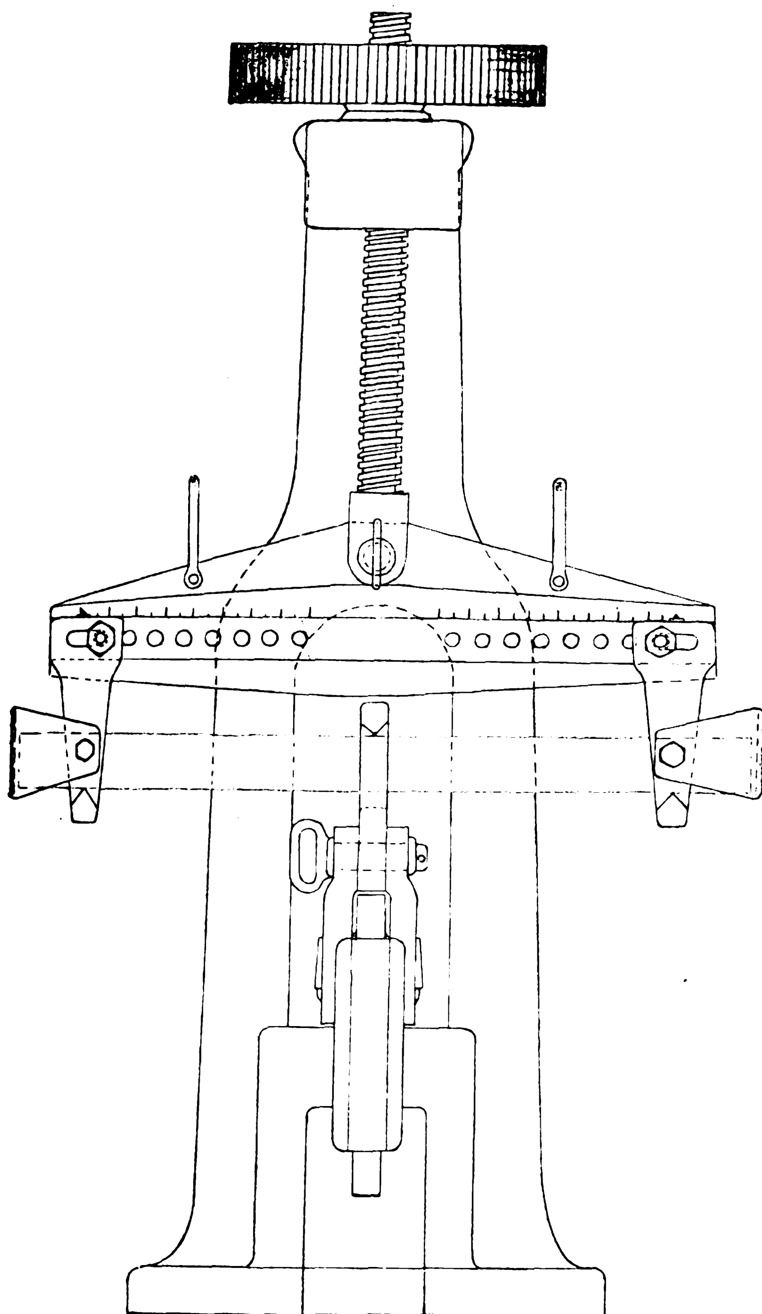


Fig. 14.

Benedengedeelte van een valhamer van 3 K.G.valgewicht en 0.50 M.valhoogte voor het inslaan van drukproefstukken van verschillende mortels. (Fig. 4) Inrichting overigens als van Fig. 6.

Bovendien bevinden zich in het machine-lokaal nog twee hydraulische perswerktuigen resp. van 25000 en 60000 K.G. maximum kracht, voor het nemen van drukproeven, een gasmotor van 4 P.K. en een kleine heete luchtmotor voor het drijven van het zeeftoestel, een trekbalans voor het bepalen van den trekweerstand van mortels, enz.

De eerste verdieping is verdeeld in

a. eene weegkamer en bibliotheek.

b. eene kamer voor microscophisch onderzoek van metalen.

c. een ruim chemisch laboratorium.

Na deze mededeeling doet spreker nog de volgende mededeeling:

Het Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik, bestaat uit verschillende commissies. Eén dezer commissies is ingesteld om eene Vereinheitlichung der Prüfungsverfahren te verkrijgen.

Deze bestond uit 30 leden, verspreid over Amerika en Europa. Het gevolg hiervan was dat zij nooit tot eenig resultaat kwam. Prof. Debray, een der Fransche Leden van deze commissie heeft echter een vergadering bijeengeroepen in het begin van 1899. Men kwam daar overeen, dat het beter was eene kleinere commissie samen te stellen, want de bestaande regeling kon nimmer tot eenig resultaat leiden. De Fransche voorschriften, die op deze vergadering werden voorgesteld, werden niet aangenomen. Uit de daar aanwezige leden zijn toen twee commissies benoemd. Ten einde de nationale eigenwaarde niet te kwetsen zijn de leden gekozen uit de vertegenwoordigers der kleinere Staten, behalve twee leden, nl. de Heeren Candlot en Gary, resp. een Fransch en Duitsch lid.

Voor het ijzer, het staal en de metalen bestaat de commissie uit de Heeren Alpherts, Roussel en Hannover, die met hun drieën vormen commissie A; terwijl commissie B bestaat uit de Heeren Gary, Candlot en Bienfait.

Wij hebben een reuzenwerk gehad, om het zelfs met ons drieën eens te worden; wij zijn het echter eens geworden, behalve omtrent eenige restrictie van den Heer Gary, en in de andere commissie is men ook tot een resultaat gekomen. Deze heeft een geheel andere methode gevolgd, om tot haar doel te geraken; zij heeft toch niet zooals vrijwel de gewoonte is, een rapport uitgebracht, maar hare voorstellen geplaatst in eene kolom, daarnaast eene kolom, waarin de oorsprong van het voorstel wordt aangeduid, en een derde kolom, voor opmerkingen.

Daarom is het stuk over de metalen ook zooveel grooter.

Deze stukken zouden op het congres te Parijs in behandeling komen. Er was één punt op de agenda, dat uitsluitend daarover handelde en met toestemming van het Bestuur van het Internationaal Verband zou verslag worden gedaan van den arbeid der beide commissies en de tot dusver verkregen resultaten. Het schijnt echter, dat de confereerende personen, op de conferentie te Dresden in September 1899 gehouden, elkander niet goed hebben begrepen, hetgeen aanleiding heeft gegeven tot een hevigen strijd; met dit gevolg, dat Prof. Debray, die zich zeer verdienstelijk heeft gemaakt met er steeds op aan te dringen dat men op tijd klaar zoude zijn — hetgeen ook het geval is geweest —, als 't ware genoodzaakt is geworden zijne demissie te nemen. Nu waren deze stukken gedrukt en zij zijn ook aan de leden van de Internationale commissie toegezonden; maar verder is het niet gekomen. Deze stukken hebben te Parijs gelegen en zijn niet op het congres gebracht. Nu dacht ik, vooral met het oog op het belangrijke rapport over de beproevingsmethoden van metalen, dat men daarin wellicht hier belang zou stellen, waarom ik aan Prof. Debray heb geschreven, of hij ze niet kon terugzenden, hetgeen hij met de meeste bereidwilligheid heeft gedaan. Degenen, die van deze rapporten een exemplaar willen medenemen, zijn dus hiertoe in de gelegenheid gesteld, want eenige exemplaren liggen daartoe op de bestuurstafel.

In plaats van den heer Alpherts ben ik door het Internationale Verband benoemd geworden tot vertegenwoordiger voor Nederland, en met 1 Aug. j.l. in diens plaats getreden. Wegens drukke bezigheden heeft de heer Alpherts gemeend voor dit ambt te moeten bedanken. Wanneer iemand dus in dit opzicht iets wenschte te weten, dan verzoek ik hem zich wel tot mij te willen wenden. Tevens wenschte ik u op te wekken lid te worden van het Internationaler Verband, für die Materialprüfungen der Technik, dat ook een tijdschrift uitgeeft. De prijs van dit zeer belangrijke Tijdschrift, genaamd «*Baumaterialienkunde*» bedraagt voor de leden van het Verband slechts Mk. 10.—, en verschijnt ca. elke 14 dagen.

Een tweede haven op Wieringen.

(*Met afbeeldingen*).

Ofschoon het eiland Wieringen van de Noord-Hollandsche eilanden zeker niet het minst belangrijke mag genoemd worden, en een aanzienlijk aantal zijner bewoners een bestaan vindt op de zee, heeft het tot voor een tiental jaren op deze een uitzondering gemaakt, door niet een haven te bezitten.

Wel werd reeds in het jaar 1838 een adres tot Z. M. den Koning gericht, tot het verkrijgen van een haven te Westerland, in verband met toen op het eiland te maken werken ten behoeve der quarantaine-inrichting en werd in 1846 opnieuw een adres ingediend, nu ter verkrijging van een haven aan het Oostelijk eind van het eiland, maar geen dezer adressen, noch die, waarmede men zich in 1849, 1857, 1858 en 1869 tot den minister van Binnenlandsche Zaken wendde, leverde het gewenschte resultaat op.

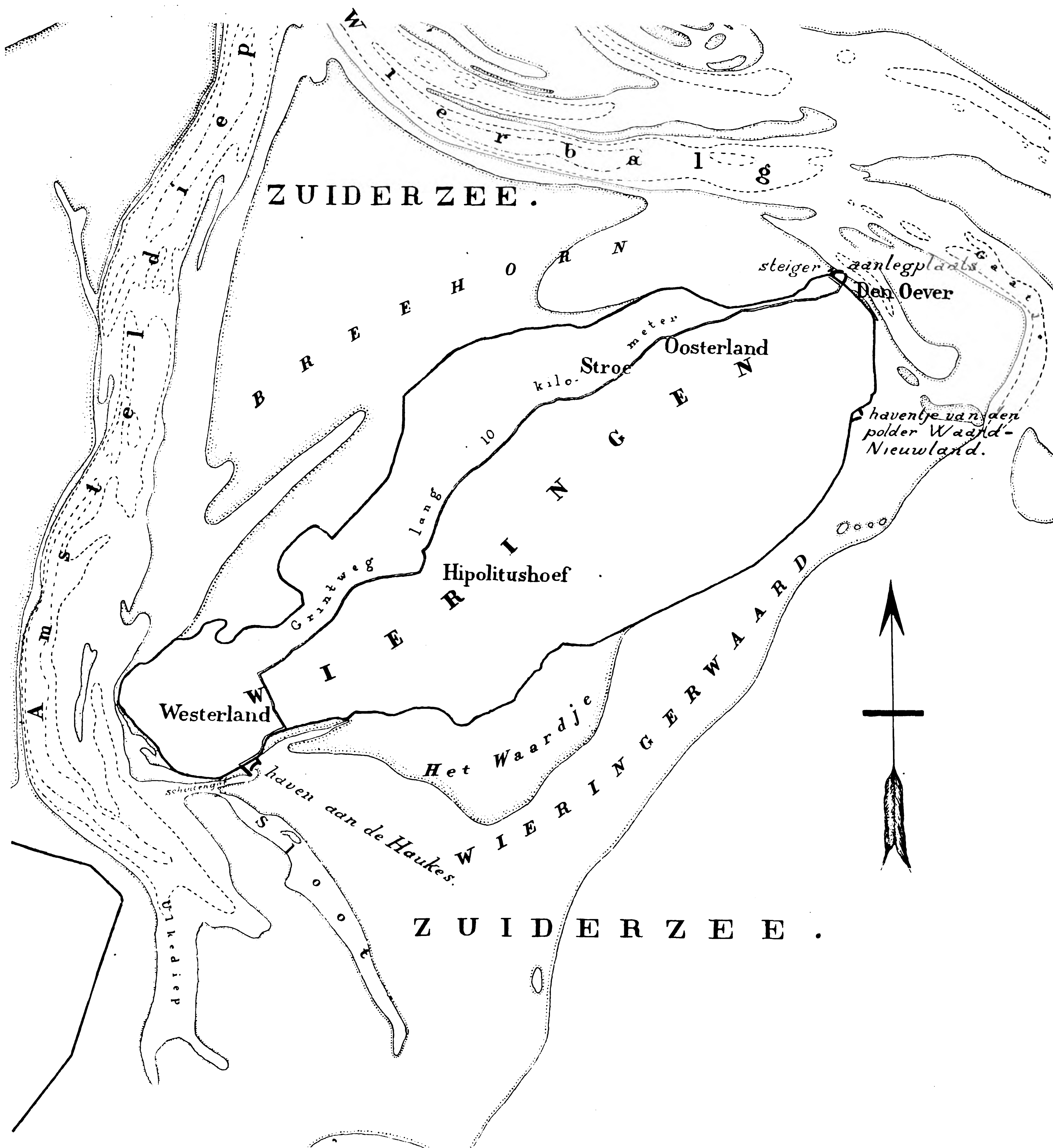
Eindelijk in 1877 begon er eenig teeken van leven te komen, toen de gemeente Wieringen aan de Regeering, onder toezegging van eene subsidie, een plan voor een haven aanbood, opgemaakt door den toenmaligen ingenieur Hoogenboom.

Hoewel reeds in dat jaar van verschillende zijden de wenschelijkheid van het spoedige tot stand komen eener haven werd ingezien, werden de benoodigde gelden eerst toegestaan bij de Staatsbegrooting van 1891.

De vraag, waar de haven zou zijn aan te leggen, heeft indertijd heel wat gemoederen in beweging gebracht.

De bewoners van het Oostelijk gedeelte van het eiland pleitten uit den aard der zaak voor het dorp den Oever, waar een diepe en breede geul kort langs de kust werd aangetroffen, waar het grootste aantal vaartuigen zijn koers langs zette en waar de haven in verbinding zou zijn met de verkeerswegen op het eiland. Daarenboven miste men hier elke beschutting tegen N.W. winden, terwijl deze winden aan de westzijde van het eiland niet te vreezen waren en

EILAND WIERINGEN.



Schaal 1 : 50,000.

men oordeelde dus, dat het billijk zou zijn, de behulpzame hand te bieden aan de zoovele aan den oever thuis behoorende visschers en schippers, door aldaar eene veilige ligplaats te maken.

De Westeinders daarentegen meenden, dat het gehucht „de Hawkes" waar sedert onheugelijke jaren de aldaar thuis behoorende visschers het anker vierden, en waar de beurtlieden aanlegden, als meest aangewezen plaats op den voorgrond moest treden.

De samenstrooming van Schuitengat en Sloot was naar hun gevoelen de aangewezen plaats om een vluchthaven te zoeken voor vaartuigen, die langs den Noord-Hollandschen wal koers zetten van Nieuwediep naar Amsterdam of omgekeerd.

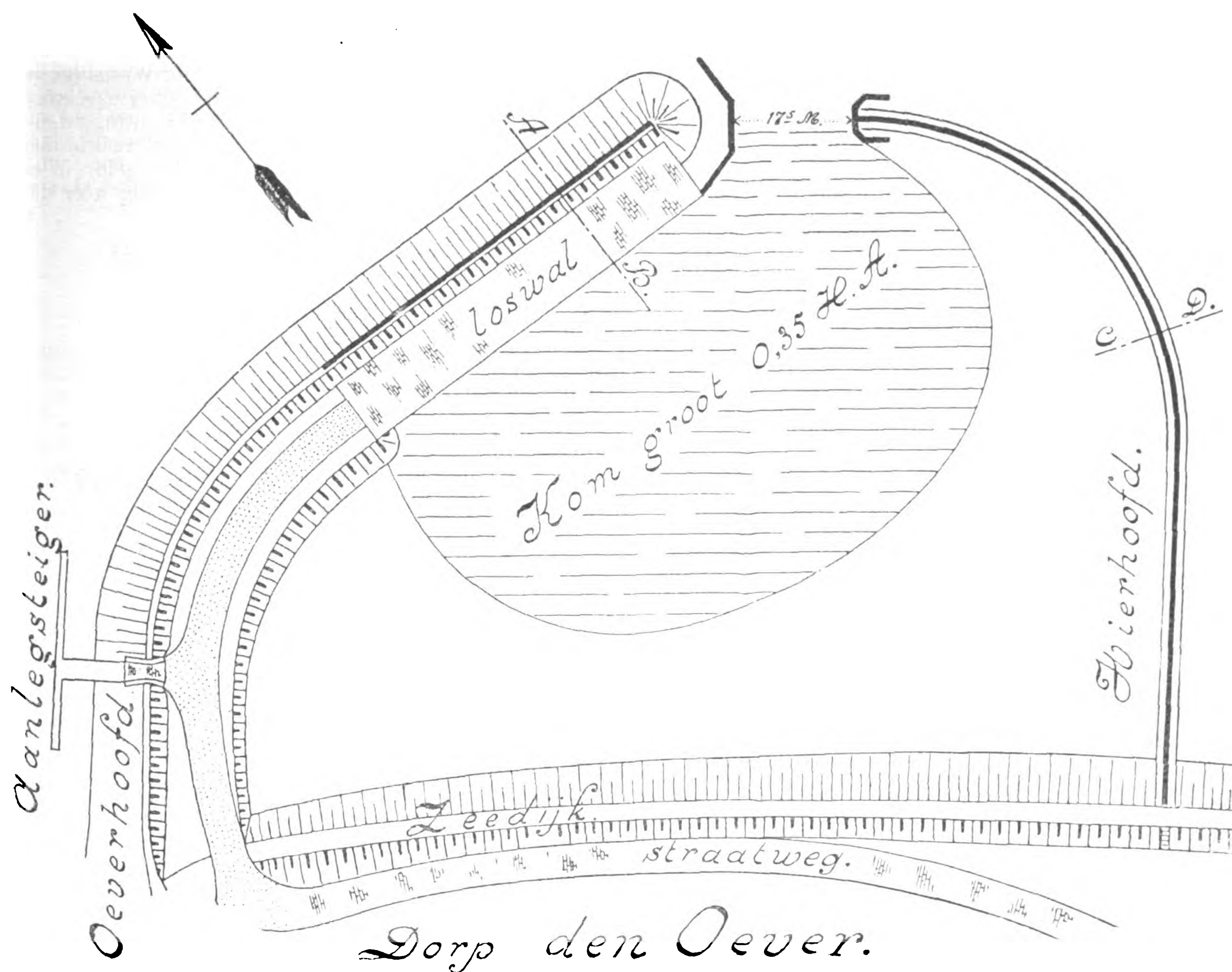
Welk argument wel het zwaarst heeft gewogen, is moeilijk na te gaan, maar een feit is het, dat de haven, volgens het door den voormelden ingenieur opgemaakte project, nabij dat aan den Oever een groot aantal visschers thuis behoort, hetwelk gaarne zijn vaartuigen in de onmiddellijke nabijheid zijner woningen ziet liggen om er een wakend oog op te kunnen houden en dat, gedurende vele maanden van het jaar dagelijks ter wiermaaierij uitgaande, den nacht liefst thuis doorbrengt.

Daarbij is nog te voegen, dat de wier, waar zij ook gemaaid wordt, wanneer zij wordt uitgeverscht in de slooten van de Oostelijke eiland-helft, een grootere handelswaarde heeft, dan wanneer zij dit proces heeft ondergaan in de Westelijke slooten.

Naar deskundigen meenen, is dit toe te schrijven aan de ruimere waterhoeveelheid en voorts aan een plantje, hetwelk daarin aan de Westzijde van het eiland niet wordt aangetroffen en door welks aanwezigheid, naar beweerd wordt, de wier intensiever zwart wordt gekleurd.

AANLEGPLAATS NABIJ DEN OEVER.

SITUATIE.



Schaal 1 : 1000.

„de Hawkes" is tot stand gekomen. Zij werd in 1891 in gebruik gesteld en heeft een oppervlakte van ruim 1 H.A., gevende eene bergruimte voor ongeveer 190 visschersvaartuigen.

De haven, die in allen deele een geslaagd werk mag worden genoemd, voorziet in een lang gevoelde behoefte en kan dikwijls de vele vaartuigen, die er van gebruik wenschen te maken, maar nauwelijks bevatten.

De bewoners van de Oostelijke eiland-helft hebben sedert het tot stand komen dezer haven de pogingen om ook aan den Oever een haven te krijgen niet opgegeven en hebben weten te bewerken, dat verschillende adressen bij de Hooge Regeering werden ingezonden, waarin de noodzakelijkheid van den aanleg eener haven aldaar werd bepleit.

Behoudens de vorengenoemde argumenten voerden zij aan,

Juist de bewoners van deze eilandhelft te verplichten de beste wier, die verkregen wordt, te land over een afstand van gemiddeld 6 K.M. te vervoeren, alvorens het vaartuig wordt bereikt, waarmede zij de wijde wereld ingezonden zal worden, werd door hen wel eenigszins onbillijk geacht.

Bij de behandeling dezer aangelegenheid in de Tweede Kamer der Staten-Generaal, is de vraag gerezen waarom aan den Oever een haven noodig zoude zijn en waarom men niet met de gemaaide wier aanstonds naar de haven aan „de Hawkes" kon zeilen, om ze daar ter verscheping naar de groote handelscentra in te laden.

Het antwoord op deze vraag ligt, wanneer kennis wordt gedragen van de plaatselijke toestanden nog al voor de hand. De gemaaide wier toch moet, alvorens voor den handel geschikt te zijn, eerst in zoet water uitgeverscht en daarna gedroogd zijn. De wiermaaier moet dus eerst varen naar een

terrein, waarover hij de vrije beschikking heeft, om hier zijne lading in de slooten te brengen en daarna te drogen en dan eerst kan hij deze wier ter verscheping naar elders inladen.

Is nu zulk een terrein nabij den Oever gelegen, dan heeft hij de wier over een afstand van ongeveer 10 K.M. langs een vrij slechten weg te vervoeren, alvorens de plaats van inscheping is bereikt.

Er mag hier voorts niet onvermeld blijven, dat dit vervoer hoewel het goedkooper zou schijnen, zoo goed als nooit te water plaats heeft, omdat in den tijd van den wieroogst de vaartuigen te zeer benoodigd zijn voor de maaierij en daaraan niet ten behoeve van het vervoer kunnen worden ontrokken.

Wordt nu nabij den Oever een gelegenheid gemaakt, waar de vaartuigen, die de wier naar elders hebben te vervoeren, een veilige ligplaats en een goeden loswal zullen kunnen vinden, dan zullen voor de bewoners der Oostelijke eilandhelft heel wat vervoerkosten ontgaan worden en zal de gemeente Wieringen als pachtster der wiermaaierij lagere prijzen kunnen stellen aan de afnemers, waardoor dit product misschien in nog ruimeren kring dan thans toepassing zal kunnen vinden.

Het Rijk, dat nu reeds in de laatste jaren ruim 12000 gulden pacht van de wierwaarden ontvangt, zal dan waarschijnlijk een hoogere pachtsom kunnen bedingen voor de waarden, welke wegens den overvloed van wier nog slechts gedeeltelijk gemaaid worden.

Ware hierin reeds een aanleiding te vinden om van Rijkswege eene haven aan den Oever tot stand te brengen, ook eener aanlegplaats aan den Oever volgens een van Rijkswege opgemaakt project geacht worden verzekerd te zijn.

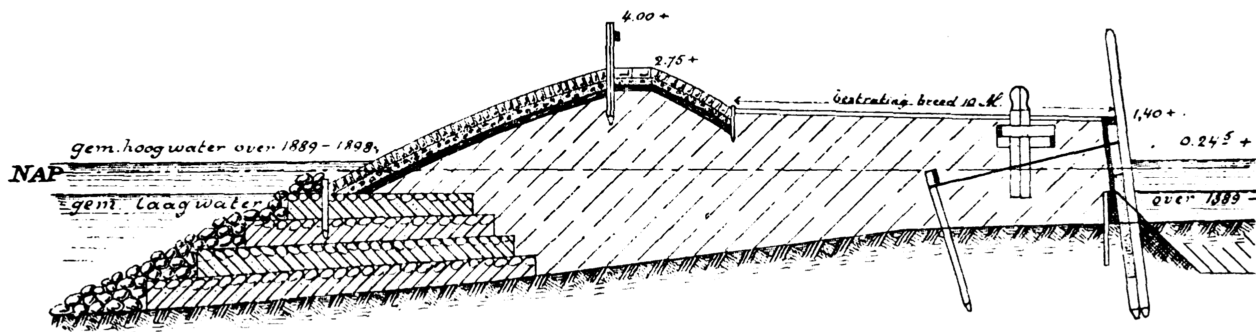
Met betrekking tot dit project mag onder de aandacht worden gebracht, dat hier in hoofdzaak rekening was te houden met de belangen van de Wieringsche visscherij en wiermaaierij.

Wel zou zulk een aanlegplaats, wanneer zij voldoende beschutting biedt, ook worden bezocht bij plotseling opkomend slecht weer of vorst, of ten einde de reis te onderbreken, door vele Urker en Enkhuizer visschers, die dikwijls buiten Wieringen om koers zetten van hunne woonplaatsen naar de Noord-Zee, om daar ter vischvangst te gaan en omgekeerd en voorts van enkele Texelaars, die in de buurt van het eiland visschen en verder van vrachtvaartuigen met ladingen voor het eiland bestemd en van een enkel klein oorlogsvaartuig; de belangen dezer vaartuigen zullen echter aan die van eerstgenoemde ondergeschikt mogen worden geacht.

Ofschoon zelfs eenigszins diepgaande schepen aan den sedert 1898 verbeterden aanlegsteiger aan de Noordzijde van het Oeverhoofd wel een geschikte gelegenheid vinden om te lossen en te laden bij Oostelijke tot Zuid-Westelijke winden, zoo liggen deze bij Noordelijke winden hier geenszins veilig en draaide de wind plotseling in deze richting, dan zoude de steiger niet verlaten kunnen worden en raakte men hier, door het Zuidwaarts te niet loopen der geul, in een zak opgesloten, waarvan bij opkomend ongunstig weer de ergste

Aanlegplaats nabij den Oever.

Dwarsprofiel volgens A. B.

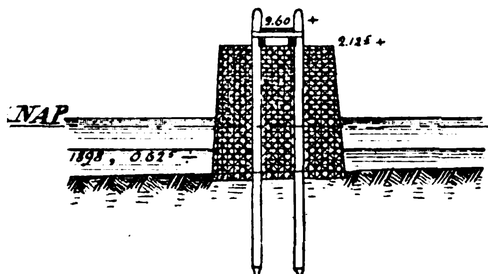


in het belang der eilandsbevolking is hier een geldelijk offer van die zijde volkomen gewettigd te noemen.

De geheele bevolking toch, welke ruim 2800 zielen telt, kan geacht worden hetzij dan direct of indirect bij den wieroogst betrokken te zijn; om daarvan een voorbeeld te geven, worden de boerenknechts gehuurd op conditie, dat zij in hun vrijen tijd mogen wier maaien en over paard en wagen van den boer beschikken voor het vervoer daarvan. Veilig mag geconstateerd worden dat, als uiterste, door den ondergang der wierindustrie de nijvere bevolking voor een niet onbelangrijk gedeelte tot armoede zou vervallen.

Aanlegplaats nabij den Oever.

Dwarsprofiel volgens C. D.



De gemeente Wieringen, die, dank zij de bemoeiingen van haren ijverigen burgemeester, ook voor een haven alhier een plan had aangeboden, onder toezegging van eene subsidie, werd — doordrongen als zij was van de belangen van een aanzienlijk deel harer inwoners — aanstonds bereid gevonden een geldelijk offer te brengen en de Provincie volgde haar voorbeeld. Hierdoor kon de tot stand koming

gevolgen te vreezen zouden zijn, omdat de geul bij deze windrichting niet te bereiken zou zijn.

In deze omstandigheden zullen dus ook vaartuigen, welke van dien steiger gebruik maken, geen gevaar meer hebben te duchten, omdat zij dan van den steiger naar de haven zullen kunnen vluchten.

En verder is nog op te merken, dat door de toenemende opslibbing van het haventje bij de uitwatering van den polder „Waard-Nieuwland” deze ligplaats voor aan den Oever thuisbehoorende vaartuigen langzamerhand niet meer te bereiken zal zijn, terwijl het uitvoeren van eenigszins beteekenend baggerwerk, wegens de aanzienlijke kosten wel nooit zal plaats hebben. De aanleg van een haventje in de buurt hiervan zal dus ook met het oog op deze omstandigheid voor de visschers een ware uitkomst zijn.

De aanlegplaats, die kort geleden in gebruik werd gesteld, is verkregen, door het verlengen van het aanwezige Oeverhoofd met 50 M., terwijl langs deze verlenging en gedeeltelijk langs het oude hoofd een loswal is gemaakt, breed 10 en lang 60 M.

Een kom is daarlangs gebaggerd, diep 2.25 M. onder N.A.P., ter breedte van gemiddeld 50 M., welke met de overeenkomstige diepte in zee in aansluiting is gebracht.

Ten einde te voorkomen, dat deze kom bij daarvoor gunstige windrichting met wier, die hier in den maaitijd bij aanzienlijke hoeveelheden ronddrijft, zou worden gevuld, is een Wierhoofd gemaakt, dat aan het zeeeinde eene opening van 17.50 M. tusschen het plankier rond den kop van den loswal beschikbaar laat en waardoor de beschermde aanlegplaats op den naam van een haventje aanspraak mag maken.

Het wierhoofd is voorzien van een plankier ter bevordering van het gemakkelijke verkeer met de vaartuigen, die-

het haventje binnen komen of dit wenschen te verlaten en die, welke daarin ligplaats hebben genomen.

De kom is voorshands slechts over ongeveer 0.35 H.A. op een diepte van 2.25 M. ÷ N.A.P. gebracht, waardoor zij voldoende ruimte zal aanbieden voor 60 visschersvaartuigen van de afmetingen als die, welke aan den Oever thuis behooren of aan 20 tjalken van gemiddelde afmetingen; voor vaartuigen, die zonder bezwaar aan den grond kunnen vallen en voor de vele sloepen, waarmede van uit den Oever wordt gevischt, blijft er dan nog een voldoend beschermde oppervlakte van ongeveer 0.50 H.A. beschikbaar, welke, wanneer de kom eventueel te klein mocht worden, door vele vaartuigen, die er ligplaats wenschen te nemen, zonder aanzienlijke kosten op vorengenoemte diepte gebracht zal kunnen worden.

De los- en laadkade is door een toegangsweg ter breedte van 5 M. met het dorp Den Oever verbonden, terwijl de kruin van het hoofd en een daarin gesteld paalscherm haar tegen hooge zeeën beschermt.

Het werk is aangenomen door den aannemer J. Hermans te Den Oever voor f 31,500.—, waarvan door de Provincie en door de Gemeente ieder f 3000.—, wordt bijgedragen. Daarmede werd aangevangen op 7 Juli en den 18 December 1900 werd het voor de eerste maal opgeleverd.

Reeds gedurende de uitvoering werd daarin met ruw weder door verscheidene Wieringsche en Texelsche visschers een schuilplaats gezocht, zoodat de onderstelling niet gewaagd is, dat ook hier een werk tot stand zal zijn gebracht, dat in een lang gevoelde behoefte voorziet.

Hoorn. J. P. Wijtenhorst.

Groote Koopvaarders.

(*Met afbeelding.*)

I.

Een vreedzame omwenteling wordt zoo langzamerhand bewerkstelligd door de reusachtige stoomschepen, die meer en meer in de vaart worden gebracht. De toename in de afmetingen van deze leviatans dateert nog slechts van een tiental jaren of eigenlijk van een jaar of vijf zes geleden.

Het is een bekend feit dat de afmetingen der schepen, die een haven bezoeken, grooter worden naarmate de toegangen tot die haven alsmede de emplacementen der haven zelf verbeterd en uitgebreid worden.

Op interessante wijze wordt dit feit aangetoond door de verbetering der havens van Rotterdam en van den weg naar zee van deze koopstad en de ontwikkeling der N. A. S. M. (Holland-Amerika lijn).

Hoe de Nieuwe Waterweg steeds toelaat, dat grootere schepen naar Rotterdam opstoomen is bekend. Hoe Rotterdam niets spaart om, door aanleg van nieuwe en verbetering van bestaande havens, aan de behoeften van handel en scheepvaart te gemoet te komen, weten wij allen ook. Wanneer wij dan No. 42, Jaarg. 1900, van *De Ingenieur* opslaan en op blz. 636 schematisch voorgesteld zien de toename in grootte der stoomschepen van de Holland-Amerika lijn, dan kunnen wij ons eenigszins een denkbeeld vormen welke veranderingen in handel, scheepvaart en scheepsbouw, deze groote schepen brengen en nog veel meer brengen zullen.

De *Statendam*, die in boven aangehaald nummer van dit Weekblad uitvoerig besproken wordt en waarvan op blz. 624 van No. 41 van *De Ingenieur* afbeeldingen voorkomen, is het type van den modernen koopvaardijstoomer, bestemd voor het vervoer van passagiers en goederen over den Atlantischen Oceaan.

De transatlantische vrachtboot, uitsluitend bestemd voor goederenvervoer, wijkt in afmetingen niet veel af van de vracht- en passagiersboot. Het is een schip van laat ons zeggen 500 voet lengte of langer, waar alles ingericht is op het innemen van een zoo groot mogelijke lading. Daar voor laden en lossen meer tijd noodig is voor zulk een groot schip dan voor een kleinere boot, moeten deze booten harder loopen dan hare kleinere zusters om hierdoor het verlies in langeren laad- en lostijd weder in te halen, en moeten zij van het meest verbeterde laadgerei voorzien zijn ten einde snel te kunnen lossen en laden.

Officieren moeten zooveel mogelijk in dekhutten worden ondergebracht, ten einde zoo weinig mogelijk van de laadruimte daarvoor te moeten benutten.

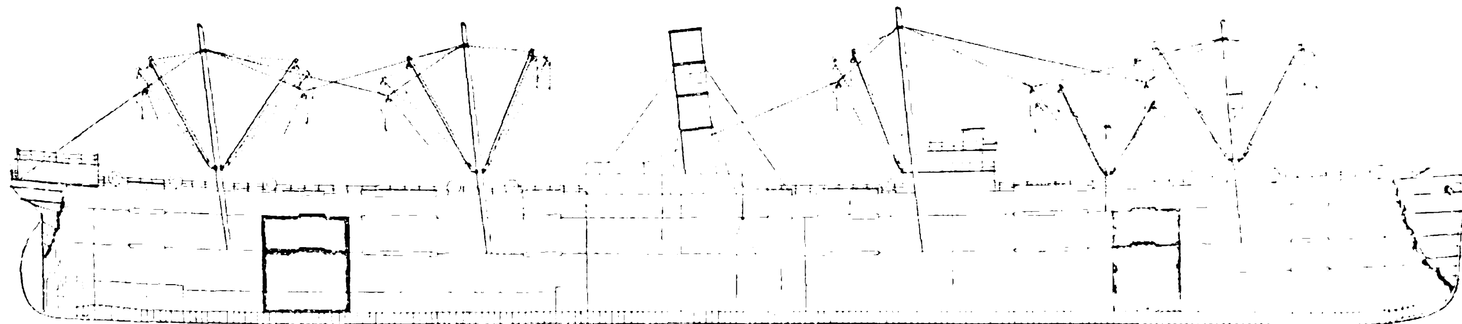
De hieronder weergegeven afbeelding is die van een typische goederenboot, zooals in een vergadering van het Britsche *Institution of Naval Architects* door den heer Hunter, Ingenieur van de bekende werf van de Firma Swan & Hunter Ltd., gesignaleerd werd.

Omdat het nog al eens voorkomt, dat in sommige Europeesche havens naar Amerika geen volle lading kan worden verkregen en dus de reis dan gemaakt moet worden in ballast of met onvoldoende lading, zijn deze schepen ingericht om waterballast in te nemen. In de eerste plaats dient hiervoor de dubbele bodem, doch indien alle ballast in die bodemruimen medegenomen moest worden, en deze daarvoor ingericht moesten zijn zou, doordat het zwaartepunt van het geheel dan laag komt te liggen, het schip wreed kunnen worden en op zee onaangenaam en ongemakkelijk zijn. Van daar dat ook nog hooge waterballastruimen worden aangebracht, gewoonlijk één voor en één achter de machinekamer. Deze ruimen worden, als zij ledig zijn, gebruikt voor lading. Zij loopen van bakboord naar stuurboord over de geheele breedte van het schip. (Ook de dubbele bodems worden tegenwoordig veelal gemaakt loopende van boord tot boord of liever van huid tot huid, dus zonder eindplaat in de zijden.) Vroeger was menig reeder bevreesd zulke ruimen aan te brengen, omdat het dikwijls voorkwam, dat door lekkage de lading in de aangrenzende ruimen bedorven werd. Sedert wij echter petroleumschepen met oliedichte dwarsschotten hebben leeren maken, behoeft voor lekken der dwarsschotten niet meer gevreesd te worden.

De moderne vrachtboot is afgedekt met een schutdek. De ruimte tusschen de bovenste twee dekken is namelijk niet bestemd voor vervoer van lading, hoogstens voor veevervoer. Hierdoor worden groote brughuizen, bakken en campagnes onnoodig, daar onder het schutdek voldoende ruimte is. Het doel van dit dek is door vermeerdering van drijfvermogen vergrooting van de uitwatering van het schip de veiligheid van bemanning en schip te verhoogen en dient dus, daar zelfs voor vervoer van eenigszins zwaardere lading, de ruimte tusschen dit dek en het hoofddek niet gebruikt kan worden, bij de meting aan het schip in de netto tonnemaat die ruimte tusschendeks niet begrepen te zijn, tenzij natuurlijk bij zeer lichte ladingen of bij veevervoer die ruimte ook gebruikt wordt. Is dit niet het geval, dan zou het onbillijk zijn die ruimte mede te meten en hierdoor veroorzaakt kunnen worden dat een minder zeewaardig schip gebouwd wordt, daar het te kostbaar zou zijn voor zulk een niet onbelangrijke ruimte tonnegeld te betalen en haar niet te benutten.

Dekken zijn dikwijls lastig voor het laden en lossen, daarom hebben deze schepen met inbegrip van het schutdek gewoonlijk slechts drie dekken, behalve voor, waar er vier zijn, van af het voorste hooge waterballastruim, als dit ruim ten minste zoo voorlijk geplaatst wordt als in onderstaande afbeelding. Sommige reeders zijn er namelijk voor, deze ruimen midscheeps dadelijk tegen machine- en ketelkamers en kolenhokken aan te brengen. Uit een constructief oogpunt is dit echter

Type van een Engelsche Goederenboot.



niet aan te bevelen, daar deze booten over het algemeen natuurlijk nog al vol gebouwd zijn. Varen zij geballast en zijn de balastruimen ook in het midschip aangebracht, dan is daar een aanzienlijk gewicht geconcentreerd en is voor en achter deze afdeeling het gewicht van het schip veel geringer dan dat van het verplaatste water, waardoor grootere momenten op het schip gaan werken. Worden zij voorlijker en achterlijker geplaatst, dan wordt dit euvel gedeeltelijk voorkomen. Aanbeveling verdient het daarom die ruimen zoodanig aan te brengen, dat ter plaatse waar zij zijn, het gewicht van het gedeelte schip en van den ballast evengroot is als dat van het water verplaatst door de moot door die ruimen gevormd.

De afmetingen van het schip van den heer HUNTER zijn: lengte 500′, breedte 60′, holte 36′ (tot het schutdek 44′) diepgang geladen 27′-6″, laadvermogen 12000 ton dood gewicht of 20000 ton van 40 cub. voet. Kolenvoorraad 1000 ton. Later in onze beschouwingen zullen wij nog gelegenheid hebben op dit schip terug te komen.

In de inrichting der werven is door den bouw dezer reusachtige schepen ook een groote verandering gekomen. Om slechts een enkel voorbeeld te noemen: het klinkwerk. Dit wordt zoo zwaar, dat het uit de hand bijna niet meer gedaan kan worden. Vandaar de uitbreiding van de toepassing van hydraulische, pneumatische of electrische werktuigen op scheepswerven. Doch om zware nagels waterdicht te klinken zijn weder zware werktuigen noodig die niet met de hand kunnen worden vervoerd. Ook de platen en L T U enz. staven, voor de vervaardiging van spanten enz. gebruikt, worden te zwaar om te hanteeren. Vandaar dat allerlei hijschwerktuigen voor de behandeling van de samenstellende onderdeelen van het schip en van de verplaatsbare krachtwerktuigen noodig worden. Op allerlei vernuftige wijzen hebben de ingenieurs der werven getracht deze moeilijkheden zooveel mogelijk op te heffen. Zoo zijn op sommige werven aan weerszijden van de stapelblokken rails aangebracht op den grond, waarover een hooge stellage loopt, welke over het schip op stapel een loopkraan met eenige electrische wagentjes vervoert en waaraan bovendien een aantal hydraulische, pneumatische en electrische armkranen zijn bevestigd. Anderen weer bouwen hun schepen onder kappen, geconstrueerd van ijzer en glas, waarin allerlei loop- en andere kranen worden aangebracht en waardoor eenvoudiger steigers kunnen worden gemaakt en het schip gemakkelijker geschoord kan worden. Het zou ons echter te ver voeren om hierover verder uit te wijden, te meer daar de schepen zelf het hoofdonderwerp van ons opstel zijn. Alleen zij nog gereleveerd, dat waar vroeger voor dit soort schepen als stelregel aangenomen mocht worden dat hoe grooter het schip is, des te geringer de prijs per ton van het schip wordt, dit thans niet meer opgaat, daar uit het bovenstaande reeds blijkt dat zoodra een zeker limiet bereikt wordt, de prijs per ton weder moet toenemen. De praktijk heeft dan ook aangetoond dat de prijs per ton geringer wordt, tot een limiet van ongeveer 6000 ton, waarna hij weder geleidelijk toeneemt.

In een volgend nummer een en ander over de constructie en de sterkte der schepen.

J. N. A.

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

DECEMBER 1900.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	759.4 mM.	760.3 mM.
Hoogste » .	772.7 » den 16den	783.3 » den 10den 1860.
Laagste » .	736.5 » » 28sten	722.8 » » 9den 1886.
Gemidd. temperatuur . .	5.6° C.	2.°4 C.
Hoogste » . .	11.7 » den 5den	14.°1 » den 7den 1856.
Laagste » . .	—2.2 » » 24sten	—20.°0 » » 8sten 1871.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	90 %	90.6 %
Hoeveelh. neerslag . . .	80.5 mM.	64.3 mM.
Aantal dagen met neerslag	24	19.4
» » » » van 0.5 mM. of meer .	15	14.5
Gemiddelde bewolking . .	8.0	6.7
Aantal bewolkte dagen . .	18	10.6
» heldere » . .	1	2.0

De maand begon met vrij goed, maar somber weder, doch alreeds op 4 December deed een depressie boven de Noordzee haar invloed gelden en veroorzaakte een krachtigen wind uit het Z.W. en het W., begeleid van regen. Deze depressie werd door een andere gevolgd, zoodat het buiige weder bleef aanhouden tot 8 December, toen zich een gebied van hooge drukking boven Midden-Europa ontwikkeld had. Dit was echter slechts van korten duur en trok in O.-lijke richting weg, zoodat het sombere, veelal mistige weer opnieuw begon; alleen na den middag van 10 December was het weder fraai. 15 December was de eenige heldere dag in deze maand, toen zich boven Frankrijk een gebied van hooge drukking uitstrekte. Wel is waar hield dit gebied een paar dagen stand, maar bij den zwakken wind bleef de hemel geheel betrokken, totdat in verband met dit gebied van hooge drukking een diepe depressie, die ten N.W. van Schotland naderde, hier te lande op 20 en 21 December een krachtigen Z.W. wind teweegbracht. Toen deze depressie N.O.-waarts was weggetrokken, werd het weder beter, maar toen ook de wind ging liggen, werd het mistig, wat op 24 December bijzonder sterk het geval was. Wel trok de mist den volgenden dag op, daar de wind weer bij de nadering eener depressie ten N.W. van Schotland toenam, doch het weder bleef somber.

Ten gevolge eener diepe depressie boven de Z.-lijke Noordzee woei op 28 December een stormachtigen wind uit het Z.W. en later uit het W. Deze depressie trok in O.-lijke richting ten N. van Nederland en over Noord-Duitschland naar Rusland en werd door een andere gevolgd, die van Ierland in Z.O.-lijke richting ging. Een O.-lijke luchtstroom was van haar het gevolg, waardoor op den laatsten laatsten avond van het jaar vriezend weder intrad.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
17 Jan.	767.8	Z.Z.O.	2	+1.8	—
18 »	767.5	Z.Z.O.	2	—4.0	—
19 »	762.7	Z.Z.O.	3	+2.4	—
20 »	757.8	Z.W.	4	4.8	3
21 »	766.6	W.	5	6.2	3
22 »	768.6	Z.W.	3	7.2	—
23 »	777.6	Z.W.	1	—0.4	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
18 Jan.	36.84	9.54	7.24	8.38	8.49	41.65	9.85	6.31
19 »	36.78	9.70	7.45	8.25	8.55	41.60	9.57	6.04
20 »	36.87	9.62	7.49	7.81	8.40	41.56	9.45	5.90
21 »	36.91	9.43	7.40	7.92	8.31	41.48	9.41	5.84
22 »	36.88	9.48	7.43	7.81	8.46	41.51	9.21	5.76
23 »	37.06	9.51	7.45	7.71	8.02	41.48	9.21	5.65
24 »	37.23	9.62	7.24	7.73	8.08	41.68	9.15	5.57

IJSBERICHTEN.

PLAATSNAMEN.	Januari 1901. 18	19	20	21	22	23	24
Keulen.	Drijfijs	Drijfijs	—	—	—	—	—
Lobith	1/2	1/3	1/7	Eenig	Blank	—	—
Nijmegen	1/2	1/4	1/5	Blank	—	—	—
St. Andries (Waal)	1/4	1/4	Eenig	Id.	—	—	—
Arnhem	3/4	Vast	Beweg.	1/4	Blank	—	—
Vreeswijk	Vast	Id.	Vast	Beweg.	Eenig	Eenig	Blank
Westervoort	Id.	Id.	Id.	Vast	Blank	—	—
Deventer	Id.	Id.	Id.	Id.	Vast	Vast	Vast
Kampen	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
Grave	Vol	Blank	—	—	—	—	—
St. Andries (Maas)	1/4	Eenig	Blank	—	—	—	—
Gorinchem	1/6	1/8	1/16	1/16	Blank	—	—
Schoonhoven	Vast	vast	Vast	Beweg.	1/4	1/2	Blank
Krimpen	Id.	Id.	Id.	Vol	Vol	Vol	Eenig
Dordrecht.	Id.	Id.	Id.	Vast	Vol	1/4	Blank
Moerdijk	1/4	1/10	1/10	1/4	Eenig	Blank	—
Hellevoetsluis	1/2	1/2	Blank	—	—	—	—

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Adjunct-ingenieurs bij de SS. in Ned.-Indië.

Ter benoeming tot adjunct-ingenieur bij de exploitatie der Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië worden gevraagd twee werktuigkundige ingenieurs, in het bezit van het diploma, bedoeld bij artikel 64 der wet van 2 Mei 1863 (*Staatsblad* no. 50).

Zich vóór 1 Maart, bij gezegeld adres, te wenden tot het Departement van Koloniën.

Bij hunne requesten moeten de sollicitanten overleggen:

a. hun diploma; *b.* een bewijs van goed maatschappelijk gedrag, afgegeven door burgemeester en wethouders hunner woonplaats; *c.* hunne geboorte-akte; *d.* een door den Commissaris der Koningin in de betrokken provincie afgegeven certificaat van voldoening aan de wet op de nationale militie.

In het adres moet worden vermeld of de candidaat gehuwd is en c. q. het aantal zijner kinderen.

Door een vanwege het Departement van Koloniën in te stellen geneeskundig onderzoek zal moeten blijken, dat de uit te zenden personen geschikt zijn voor den Indischen dienst.

Aan de uitzending is verbonden: *a.* overtocht voor Gouvernementsrekening als passagier der 1ste klasse, c. q. ook voor het wettig gezin; *b.* eene gratificatie voor uitrusting, ten bedrage van f 1500; *c.* eene voorloopige bezoldiging van f 150 's maands, ingaande met den dag van aankomst te Batavia tot dien, waarop het activiteits-traktement ingaat.

Zij, die ter beschikking van den Gouverneur-Generaal worden gesteld om tot de genoemde betrekking benoemd te worden, verbinden zich tot teruggave van alle gelden, welke aan hen en te hunne behoeve zullen zijn voldaan ter zake van overtocht en van gratificatie voor uitrusting, indien zij binnen den tijd van vijf jaren na aankomst in Nederlandsch-Indië, anders dan ten gevolge van welbewezen ziels- of lichaamsgebreken, buiten eigen toedoen ontstaan, uit 's lands dienst worden ontslagen, of indien zij niet binnen den hun aangewezen tijd naar Nederlandsch-Indië vertrekken.

De bezoldiging van een adjunct-ingenieur bij de exploitatie van Staatsspoorwegen bedraagt f 250 's maands.

Leeraar in de Wis- en Werktuigkunde.

De Minister van Binnenl. Zaken brengt ter kennis van belanghebbenden, dat met 1 Maart 1900 te vervullen is de betrekking van leeraar in de wis- en werktuigkunde aan de R. H. B. school met 5-jarigen cursus te Leeuwarden. Aan den eventueel te benoemen leeraar zal later ook het onderwijs in cosmographie worden opgedragen. Jaarwedde f 2000. Zich vóór 1 Februari e. k. aan te melden bij den inspecteur van het middelbaar onderwijs Dr. J. CAMPERT, te 's-Gravenhage.

Leeraar in de Scheikunde.

De Min. van Binnenl. Zaken brengt ter kennis van belanghebbenden, dat met 1 April 1901 te vervullen is de betrekking van leeraar in de scheikunde aan de Rijks hoogere burgerschool met 5-jarigen cursus te den Helder. Jaarwedde f 1800. Zich vóór 2 Februari e.k. aan te melden bij den inspecteur van het middelbaar onderwijs, Dr. J. CAMPERT, te 's Gravenhage.

Prijsvraag-handleiding voor het verven.

De Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst, afdeeling 's-Gravenhage heeft een prijsvraag uitgeschreven voor een handleiding voor het verven ten dienste van aankomende opzichters en bouwkundigen.

Het doel, dat men met de handleiding of verhandeling beoogt, is, om in beknopten doch helderen vorm, aankomen de bouwopzichters en bouwkundigen grondig te onderrichten in de wijze, waarop deugdelijke verven worden bereid en deugdelijke verfwerken, zoowel voor binnen- als buitenwerken, worden verkregen, wat aan goede samenstelling van verven en behandeling van verfwerken afbreuk doet, en daarom vermeden moet worden.

De duidelijk geschreven verhandelingen, — in de Nederlandsche taal — moeten vóór of op 1 Januari 1902, franco bij den 1sten secretaris der afdeeling 's-Gravenhage zijn ingezonden.

De verhandelingen zullen in handen worden gesteld eener jury van 5 leden, waarvan drie bekwame meesters of onderwijzers in het vak van verven, en twee architecten, allen daartoe door het bestuur der afdeeling uit te noodigen.

Aan het door de jury als *beste* en voor *bekroning waardig* geoordeeld antwoord zal een prijs worden toegekend van f 200.

Tot mededinging worden uitgenoodigd alle in Nederland gevestigde deskundigen.

Onteigeningswetten.

De *Ned. Staatscourant* van 24 Januari bevat de wetten van den 11den Januari 1901, houdende verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van een locaalspoorweg van Amsterdam naar Haarlem; een spoorweg van Oldenzaal naar Denekamp en van Oldenzaal naar de Pruisische grens in de richting van Gronau, en voor verplaatsing en uitbreiding van het station Roosendaal en voor verlegging van de spoorwegen van Roosendaal naar Rotterdam en naar Breda.

Kaarten.

De *Ned. Staatscourant* van 13 en 14 Januari bevat een mededeeling van het min. v. Oorlog houdende opgave van door de Topografische Inrichting vervaardigde kaarten, de voorwaarden en de wijze waarop die aan autoriteiten en ambtenaren worden verstrekt, benevens volledige opgaven van de verschenen bladen en den prijs waarvoor die zijn verkrijgbaar gesteld.

Nederlandsche Vereeniging voor Locaalspoorwegen en Tramwegen.

In de Zaterdag j.l. te Utrecht gehouden 34e Algemeene Vergadering herdacht de Voorzitter, Jhr. H. G. VERSPYCK, in warme bewoordingen het overleden lid S. HAMELINK, in leven directeur der Nederlandsche Tramweg-Maatschappij. Groot zijn des overledenen verdiensten tegenover deze Maatschappij, die hij na vele moeilijke jaren tot grooten bloei heeft gebracht. Onvergetelijk zal hij ook blijven in den meer beperkten kring der Vereeniging, die hij aan zich heeft verplicht als mede-oprichter en laatstelijk als bestuurslid. En allen was hij een hartelijk vriend.

Alvorens over te gaan tot de behandeling van het onderwerp, waarvoor deze vergadering opzettelijk was belegd, werd nog besloten tot de instelling eener commissie, die een studie maken zal van de in de vorige vergadering door den heer NIJSZEN opgeworpen vraag omtrent de inning der passagiersgelden op de verschillende trams en de contróle daarop, zoowel in binnen- als buitenland. Als leden der commissie werden benoemd de heeren NIJSZEN, IMMINK en VAN VISSER.

Bij de behandeling van het ontwerp Algemeen Reglement voor den dienst en het vervoer op de spoorwegen, bedoeld in artikel 2 der wet van 9 Juli 1900 (spoorwegen met beperkte snelheid) bleek, dat de mindere talrijkheid der vergadering geen afbreuk deed aan de geanimeerdheid, waarmede dit onderwerp werd besproken. Want hoewel een prae-advies was uitgebracht door het Bestuur, waarin op een 16-tal artikelen van het ontwerp eenige wijziging wenschelijk werd verklaard, kwamen achtereenvolgens alle 91 artikelen van het ontwerp aan de orde en gingen daarvan slechts weinige onbesproken onder den hamer door.

En vooraf gingen algemeene beschouwingen, waarbij de heer KESPER de hoofdbezwaren tegen het ontwerp kort samenvatte. Bij de artikelsgewijze behandeling bleek, dat algemeen zijn bezwaren werden gedeeld, welke neerkomen op het volgende:

De meeste bestaande maatschappijen zullen onmogelijk volledig kunnen voldoen aan de ontworpen bepalingen, daar het vooral het *klein* bedrijf is, dat zij uitoefenen; meerendeels niet meer dan van een omnibus-onderneming, wat het reizigersvervoer betreft, en van een vrachtrijder, wat betreft het goederenvervoer. Eensluidende voorschriften, als voor de *groote* spoorwegen, kunnen voor de tramwegen slechts ten aanzien van enkele punten worden gegeven wegens het verschil van omstandigheden. Volledige voldoening aan de bepalingen van het ontwerp zal voor de ondernemingen tengevolge hebben het in dienst nemen van veel meer personeel, zoowel op het kantoor als op de halten, den weg en den trein. De meeste ondernemingen zullen dien last niet kunnen dragen.

En wat betreft de veiligheid — als een rijksonderzoek werd ingesteld naar de wijze, waarop reeds thans zorg wordt gedragen voor het veilig verkeer, voor het onderhoud van het rollend materieel en van den weg, dan zal blijken, dat 't geheel onnoodig is voor die stoomtrams, waarvan trouwens vele niet veel sneller rijden dan een paardentram, zooveel voorschriften en inrichtingen te verordenen. Bij het ontwerp is dan ook te veel gedacht aan de vroeger zoogenaamde locaalspoorwegen en blijkt te veel van de voorkeur der Regeering voor stoomtrams met eigen baan en van een voor vele streken te hooge opvatting van de behoefte aan *snel* vervoer. Grooter is meestal de behoefte aan een middel van vervoer, dat goedkoop is en waarvan veelvuldig gebruik kan worden gemaakt.

Nu bestaat wel de mogelijkheid van ontheffing van vele

bepalingen, maar het kapitaal, dat, aangelokt door vroegere, veel mildere bepalingen, in de trams is belegd, is zoo aanzienlijk, dat er op mag worden aangedrongen, dat althans minstens bij koninklijk besluit worde vastgesteld, dat de ontheffing aan die trams *zal* worden verleend. Eindelijk dient een tramwegmaatschappij toch wel te weten wat de staat van haar verlangt en verlangen zal.

Deze en meerdere wenschen vonden belichaming in talrijke den Minister aan te bieden redactie-wijzigingen, die, naar de meening van den heer HORA SICCAMA, ongetwijfeld veel minder talrijk zouden zijn geweest, wanneer bij de samenstelling van het ontwerp een deskundige uit de praktijk was geraadpleegd. In vele gevallen, waar aan den Minister of aan den Raad van Toezicht op de spoorwegen het geven van noodig gebleken voorschriften buiten het Reglement blijft overgelaten, werd het correctief gezocht in de bijvoeging van de woorden: *bestuurders van den spoorwegdienst gehoord.*

Een uitvoerig verslag van het verhandelde zal den Minister kunnen inlichten op welke gronden de voorgedragen wijzigingen wenschelijk worden geacht van het standpunt van hen, die in de praktijk het reglement zullen hebben uit te voeren. Daaruit zal dan tevens blijken, dat het daarbij niet alleen is te doen geweest om zich zooveel mogelijk van den hals te schuiven, maar dat instemming bestaat met wat werkelijk verbetering geven zal, en alleen bezwaar tegen wat eensdeels onnoodig mag worden geacht en anderdeels onmogelijk zal zijn uit te voeren.

Uit hoofde van de noodzakelijkheid om het uitvoerig verslag ten spoedigste gedrukt te hebben, werd besloten ditmaal geen commissie voor de vaststelling der notulen te benoemen. En evenals altijd werd de bepaling van de plaats voor de volgende Algemeene Vergadering overgelaten aan het Bestuur.

Behartiging van studie-belangen te Delft.

Er bestond vroeger te Delft een commissie tot behartiging der studiebelangen, samengesteld uit leden van het Delftsche studentencorps. Deze werd in Nov. 1899 ontbonden ten gevolge van de vraag of ook niet corpsleden hierin vertegenwoordigd zouden zijn. Wij vernemen thans dat de vakvereenigingen Practische Studie, Leeghwater, Mijnbouwkundige Vereeniging en Technologisch Gezelschap een commissie hebben samengesteld, welke een voorloopig reglement heeft ontworpen voor een nieuwe commissie als bovenbedoeld, waarin echter alle ingeschrevenen aan de Polytechnische School zijn vertegenwoordigd. Het verschil met de vroegere commissie zal in hoofdzaak daarin bestaan, dat het verslag der commissie niet zal worden afgedrukt in den almanak van het D. S. C., doch in een afzonderlijk jaarboekje.

De toestand van het onderwijs en die der P. S. worden eenmaal per jaar behandeld in een adres door alle ingeschrevenen goed te keuren, gericht aan den Raad van Bestuur der P. S.

In dit adres mogen geen persoonlijke opmerkingen voorkomen.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Een kolenstortkraan te Emden.

Men schrijft ons uit Hamburg:

Het duurder worden van steenkool heeft in het afgeloopen jaar geleid tot een belangrijke stijging van den invoer van Engelsche kolen over de Duitsche Eemshavens.

Te Popenburg, Leer en Emden zijn te zamen 19,200 ton aangevoerd, terwijl de invoer der laatste 5 jaar gemiddeld bedroeg 12,500 ton.

Ter vergemakkelijking van het behandelen der kolen is in de buitenhaven van Emden op 't oogenblik een kolenstortkraan (kohlen kipper) in aanbouw, die — naar men ons mededeelt — hoofdzakelijk bestemd is te gemoet te komen aan de klachten der reederijen, dat de schepen op het Dortmund-Emskanaal slechts 2 M. diepte kunnen hebben en dus in vele gevallen geen volle lading kunnen bevatten. Men stelt zich namelijk voor de zeeschepen, die van het Dortmund-Eemskanaal komen en die meestal bestemd zijn voor de Duitsche kustplaatsen, te Emden boven de diepte van 2 M. een volle vracht te bezorgen van steenkool. De stortkraan, in April op te leveren, kost f 250,000.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 17 Jan. zijn, met ingang van 1 Febr. 1901, bevorderd: tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 2e kl. A. A. H. W. KÖNIG, thans ingenieur der 3e kl.; tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3e kl., J. P. VAN VLISSINGEN, thans adspirant-ingenieur, en benoemd tot adspirant ingenieur van den Rijkswaterstaat V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER, civiel-ingenieur te Groningen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Ontslagen: de geschorste opzichter 3e kl. W. L. A. WETTERS, met bepaling, dat nader zal worden beslist of dit ontslag al dan niet als eervol moet worden beschouwd.

Bij de expl. van den S.S. ter Sumatra's Westkust en de Ombilin kolenvelden.

Benoemd: tot opzichter van de werkplaatsen 2e kl., de monteur K. C. SCHMIDT.

Benoemd: bij de exploitatie van het Ombilinkolenveld: de tijdelijke hoofdopzichter W. A. BRUGGEMANN; tot tijdelijk opzichter PH. ENGELBOGEN, daartoe gesteld ter beschikking.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Wat., H. en N. is de benoemde adspirant-ingenieur van den Rijkswaterstaat V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER, met ingang van 1 Febr. a.s., toegevoegd aan den hoofdingenieur van den waterstaat in het 1ste district, ten einde onder de bevelen van den ingenieur in het arrondissement Groningen, ter standplaats Groningen, werkzaam te zijn.

— De gemeenteraad van Arnhem heeft den civiel- en bouwk. ingenieur W. F. C. SCHAAP Jr., gemeente-bouwmeester te Deventer, tot directeur der gemeentewerken benoemd.

— Tot gemeente-bouwmeester te Deventer is benoemd de bouwk. ingenieur L. C. DUMONT, adj. gemeente-architect te Nijmegen.

— Voor de benoeming van een ingenieur der stadsbezittingen van Groningen zijn door Burg. en Weths. aanbevolen de heeren S. BOUMA, adj.-ingenieur van den prov. waterstaat in Drente, en G. J. HOOGESTEGER, civiel-ingenieur te Delft.

— Tot directeur der gasfabriek te Winschoten is definitief benoemd de heer J. W. J. KLAASSEN.

— Tot tijdelijk adjunct-directeur van het gesticht *De Kruisberg* is benoemd de heer R. ENGELBERTS te 's-Gravenhage, laatst hoofdopzichter van de Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij en als zoodanig ook uit Transvaal verwijderd.

— Bij het jongste examen voor opzichter der telegrafie 2e kl. zijn geslaagd de heeren: A. H. BETH, G. A. ROMIJN, J. HAARTSEN en G. A. DEGENS. De commissie van onderzoek bestond uit de heeren: A. E. R. COLLETTE, hoofdingenieur der telegrafie, ULLERS, hoofdcommies bij het hoofdbestuur der post en telegraaf, S. J. J. H. VAN EMBDEN, ingenieur in algemeenen dienst, en NIERSTRASZ, opzichter der telegr. 1e kl.

— De 1e luit.-ing. E. P. VAN ROYEN, van den staf der genie te Bergen-op-Zoom, wordt 1 Mei overgeplaatst in de stelling van Amsterdam.

— Tot waarnemend directeur der stoomtram 's-Hertogenbosch—Helmond is benoemd de heer L. J. SCHULLER, chef van exploitatie der maatschappij, te 's-Hertogenbosch.

— Door den Min. van Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter: P. DE VRIES Jr. te IJmuiden bij de werken voor het maken en opstellen der toegangsbruggen met hameigebinten en bewegings-inrichtingen voor de aanlegplaatsen van het stoompontveer te Velsen en J. DE KEUNING bij de werken voor de opruiming van een gedeelte eener oerplaat in het vaarwater van den IJssel beneden Wijhe.

VRAGENBUS.

Kan iemand inlichtingen geven over een systeem van verwarming (niet voor fabrieken) waarbij lucht van buiten af wordt *ingeblazen*, dan verwarmingsbuizen passeert en verder langs kanalen wordt weggezogen? Ook over de exploitatie-kosten en het succes ervan?

OPEN BETREKKINGEN.

Een Opzichter (tijd.) en **een Teekenaar** (tijd.) bij de Prov. Waterstaat in Drente. (Zie Adv.)

Scheikundige aan de gemeente-gasfabrieken van Amsterdam (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Een gestudeerd persoon. (Zie Adv.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE Voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 5.

DE INGENIEUR.

65

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 2 Februari 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 12 Februari 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage, den 12den Februari 1901,** des voormiddags ten **tien en drie kwart ure.**

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 13 November 1900.** (Zie *De Ingenieur* No. 1 en *Bijblad* van No. 5.)

2. **Aankondiging van ontvangen giften.**

Van den Minister van Koloniën; — den Minister van Marine; — het Departement van de Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië; — de Koninklijke Bibliotheek; — het Bataafsche Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam; — de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem; — de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst; — de Commissie tot redactie van den Delftschen Studenten-Almanak; — de Nederlandsche Vereeniging voor Locaalspoorwegen en Tramwegen; — de Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw; — de Nederlandsch-Indische Tramweg-Maatschappij; — den Gouverneur der Koninklijke Militaire Academie te Breda; — de redactie van *De Ingenieur*; — het Bestuur der Vakafdeeling voor Electrotechniek; — het Bestuur der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw; — le Ministre royal de l'Agriculture de Hongrie; — le Ministère de la Marine et d'Outremer à Lisbonne; — la Société des Ingénieurs civils de France; — la Société anonyme de publications périodiques à Paris; — la librairie et imprimerie Gauthier-Villars à Paris; — die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft Berlin; — der Oesterreichische Ingenieur und Architekten-Verein, Wien; — the Institution of civil-engineers, London; — the Westeren Society of Engeneers, Chicago; — het honorair lid G. EIFFEL; wijlen het lid J. G. W. FIJNJE; de leden A. W. TH. KOCK; R. A. VAN SANDICK; Jhr. L. F. TEIXEIRA DE MATTOS; J. M. F. WELLAN; R. P. O. D. WIJNMALEN; de heeren J. BOER HZN. te Utrecht; J. A. BONNERMAN te Amsterdam; Dr. P. P. C. HOEK te Helder; W. H. L. JANSSEN VAN RAAY te Delft; SCHELTEMA en HOLKEMA te Amsterdam; A. VAN MUYDEN te Lausanne.

3. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

   a. Mededeeling omtrent de benoeming eener commissie voor de verbetering van het technisch middelbaar onderwijs in Nederland.

   b. Mededeeling omtrent de weerkundige- en waterwaarnemingen aan den Helder.

4. **Discussie** over de in de vorige vergadering gehouden voordracht: „Mededeelingen over een reis naar den mond der Amazonenstroom en de afwateringskwestie van het eiland Marajo, door het lid H. L. v. HOOFF.

5. **Voordrachten.**

   a. Drinkwatervoorzieningen in tropische landen, in het bijzonder in Nederlandsch Indië.

   b. Mededeeling over de verbetering van de Belgische Schelde beneden Antwerpen, in verband met het daartoe strekkend ontwerp, onder den naam van „groote doorsnijding" (*grande coupure*), door het lid J. W. WELCKER.

6. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

W Baars, ingenieur van tractie der Noord-Friesche Locaal-Spoorweg-Maatschappij te Leeuwarden; *F. H. C. M. Dubbelman*, civiel ingenieur en fabrikant te Rotterdam (voormalig lid); *M. F. H. J. H. Erens*, ingenieur van het Centraalstation voor electrische stroomlevering te 's Gravenhage; *W. Hanegraaff*, 1e luitenant-ingenieur te Hembrug; Dr. *H. J. van 't Hoff*, bacterioloog der drinkwaterleiding te Rotterdam; *A. G. J. Kroef*, electro-ingenieur bij de Eerste Nederlandsche Electrische Tram-Maatschappij te Haarlem; *W. G. Loeff*, 1e luitenant der Genie te Batavia; *E. Looman*, ingenieur te Enschedé; *J. Meyjes I. Wzn.*, ingenieur te Dordrecht; *C. Nobel*, 1e luitenant der Genie te Teteringen; *M. A. van der Perk*, werktuigkundige, directeur der Gemeentereiniging van Rotterdam, te Rotterdam; *J. C. S. Schokking*, adsp. ingenieur der Marine te Den Helder; *J. J. Schuil*, kapitein-ingenieur te Utrecht (voormalig lid); *F. A. M. Smulders*, ingenieur-fabrikant te Rotterdam; *J. P. Textor*, tijdelijk adj. ingenieur der 1e klasse bij den aanleg van Staatsspoorwegen in Ned.-Indië te Weltevreden; *J. A. Ulrici*, chef-ingenieur der firma L. I. C. Stenmüller te Gummersbach.

Als *buitengewone* leden, de heeren:

A. E. Albers te Delft; *C. R. H. Arntzenius* te Delft; *J. Blackstone Jr.* te Delft; *A. J. A. de Gruyter* te 's-Gravenhage; *E. P. Haverkamp Begemann* te Delft; *G. J. Langhout* te Delft; *C. M. Lugten* te Delft; *W. Meyer Timmerman Thijssen* te Delft; *J. Ch. van Reekum Jr.* te Rotterdam; *H. van Rees* te 's-Gravenhage; *J. H. A. Ringeling* te 's-Gravenhage; *P. A. Roelofsen* te Delft, allen studenten aan de Pol. School te Delft; *A. C. van Rossem Nzn.* te Darmstadt, (candidaat electro-ingenieur), student aan de Technische Hoogeschool te Darmstadt; *J. Schotel Jr.* te Rotterdam, (werkzaam op het technisch bureau van J. Schotel, ingenieur te Rotterdam); *F. Schutz* te Dordrecht; *E. H. M. Uljée*, te 's-Gravenhage, beiden studenten aan de Pol. School te Delft.

7. **Nieuwe voorstellen en ingekomen stukken, enz.**

De Raad van Bestuur,

J. F. W. CONRAD, *President.*

R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secret.*

's-Gravenhage, 2 Febr. 1901.

Vakafdeeling voor Electrotechniek.

Vergadering op **Zaterdag 16 Februari 1901**, des voormiddags ten $10^3/_4$ uur, in de bovenzaal van het café „Brinkman" op de Groote Markt te *Haarlem*.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der notulen van de vergadering van 3 November 1900 (Bijblad van *De Ingenieur* van 22 December 1900, n°. 51).
2°. Mededeelingen van het Bestuur.
3°. Voordracht van den heer P. M. VERHOECKX, over de »De draaistroom-centrale te IJmuiden der Eerste Ned. Electr. Maatschappij».
4°. Demonstratie op kleine schaal van een booglicht met niet verteerende electroden, door den heer A. VOSMAER, met toelichting.
5°. Discussie naar aanleiding van deze voordrachten.

Het Bestuur der Vakafdeeling:
A. E. R. COLLETTE, *President*.
1 Februari 1901. H. A. RAVENEK, *Secretaris*.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

BERICHT.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat het Bestuur, overeenkomstig de gegeven opdracht door de Algemeene Vergadering van 1 December 1900, tot leden in de *Commissie voor het Buitenland* heeft benoemd, de heeren: W. F. LEEMANS, Hoofdinspecteur van den Rijks Waterstaat, Voorzitter; P. J. VAN VOORST VADER, Ingenieur bij de gemeentewerken van 's Gravenhage; A. WESTENBERG, Sectie-Ingenieur bij de Ned. Z.-Af. Spoorweg-Mij; J. C. DYXHOORN, Hoogleeraar aan de Polyt. School te Delft.

Het Bestuur der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs:
PH. W. VAN DER SLEYDEN, *Voorzitter*.
P. J. VAN VOORST VADER, *Secretaris*.

Den Haag, 30 Januari 1900.

Mededeelingen omtrent de in aanleg zijnde lijn Goendih-Soerabaja der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, in het bijzonder met betrekking tot den metalen bovenbouw der bruggen.

Voordracht, gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, den 11den December 1900

DOOR

B. M. GRATAMA.

(*Met afbeeldingen en een plaat*).

I. *Algemeene beschrijving der lijn.*

In 1897 werd door de Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij de concessie verkregen voor den aanleg en de exploitatie van een stoomtramweg van Goendih naar Soerabaja. In 1900 werd deze concessie uitgebreid door de opneming daarin van den zijtak van Soemari naar Grissee.

De geheele lengte bedraagt 230 KM. en met den zijtak 245 KM. Te Goendih sluit de lijn aan op den hoofdspoorweg Samarang-Vorstenlanden met normaalspoor, terwijl te Soerabaja aansluiting wordt verkregen met de verbinding naar Kalimas van de Oosterlijnen der Staatsspoorwegen. Te Tjepoe zal eene verbinding tot stand komen in de richting van Blora met het net van de Samarang-Joana Stoomtram-Mij., terwijl te Kradenan in de richting van Wirosari en aan het eindpunt te Goendih in de richting van Poerwodadi, eveneens aansluiting met dit net wordt verkregen, alsmede te Babat met de lijn van de Babat-Djombang Stoomtram-Maatschappij. De zijtak naar Grissee verschaft een eigen verbinding met de reede van Grissee en daarmede met de zee.

De spoorwijdte bedraagt 1,067 M., zijnde normaal voor de smalspoorwegen en tramwegen op Java. Hoewel voor de N.-I. S.-M. de lijn een geïsoleerd gedeelte zal zijn, zal zij doorgaand vervoer toelaten met het net van de spoor- en tramwegen in Oost- en Midden-Java.

De koppeling in gebruik voor het rollend materieel, alsmede de constructie van de lijn, laat de uitwisseling van het materieel der Staatsspoorwegen op Java toe.

Hoewel als stoomtramweg geconcedeerd, komen de aangenomen grondslagen voor den bouw van de baan overeen met die, geldend voor de smalspoorwegen op Java.

De geheele lijn van Goendih naar Soerabaja ligt op eigen baan. De grootste helling bedraagt 5 ‰ of 1/200, waarin bogen van ten hoogste R = 200 M¹. straal zijn toegelaten. De kleinste straal, voorkomende in de wisselbogen, is R = 150 M¹. De stopplaatsen en halten vallen in een horizontaal gedeelte van het tracé.

De emplacementen van stations en halten zijn zoodanig, dat tegen het verhoogen der treinsnelheden tot die, welke op de smalspoorwegen op Java toegelaten zijn, geen bezwaar bestaat.

De wissels hebben doorsnijdingshoeken van 1 op 10 en 1 op 9. De lijn is uitgerust met een volledige telegraaf-inrichting.

In verband met de exploitatie als stoomtramweg en met den geringen omvang van het personenvervoer, dat in de eerste jaren verwacht wordt, zijn behalve de eindpunten slechts de volgende plaatsen als stations ingericht: Randoeblatoeng, Bodjonegoro en Babat, terwijl een zeer groot aantal halten en stopplaatsen voorkomen.

Het normale dwarsprofiel wijst aan een kruinbreedte van het baanlichaam van 4,20 M. en van het ballastbed van 3,20 of 3,50 M. alsmede een ballasthoogte van 13,5 cM. onder de onderkant van den dwarsligger.

Het lengteprofiel van den tramweg draagt geheel het karakter van een vlaklandbaan.

De doorsnijding van de heuvelenreeks vlak bij Goendih vereischt aanzienlijke ophoogingen en ingravingen ten einde de helling 1/200 niet te overschrijden.

Behalve dit gedeelte vertoont het profiel geen hellingen van 1/200 van eenigszins aanzienlijke lengte.

Van KM. 0,5 tot KM. 10 alleen bedraagt het grondverzet 513.000 M³., zijnde ongeveer $^1/_3$ van hetgeen voor de geheele zijn geacht wordt vereischt te zijn.

Na de vlakte van Grobogan doorsneden te hebben, wordt de waterscheiding op de grens van Rembang (op 86 M¹ + Samarangs-peil) bereikt en daalt de lijn geleidelijk af in de vallei van de Solorivier.

Bij Tjepoe wordt de Solorivier overschreden met een ijzeren brug, bestaande uit vier spanningen van elk 45 M. dagwijdte. Van hier af ligt de tramweg tot dicht bij Soerabaja in het gebied van de irrigatiewerken der Solovallei.

De algemeene richting van het tracé geeft reeds aan, dat behalve op de eerste kilometers van af Goendih, het doorsnijden van vele waterloopen, de voornaamste moeilijkheid voor den bouw vormt.

In het gedeelte ten westen van de Solo-rivier zijn vele kleinere en grootere rivieren te overbruggen.

Ten oosten komen, behalve de zijrivieren van de Solo-rivier, de vele kanalen en leidingen, welke opgenomen zijn in de plannen voor de verbetering van den waterafvoer in de Solo-vallei.

In verband met de staking der Solo-vallei-werken zijn van de waterdoorlaten, vereischt ten behoeve van de irrigatie, voorshands enkele achterwege gelaten en andere, welke ook in den actueelen toestand niet geheel gemist kunnen worden, als semi-temporaire werken uitgevoerd. De meeste overbruggingen zijn intusschen reeds thans in overeenstemming met de voor de irrigatie ontworpen plannen tot stand gebracht.

Het juiste cijfer kan nog niet worden opgegeven, maar de totale doorlaatopening van al de kunstwerken te zamen zal 1 à $1^1/_2$ pCt. van de geheele baanlengte bedragen.

Over den bouw van de kunstwerken, in hoofdzaak bestaande uit vaste overbruggingen, duikers en doorlaten zal hier niet gehandeld worden.

Al de werken zijn ontworpen en uitgevoerd onder de leiding van den Hoofdingenieur van den Aanleg, den heer Th. J. ROSSKOPF.

Ter kennisneming met den aard van de werken worden hier slechts eenige type-teekeningen van kunstwerken tentoongesteld.

Het doen van mededeelingen omtrent den bouw behoort tot het terrein van hen, die zich ter plaatse met den bouw hebben beziggehouden.

Sedert October j.l. is als afzonderlijke lijn in exploitatie gekomen het gedeelte van Goendih naar Kradenan, lang 37 KM..

In April daaraan voorafgaande was als afzonderlijke lijn in exploitatie gekomen het baanvak Soerabaja-Lamongan, in Augustus de voortzetting tot Babat, te zamen 70 KM., nadat met de werkzaamheden was aangevangen van af Goendih, begin 1898 en van af Soerabaja, het laatst van 1897.

Thans worden geëxploiteerd in totaal 107 KM.

De treinsnelheid, welke ten grondslag ligt aan de thans loopende treinregeling, bedraagt 25 KM. per uur.

Voor de exploitatie van de geheele lijn met den zijtak, welke wellicht over 2 jaren gereed zullen zijn, zijn of worden uit Europa uitgezonden:

40 ballastwagens voor den aanleg,
188 wagens van verschillende soorten,
allen met 10 ton draagvermogen, en geschikt voor snelheden boven 25 KM. per uur.
8 rijtuigen met eerste en tweede klasse, en bagage-afdeeling,
12 rijtuigen tweede klasse, eveneens geschikt voor snelheden boven de 25 KM.

20 2-maal gekoppelde compound locomotieven.

Van verschillende soorten van de voertuigen zijn teekeningen tentoongesteld.

De ontwerpen werden in Europa vastgesteld en al de ijzerwerken en verdere benoodigdheden uitgezonden.

Het houtwerk is te Samarang gemaakt, alwaar de voertuigen worden gebouwd en afgewerkt.

De detailleering der teekeningen stelde, naar deze methode werkende, hooge eischen.

De uitkomsten met name de prijzen, waarvoor de voertuigen gereed kwamen, zijn gunstig.

De locomotieven, waarvan twee typen zijn uitgezonden, hebben alle dezelfde hoofdafmetingen en wegen in dienst ± 25 ton.

Photographieën en teekeningen zijn tentoongesteld.

Overzicht van de uitvoerende bovenbouwen van bruggen Typen en gewichten.

Typen	Vrije opening M.	Velden	Gewicht ijzerconstructie per brug kg. (a)	kg (b)	k.g (c)	Aantal tot ultimo 1900.	Totaal afgeleverd gewicht Ton.
	2		250			12	3
	3		453			18	8
	4		992	1710		21 + 9	36
	6,5		2443	3246		3 + 40	138
	8		3460	4766		4 + 14	82
	10				5669	18	110
	15	6 × 2,65	13337			17	236
	20	8 × 2,65	19154			8	160
	* 25	10 × 2,65	26563			6	168
	30	10 × 3,15	33003			3	104
	35	10 × 3,66	43723			5	228
	40	10 × 4,16		72716		1	75
	** 45	10 × 4,68			80664	7	582
	50	10 × 5,20			94973	4	394

Totaal 190 bruggen = 2186,5 Meter vrije opening = 2324 ton

* losse langsdragers

** losse dwarsdragers

† zonder opleggingsdeelen

‡ uitgevoerd en in constructie

voor de schetsen: Schaal 1 à 100.

Fig. 1.

N.B. De figuren gesteld in de kolommen *a*, *b* en *c* behooren bij de gewichten (per brug) gesteld in de kolommen *a*, *b* en *c*.

De tweede serie wijkt af van de eerste in ondergeschikte details en in de aanbrenging van het vergroote petroleum-residu-reservoir.

De locomotieven zijn voorzien van de complete inrichting van Holden voor het stoken van petroleum-residu.

Zoodra de lijn in exploitatie zal zijn tot Tjepoe, waar groote inrichtingen zich bevinden van de Dordtsche Petroleum-Maatschappij tot het winnen van petroleum, is aan te nemen, dat het residu op voordeeliger voorwaarden beschikbaar zal zijn en bestaat het voornemen, indien de prijs daartoe aanleiding geeft, op ruime schaal van deze vloeibare brandstof gebruik te maken.

Op het lijnvak Goendih—Kradenan wordt voorshands in hoofdzaak hout als brandstof aangewend.

De lijn loopt hier door een streek met veel djatti-bosschen, zoodat belangrijke hoeveelheden brandhout gemakkelijk verkrijgbaar zijn. De afmetingen van de vuurhaarden zijn ruim, zoodat uit dit oogpunt geen bezwaar tegen het gebruik van hout als brandstof bestaat.

De asbelasting werd gelimiteerd op 8,4 ton. Dit geldt ook voor de voertuigen. Bij de zwaarste 20 ton truckwagens van de Staatsspoorwegen op Java wordt deze asbelasting niet bereikt.

Het voor al het goederenmaterieel aangenomen draagvermogen van 10 ton, vereischt evenmin eene zoo groote asbelasting. Voor den bovenbouw en voor de bruggen is van een asbelasting van 8,4 ton uitgegaan.

Voor den bovenbouw van den weg zijn en worden verwerkt ± 15,000 ton spoorstaven en laschplaten.

Van de rails en de laschverbinding wordt het model tentoongesteld.

De rail weegt 25,7 KG. per M.; het spoor zonder de bevestigingsdeelen gemiddeld 55,8 KG. per strekkende meter.

De hoogte van de rail bedraagt 115 mM., de voetbreedte 95 mM.

Hoewel van hetzelfde gewicht als de normaal rail van de Staatsspoorwegen op Java, is het profiel grooter en meer uitgewalst, vooral ook ter verkrijging van een hoogere lasch. De laschplaten zijn hoeklasschen, zoodat een belangrijk sterkere laschverbinding is verkregen.

De rails zijn direct verbonden op uitsluitend vierkante djattihouten dwarsliggers met onderlegplaten bij de lasschen. De grootste afstand bedraagt 1,020 M. Normaal komen voor, 10 dwarsliggers per raillengte van 9,60 M. De betrekkelijk groote dwarsliggerafstand werd gemotiveerd geacht in verband met den stijveren railvorm en met het in de eerste jaren te verwachten zwakke vervoer.

De wisselconstructies, waarvan de ontwerpen in Europa

werden gemaakt, de draaischijven, de ijzeren overkappingen te Soerabaja en te Goendih en eindelijk de watervoorziening-inrichtingen, worden hier onbesproken gelaten, ten einde de omvang van dit overzicht te beperken. Bij al deze ijzerconstructies werd gezorgd voor een uiterst solide constructie, waarbij de ter plaatse van de opstelling te verrichten werkzaamheden tot den geringst mogelijken omvang worden beperkt. De grootste waarde werd er aan gehecht, zooveel mogelijk alles samen te passen en voorloopig op te stellen in de fabrieken van vervaardiging.

De ijzeren bovenbouwen van de vele bruggen, aan de constructie waarvan een bijzondere zorg werd besteed, zullen, zooals de titel aangeeft, meer in het bijzonder worden behandeld.

Omtrent de opstelling ter plaatse kunnen geen mededeelingen worden gedaan. De berichten, uit Indië hieromtrent tot ons gekomen, zijn schaarsch. Deze omstandigheid wordt dezerzijds als een gunstig teeken beschouwd.

De uitzendingen van ijzeren bruggen hebben zich bepaald tot die van overspanningen van 2 tot 50 M. In de afmeting van 2 M. zijn echter vele overbruggingen gemaakt van ter plaatse aanwezige materialen, terwijl de semi-temporaire bruggen in hout zijn uitgevoerd.

Bovendien werden nog eenige voorhanden ijzeren brugbovenbouwen van 12,10 M. aangewend.

De typen en de aantallen der tot dusver uitgezonden en in bewerking zijnde bruggen blijken uit het overzicht.

Waarschijnlijk zullen ten behoeve van de laatste baanvakken ter weerszijden aansluitende aan de overbrugging van de Solorivier, nog eenige bruggen worden vereischt. De juiste opgaven zijn nog niet bekend.

In het overzicht zijn wel opgenomen:
de brug over de Solorivier zelf en
de bruggen in den zijtak naar Grissee.
Van het totaal gewicht van 2324 ton zijn:

2186	ton	gewalst (geklonken) ijzer;
48	„	gesmeed ijzer;
1,7	„	gegoten ijzer;
69	„	„ staal;
19	„	gesmeed gietstaal.

Door elkaar heeft de ijzerconstructie franco reede Samarang gekost f 205.— per ton, zonder bijberekening van ontwerp- en keuringskosten, welk cijfer betrekking heeft op leveringen van 1898, 1899 en 1900.

In het totaal bedrag is begrepen een bedrag van f 66556 aan vracht en bijkomende kosten voor het transport van Nederland naar Java.

II. *De uitvoering der brugleveringen.*

Het is slechts zeer onvolkomen gelukt de vervaardiging der bruggen meer fabriekmatig te doen plaats hebben, door aan dezelfde fabriek de vervaardiging op te dragen van al de bruggen van eenzelfde type.

Telkens naarmate op Java de ontwerparbeid vorderde, werd telegraphisch opgave gedaan van de voor dat baanvak vereischte brugbovenbouwen. Hierbij aansluitende werden de bruggen in partijen, varieerende van 50 tot 350 ton, bij onderhandsche inschrijving aan verschillende fabrieken gegund, en wel aan:

2 Nederlandsche	voor de verschillende perceelen in totaal	709 ton.
2 Belgische	„ „ „ „ „ „	641 „
3 Duitsche	„ „ „ „ „ „	974 „

Daar soms brugtypen werden aangevraagd, waarvan de ontwerpen en gewichtsstaten niet gereed waren, werd de inschrijving in den beginne somtijds vertraagd. Hoewel bovendien de leveringen, vooral in 1899, dikwijls zeer veel vertraging ondervonden, zijn toch de bruggen voor het meerendeel binnen het jaar na datum van opgave, op Java aangevoerd geworden.

Grootendeels zijn de leveringen samengevallen met de nog niet geëvenaarde bloeiperiode van de ijzerindustrie.

Als gevolg daarvan werden groote moeilijkheden ondervonden in het verkrijgen van de materialen uit de walswerken, echter ook met de uitvoering in de bruggenfabrieken, welke zeer onregelmatig plaats vond.

Vooral bij het begin waren de overschrijdingen der levertermijnen voor den voortgang der werkzaamheden op Java zeer ongewenscht.

Een ander bezwaar was de slordigheid, waarmede in de walswerken werd gewerkt, onder den druk van de enorme opeenhooping van orders. Tegen afkeuring werd in den regel weinig bezwaar gemaakt; wel echter tegen spoedige vervanging der afgekeurde materialen. De meeste moeilijkheid werd nog ondervonden in het verrichten der keuring zoodanig, dat *elk* stuk inderdaad aan een uitwendig onderzoek wordt onderworpen. Deze eisch blijkt ook door groote afnemers zelden volgehouden te worden, maar wordt dezerzijds als een hoofdzaak voor de materiaalkeuring beschouwd. Voor al de bruggen is als materiaal voor het gewalste ijzer: Thomas-ijzer toegelaten. Voor een klein deel is tevens Martin-ijzer geleverd.

De ontwerpen der bruggen zijn uitsluitend gemaakt in de Duitsche normaal-profielen, volgens het Deutsches Normalprofilbuch für Walzeisen, Aken 1897.

De I en ⊔ ijzers zijn dan ook alle en de L ijzers voor het grootste deel uit de groote Duitsche walswerken betrokken. Voor het plaat- en universaal ijzer en voor een deel van het L ijzer, in nauw aansluitende profielen, werd het materiaal voor de Belgische fabrikanten in België gewalst, gedeeltelijk uit blokken van Fransche werken.

De eischen voor de walsmaterialen waren overeenkomstig die van de Technische Voorschriften van het Departement van Koloniën, waaraan enkele voorschriften werden toegevoegd. Slechts éénmaal werd wegens het niet voldoen aan de voorschriften een partij profielijzer geweigerd, dat in het algemeen te hard bleek te zijn en geen voldoende uitrekking bleek te bezitten.

Aan de eischen bovenbedoeld werd een proef toegevoegd nl. de koude inhakproef. Mits oordeelkundig toegepast, wordt aan deze proef, bij den tegenwoordigen staat der industrie — althans voor de grootere walswerken — dezerzijds een zeer groote waarde toegekend. Bij het toepassen van deze proef kan het aantal trekproeven zeer belangrijk worden beperkt. De praktijk heeft toch geleerd dat, bij het zeer groote aantal trekproeven voor de verschillende leveringen genomen, deze, behoudens het hierboven genoemde geval, nimmer tot afwijzing van eenig gewalst materiaal hebben geleid.

Zooveel mogelijk is er dezerzijds de hand aan gehouden, dat voldaan is geworden aan het voorschrift, om alle stukken te voorzien van het chargenummer en de uitkomsten vooraf te doen overleggen van de voorproeven van elke charge.

De contrôle op het een zoowel als op het ander ontbrak echter.

Om de juistheid te waarborgen zou de gieting van de blokken en het nemen der voorproeven, alsook het uitwalsen en het inslaan der charge-nummers, onder toezicht van de directie moeten plaats hebben.

Dit toezicht is niet uitgeoefend.

Trouwens om het te doen, moet men over een groot en in allen deele der zake kundig personeel beschikken. Ook schijnt de uitkomst de daaraan verbonden groote kosten en zorgen niet te rechtvaardigen.

Het overleggen van de uitkomsten der voorproeven heeft de moreele waarde, dat het de walswerken, die een naam hebben te verliezen, aanspoort, zelf te letten op den aard van de voor het bruggen-materiaal bestemde charges. Bij de zeer groote drukte aan de walswerken in het afgeloopen jaar heeft het voorschrift intusschen slechts onvoldoende aan zijn doel beantwoord. Sommige bruggenfabrikanten onthielden zich op eigen risico, zooveel mogelijk om speciale voorschriften vooraf bij de walswerken bekend te maken, terwijl bij andere de tusschenpersonen, vereischt voor het plaatsen hunner bestellingen, oorzaak waren, dat de walswerken onvoldoende waren ingelicht.

Bovendien komt het voor, dat bij de vele profielen in betrekkelijk geringe hoeveelheden, de blokken reeds lang vooraf gegoten zijn zonder bepaalde bestemming.

In het algemeen kan intusschen worden gezegd, dat aan de eischen voor materiaal-proeven ruimschoots is voldaan.

Bleek nu en dan een proef te zijn van te hard materiaal, dan was steeds de tegenproef voldoende, zoodat nog geen afkeuring kon volgen.

Deze gevallen wezen dus op ongelijkslachtig materiaal in een zelfde stuk en deze ongelijke hardheid, in hoofdzaak bij zware profielijzers aangetroffen, is dus het gebrek, dat het tegenwoordige materiaal aankleeft. De gebruikelijke beproevingen waarborgen ons echter niet voor dit gevaar.

Omtrent de materialen zij verder nog vermeld, dat de klinknagels van welijzer zijn, hoewel bij machinale klinking

met goede machines m. i. geen bezwaar bestaat tegen het gebruik van smeltijzer voor klinknagels.

Afschuifproeven zijn genomen, hoewel het bleek, dat de uitkomsten vrij standvastig dezelfde verhouding aanwijzen van den weerstand tegen trek en die tegen afschuiving.

De eisch van 38 KG. trekvastheid en 33 KG. vastheid tegen afschuiving is intusschen slechts zeer moeilijk te handhaven. Naar het schijnt, neemt de moeilijkheid, om welijzer van de vereischte kwaliteit te krijgen, toe.

De oplegrollen en de scharnierboutbussen, alsmede de scharnierbouten van de latere bruggen, zijn van gesmeed staal van ongeveer 55 KG. vastheid.

Bij de vervaardiging van de bruggen werden hooge eischen gesteld aan de bewerking. De bruggen werden alle geheel gemonteerd vóór de eindkeuring. Met uitzondering van een brug van 50 M. en eenige bruggen van 45 M. heeft de opstelling van den bovenbouw in overdekte ruimten plaats gehad.

Vooral in het slechte jaargetijde is het voor het verkrijgen van een nauwkeurige bewerking gewenscht, dat de werkman niet te veel is blootgesteld aan de invloeden der weersgesteldheid. Bovendien is deze overdekte opstelling *noodig*, ten einde te voorkomen, dat de nog niet geverfde brug, waarvan de deelen alleen met lijnolie zijn bestreken, door de vochtigheid reeds weder aanvangt te roesten en dus te beletten, dat de roest *onder* de verflaag kan komen.

De bepaling in de voorschriften omtrent het roestvrij maken is voor het overgroote gedeelte van het verwerkte materiaal in dien zin tot uitvoering gekomen, dat het met zuur is schoongebeten en daarna met lijnolie bestreken werd.

Vooral op het neutraliseeren van het zuur in het kalkwater moet streng worden gelet. Het kalkbad moet dikwijls vernieuwd en steeds in roering worden gehouden.

Het afwasschen met kalkwater en het schuren met zand voordat het in het kalkbad wordt gebracht, gaf de beste resultaten, waarbij er de hand aan te houden is, dat het materiaal langeren tijd in het kalkbad wordt gelaten.

Het droog reinigen met steenen en stalen borstels blijkt kostbaarder te zijn, indien men den roest werkelijk wil verwijderen. Machinale inrichtingen voor het bevrijden van roest werden bij COCKERILL beproefd, maar gaven nog niet de gewenschte resultaten.

Intuschen bleek, dat men algemeen van het zuren afgaat en deze methode in onbruik raakt. De bezwaren geloof ik intusschen dat niet overwegend zijn, mits met veel zorg worde te werk gegaan en het vrije zuur zoo goed mogelijk worde verwijderd.

Het meeste belang van deze reiniging is hierin gelegen, dat methodisch een geregelde keuring kan worden uitgeoefend van al de geheel bewerkte onderdeelen.

Bij het zuren treden toch de anders moeilijk zichtbare of onzichtbaar gemaakte gebreken het best aan den dag, terwijl, daar de stukken bewerkt zijn, kan beoordeeld worden of de gebreken voor de constructie bezwaar opleveren.

Voor het onderhavige geval is trouwens het onverhoopt achterblijven van eenig zuur onder de lijnolie minder bezwarend dan wellicht in andere gevallen. Na het samenstellen der constructie worden de deelen tweemaal geschilderd. Deze verflagen dienen echter slechts, om een behoorlijke overkomst op Java te verzekeren en een min of meer langdurigen opslag aldaar toe te laten. Na de monteering wordt alles afgekrabd en eerst dan — dus steeds vele maanden na het zuren — volgt het definitieve verven. Treden roestplekken op door achtergebleven zuur, dan wijzen deze zich na de zeereis reeds voldoende aan, terwijl het voortgaan van het roesten afdoend kan worden tegengegaan.

De gestelde omvang van dit overzicht zou overschreden worden door in bijzonderheden na te gaan, eensdeels de voorschriften van de uitvoering, andersdeels de wijze waarop in de verschillende fabrieken is gewerkt.

Al naar de hulpmiddelen, waarover werd beschikt en naar de inzichten der fabrieksleiding zijn de methoden volgens welke gewerkt is, zeer uiteenloopend. Zeer verschillend was ook de zorg aan de vóórwerkzaambeden besteed, als het richten en het afteekenen der onderdeelen voor het boren enz.

Door de ondervinding is de overtuiging gevestigd, dat duur werk in bruggenconstructies in geenen deele synoniem is met goed werk. Aan methodische wijze van werken wordt op vele werkplaatsen te weinig aandacht geschonken, terwijl ook voor de vervaardiging van bruggen een hoogen standaard van bekwaamheid van den werkman, zoowel voor de uitvoering van het werk als voor de financieele uitkomsten van den fabrikant, van het hoogste belang is. Het is daarom te betreuren, dat aan de uitvoering van bruggenwerk' zoo ongelijke en dikwerf veel te lage eischen worden gesteld, terwijl de concurrentie en de ongelijkmatigheid in het bedrijf den fabrikanten dikwijls aanleiding schijnt te geven, minder bekwame arbeidskrachten te kiezen. Omtrent de volgende punten nog een enkele opmerking.

Bij al de bruguitvoeringen is de grootste waarde gehecht aan het verkrijgen van zuivere klinknagelgaten, aan het afbramen en aan het in geringe mate verzinken van de buitenkanten der gaten. Zijn de gaten goed en zuiver, dan gaat het klinken goed en vlug. Ter bereiking daarvan zijn steeds de gaten geruimd of wel de verschillende stukken op elkander doorgeboord.

Over het algemeen wordt aan machinaal klinken met goed onderhouden klinkmachines de voorkeur gegeven.

Het handklinken kan eveneens goed zijn, maar de werklieden, die het vak goed verstaan, zijn in de meeste fabrieken zeer schaarsch.

Ook in dit opzicht werd ondervinding verkregen, hoe verschillend de werkplaatsen worden geleid. Door kleine speciale inrichtingen te maken, werden in één der fabrieken de meeste der nagels machinaal geklonken, welke door al de andere uit de hand geslagen moesten worden.

De constructie en de hooge eischen, gesteld aan de nauwkeurigheid van uitvoering bij de scharnierbouten der vakwerkbruggen, waarover hieronder wordt gehandeld, hebben bij verschillende gelegenheden aanleiding gegeven tot de klacht, dat in de hier bedoelde bruggen te veel machinewerk was gebracht.

De gegrondheid van de klacht wordt niet erkend, maar wijst op een soms onvoldoende mechanische inrichting der fabrieken en op de mindere nauwkeurigheid, welke bij bruggen gewoonlijk voldoende geacht wordt.

Voor de duurzaamheid der constructie, vooral bij de mogelijkheid van een minder nauwlettend toezicht dan in Europa, werd het wenschelijk geacht om op eenvoudigheid in het bijzonder acht te geven en op het zooveel mogelijk beperken van het onderhoud. Niettegenstaande de bruggen niet allen gemakkelijk te maken zijn, zijn zij eenvoudig, wanneer zij gereed zijn en in allen deele gemakkelijk te onderhouden en goed in de verf te houden.

Tegenover wellicht een duurdere fabricage staat een zuiniger onderhoud. Bovendien werd overwogen, dat de vrachtkosten voor meer volkomen werk dezelfde zijn als voor ruw werk en dat het de moeite loont overtollig materiaal te verwijderen, ter besparing van eigengewicht en van vrachtkosten, al gaat dit ook met hoogere kosten van vervaardiging gepaard.

Eindelijk werd de geheele bouw er op ingericht, om de opstelling ter plaatse zoo gemakkelijk mogelijk te doen zijn, hetgeen én in tijd én in geld aanzienlijke besparing kan geven.

Nadat met de samenstelling der bruggen meerdere ervaring was opgedaan, werd geleidelijk zoover in deze richting gegaan, dat behoudens de gaten van de windkruisen, bij de kleinere bruggen thans al de gaten, welke in Indië moeten worden geklonken, in de fabriek van vervaardiging op de juiste maat worden opgeruimd.

Voor de vakwerkbruggen zullen alleen nog, behalve de gaten voor de windkruisen, de nagelgaten ter verbinding van het eene einde der vertikalen, alsmede de gaten voor de lasschen, kleiner worden gehouden, teneinde bij de definitieve opstelling te worden geruimd, gelijk aanvankelijk was voorgeschreven voor al de in Indië te klinken nagels.

Hoewel ons omtrent de werkelijke montage geen nadere bijzonderheden bekend zijn, kan als blijk, dat in de aangegeven richting wel iets bereikt is, dienen, dat aan één der fabrieken op een Zondagmorgen bij een, voor de expeditie, spoedeischend geval, een brug van 20 M., door ongeveer 6 werklieden, geheel compleet gemonteerd werd, met voorloopige scharnierbouten, in ongeveer 6 uren.

De montage beperkte zich hier natuurlijk tot hetgeen bij de eindkeuring wordt vereischt, terwijl de scharnierboutgaten *na* deze samenstelling op de nauwkeurige maat werden gebracht.

III. *Teekeningen enz. en grondslagen voor de ontwerpen.*

Toen tot den bouw van de lijn Goendih—Soerabaja was besloten en in uitzicht was gesteld de uitzending van ruim 2 kilometer lengte aan ijzeren bruggen, stond de Directie voor de vraag òf het maken van de ontwerpen te doen plaats hebben onder eigen leiding, daarbij ten volle rekening houdende met de bijzondere eischen die gesteld zouden moeten worden, dán wel af te sluiten met één der groote bruggenkrachten beschikken, had moeten wenden en de binnenlandsche nijverheid à priori was uitgesloten en verder dat zoodoende het moeilijk zou geweest zijn het beginsel door te voeren om desnoods aan een iets duurdere constructie de voorkeur te geven boven een onnoodig gewicht en boven een bewerkelijke opstelling.

De omstandigheid dat op het hierbedoelde tijdstip geen voldoende gegevens voorhanden waren om vooraf te bepalen

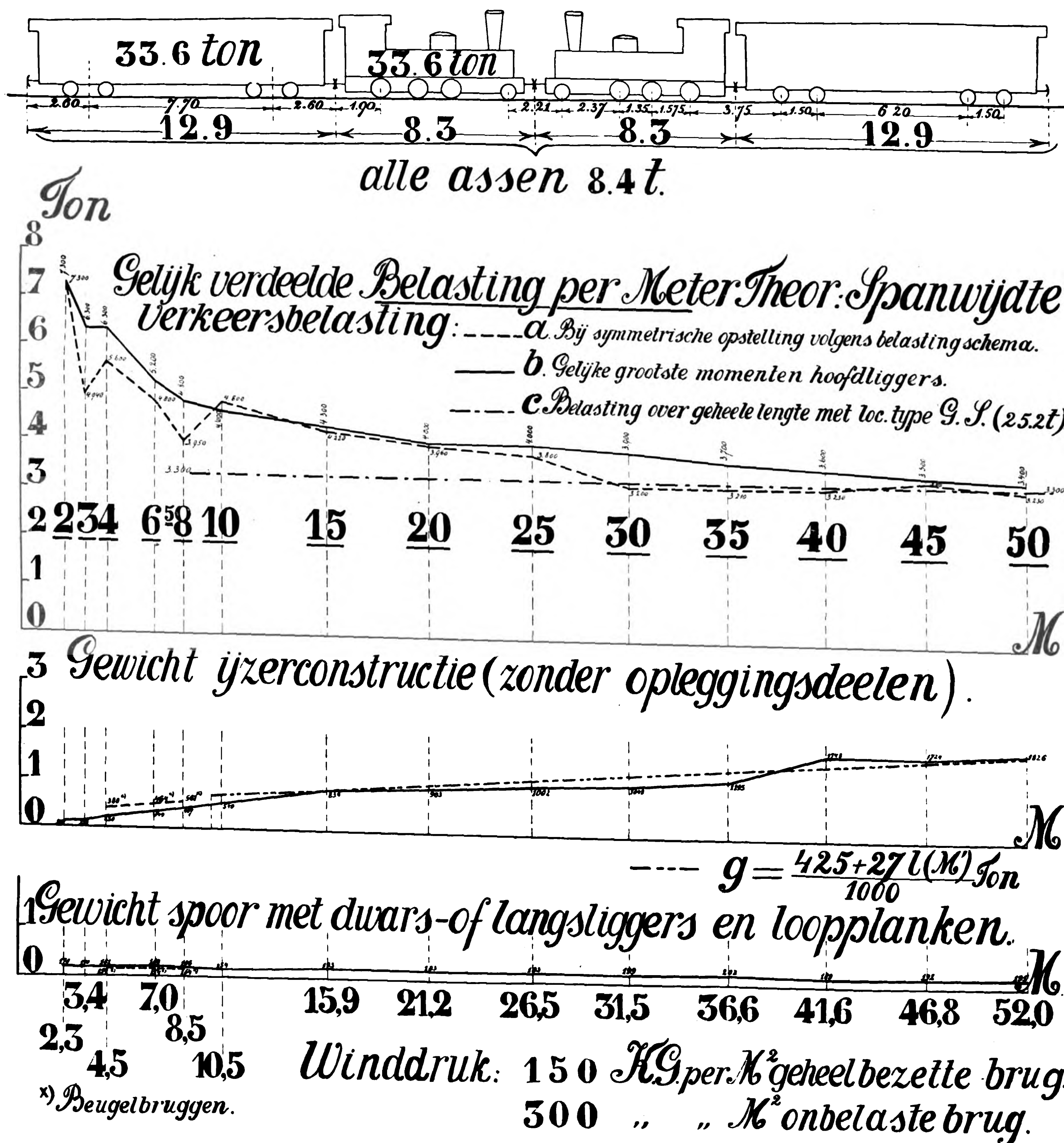


Fig. 2.

bouwondernemingen en aan deze het ontwerpen en detailleeren der bruggen over te laten.

Finantieel ware de laatste wijze van handelen wellicht beter uitgekomen, daar in 1897 nog niet te voorzien was, in welke mate de prijzen spoedig daarna zijn opgeloopen.

Als bezwaren golden: dat men zich dan uitsluitend tot enkele der grootste firma's in Duitschland, die over voldoende het aantal bruggen van de verschillende wijdten, maakte dat een contract voor alle bruggen door elkaar op zeer speculatieven grondslag zou zijn gevestigd.

Daar intusschen toch als eisch gesteld moest worden, dat al de bruggen naar dezelfde typen gebouwd zouden worden, gaf de Directie machtiging om tot het zelf vervaardigen der ontwerpen over te gaan.

Aan den ingenieur D. P. VAN AMEIJDEN VAN DUIJM werd toen de opdracht verstrekt om in samenwerking met het Technisch Bureau der Mij. de ontwerpen, enz. te vervaardigen.

Gedurende geruimen tijd heeft de heer v. A. v. D., te zamen met spreker werkende, zich aan deze taak gewijd en een woord van dank — ook in het openbaar geuit — is niet misplaatst voor zijne tegemoetkomende medewerking, welke dezerzijds steeds werd ondervonden en op hoogen prijs wordt gesteld.

Hetgeen hieronder omtrent de uitgewerkte ontwerpen der bruggen vermeld zal worden, betreft dus voor een belangrijk deel zijn werk.

Toen eenmaal besloten was de ontwerpen zelf te maken, was het geboden, ten einde eenheid bij de achtereenvolgende uitvoeringen in verschillende fabrieken te handhaven, alles compleet te detailleeren. De teekeningen zijn dus zoover uitgewerkt, dat zij in de fabrieken steeds als werkteekeningen zijn gebruikt. Behalve de teekeningen werden gewichtsstaten voor elk der brug-typen gemaakt.

Deze gewichtsstaten hebben, na door de fabrikanten te zijn aangenomen, als uitsluitenden grondslag voor de verrekening gestrekt. Nadat een gewichtsstaat door den leverancier was onderteekend, werd de prijs berekend voor de brug en is van verrekening voor meer of minder geleverd gewicht dan ook nimmer sprake geweest.

Van elk brugtype is een graphostatische en een uitgewerkte analytische berekening gemaakt.

De teekeningen en de berekeningen zijn aan de goedkeuring van Z. Ex. den Minister van Koloniën onderworpen geworden.

Ter kennisneming worden hierbij tentoongesteld van enkele brugtypen: de teekeningen, de gewichtsstaat en de graphostatische en analytische berekening, zoomede de photographiën.

Het volgnummer in de gewichtsstaat wordt door den fabrikant ingevuld, terwijl door dezen worden ingediend de bestelstaten der materialen, waarin deze zelfde nummers mede zijn opgenomen. Bij de materiaalkeuring is men daardoor in staat zich voor elk stuk, omtrent de aanwending in de constructie, te oriënteeren.

Grondslagen voor de ontwerpen. Uitgegaan werd van het profiel van vrije ruimte voor de stoomtramwegen op Java gelijk aan dat der secundaire spoorwegen, voor spoorwijdte van 1.067 M¹. zooals dit schematisch in de schetsen van fig. 1 is aangegeven.

Als belastingschema werd aangenomen het volgende: twee locomotieven, geplaatst tusschen treinen gevormd uit 20 tons truckwagens. De plaatsing der assen is ontleend aan het schema voor de secundaire lijnen der Staatsspoorwegen op Java, gelijk dit geldig werd verklaard voor den stoomtramweg Djocja-Magelang, ingevolge de concessiebepaling dezer lijn. Hierbij werd bepaald, dat deze lijn geschikt moest zijn om bereden te worden door de locomotieven der Staatsspoorwegen.

Het voor Goendih-Soerabaja aangenomen schema — zonder dat de concessie voor deze lijn in dit opzicht eenig voorschrift bevat — geeft, behalve bij de zeer kleine dagwijdten, een $\pm$ 5 pCt. zwaardere belasting, doordat ter vereenvoudiging der berekeningen alle assen belast werden gedacht met 8.4 ton, zijnde de maximum asbelasting voor de lijn aangenomen.

De fictieve 4-assige locomotief weegt nu 33.6 ton tegen 31.6 ton van de locomotief der Staatsspoorwegen.

De werkelijk in dienst gestelde kortere locomotieven van $\pm$ 25 ton geven, indien de bruggen daarmede geheel bezet gedacht worden, een gemiddelde belasting per strekkende meter van 3.3 ton.

Onder het belastingschema is in fig. 2. graphisch voorgesteld: welke gelijkmatig verdeelde belastingen voor de bruggen dezelfde grootste momenten zouden opleveren als die, welke de berekeningen hebben gegeven.

De abscissen zijn de theoretische spanwijdten.

In de bovenste graphische voorstelling zijn de ordinaten de gelijkmatig verdeelde belastingen voor de grootste momenten in het midden.

1e lijn a: gelijk aan die, verkregen bij symmetrische opstelling van den treinlast volgens het belastingschema.

2e lijn b; gelijk aan die, verkregen bij de ongunstigste opstelling volgens de berekening.

3e lijn c: de lijn van 3,3 ton per meter, overeenkomende met een belasting over de geheele lengte door enkel locomotieven van het ingevoerde type.

De daaronder (middelste) graphische voorstelling geeft de standvastige belasting, als gevolg van het werkelijk verkregen eigen gewicht per M¹. der ijzerconstructie *zonder de opleggingsdeelen* als in fig. 1 vermeld.

Daarbij is ter vergelijking door een schuine lijn —·—·—·— nog aangegeven de eigen gewichten berekend uit de formule

$$g = 425 + 27l \ (M^1),$$

welke in de berekeningen werd toegepast. (1)

De onderste graphische voorstelling geeft de standvastige belasting door het gewicht van het spoor, de dwarsliggers en de loopplanken.

Door de overeenkomstige ordinaten op te tellen verkrijgt men voor elke spanwijdte de totaal gelijkmatige belasting, gevende het grootste moment in het midden der brug, werkende op de hoofdliggers.

De grafische voorstelling geeft daarmede aan voor elke tusschenliggende spanwijdte, welke belasting of ter bepaling van het grootste moment in het midden kan worden aangenomen.

De *winddruk* is aangenomen horizontaal op 150 K.G. per M². voor een met een trein bezette brug en 300 K.G. per M². voor de onbezette brug.

In de bepaling van de krachten werkende in de hoofdliggers is de spanning daarin opgewekt door den winddruk als mobiele belasting gerekend, deze vormt een aanzienlijk percentage van de totaal-spanning in de randen.

Ter voorkoming van fouten bij de vervaardiging zijn alle bruggen *zonder zeeg* ontworpen, waardoor ook beter een nauwkeurige opstelling in de fabrieken kon volgen.

Bij de spanwijdte van 50 Meter schijnt de grens intusschen bereikt. Bij de montage van die van 45 Meter werd ons gemeld dat eene zetting van $\pm$ 20 mM. in het midden is geconstateerd.

Bij het maken der ontwerpen is verder als eisch gesteld dat de stukken ter samenstelling van de bruggen hoogstens een lengte van 10 à 12 Meter mogen verkrijgen. De plaatsing van de lasschen, welke in Indië geklonken moeten worden, houdt hiermede verband.

Toegelaten spanningen.

Voor het getrokken ijzer werd voorgeschreven 37—44 KG. per mM². breekweerstand en eene minimum uitrekking van 20%.

De grootste toegelaten spanning, als gevolg van de werking van niet veranderende krachten bedraagt 1200 KG. per cM².

Dit cijfer wordt lager gesteld wanneer de spanning geheel of gedeeltelijk ontstaat door krachten, welke *niet voortdurend* werken en welke min of meer stootsgewijze optreden.

Bij elk onderdeel van de constructie is afzonderlijk berekend, welke spanning toe te laten is volgens de formules:

Voor gelijk gerichte krachten:

$$\frac{K_{max.}}{\text{KG. per cM}^2.} = 1200 \ \frac{\text{maximum totale kracht.}}{\text{kracht door blijvende belasting} + 1\tfrac{1}{2}\ (\text{max. kracht door mobiele belasting})}$$

Voor niet *gelijk gerichte krachten*, waarbij resulteerende kracht afwisselend samendrukking en uitrekking geeft:

$$\frac{K_{max.}}{\text{KG. per cM}^2.} = 1200 \ \frac{\text{maximum totale kracht.}}{1\tfrac{1}{2} \times (\text{max. totale uitrekkende kracht} + \text{max. totale samendrukkende kracht})}$$

De coëfficient $1\frac{1}{2}$ is aangenomen volgens GERBER.

In het eerste geval variëert de toegelaten spanning tusschen 800 KG. en 1200 KG. per cM².

In de brug-berekeningen der vakwerk-wandbruggen stijgt dit cijfer niet boven $\pm$ 900 K.G., zijnde voor enkele deelen de werkelijk bereikte max. spanning in de hoofdliggers.

Bij de aangenomen constructie der vakwerkbruggen komt het tweede geval slechts voor bij de diagonalen van de twee

---

(1) De formule wordt aangetroffen in het: Handbuch der Ingenieurswissenschaften II Band. Der Brückenbau IIe Abtheilung 1890 blz. 11 Lokalbahnen:
b. Spurweite 1.000 M¹.
sub *β*. Fahrbahn zwischen den Hauptträgern auf Quer- und Längsträgern.

resp. vier middenvakken, waar van afwisselende trek en druk sprake is. Het laagste *toegelaten* spanningscijfer daalt hierbij niet beneden de 500 K.G. per cM².

In de *dwarsdragers en de langsdragers* is de grootste toegelaten spanning beperkt tot 750 *KG.* per cM².

In de staven van het *windverband* is, in afwijking van boven gestelde formules, toegelaten eene spanning van 1000 *KG.* per cM².

Klinkbouten.

Het materiaal moet volgens voorschrift 33 KG. weerstand tegen afschuiving hebben.

Toegelaten is als grootste spanning op *afschuiving* $^4/_5$ van de toegelaten trek- en drukspanning met een maximum van 750 KG. per cM².

De grootste lijfdruk op de platen der brug-constructie is aangenomen op 1400 *K.G.* per cM²., gerekend op de projectie van den steel.

Aanvankelijk zijn dezelfde grenzen gesteld aan de scharnierbouten, waarvan het materiaal dezelfde weerstand tegen afschuiving moest aanwijzen.

Bij de latere uitvoeringen zijn de scharnierbouten van gesmeed staal van minstens 55 K.G. breekweerstand.

Door vergrooting van de draagoppervlakken is mede in de latere ontwerpen der bruggen de lijfdruk bij de scharnierbouten verminderd en is voor de gewijzigde ontwerpen der bruggen van 20 en 25 M. en voor de bruggen van 30, 35 en 40 M. de lijfdruk gelimiteerd tot ongeveer 1100 K.G., eveneens gerekend op de projectie van den steel.

Stalen opleggingen. De grootste toegelaten spanningen in het gietstaal bedragen voor buiging 1000 K.G. per cM². en voor samendrukking 1800 K.G. per cM². Dit laatste cijfer geldt ook voor de gesmeed stalen oplegrollen.

Steunvlakken. 15 K.G. per cM². druk wordt toegelaten op de cement-ondergieting en 6 K.G. per cM². op het metselwerk.

IV. *Aangenomen constructie.*

De typen zijn in het overzicht opgenomen (zie fig. 1.)

De beugelbruggen, de plaatijzeren wandbruggen en ook de vakwerk-wandbruggen zijn ontworpen met het oog op het beperken der constructie-hoogte.

Bij het doorsnijden der baan van de laag gelegen landstreek, vooral bij de vele overgangen van kanalen en leidingen, met de irrigatie in verband staande, was het van belang de rails zoo laag mogelijk boven den hoogst te verwachten waterstand in deze kanalen enz. te houden.

Het grondverzet in de baan wordt met het oog op de opritten, daarbij zooveel mogelijk beperkt.

Intusschen zijn vele dezer bovenbouwen werkelijk gesteld op plaatsen, waar de eisch tot beperking der constructiehoogte geen zin heeft, als gevolg van de omstandigheid, dat bij het maken der brugbovenbouwen hier niet juist bekend was, onder welke omstandigheden zij aangewend zouden worden.

Intusschen zijn voor de kleine dagwijdten van 2 tot 8 M. twee constructies toegepast, n.l. *beugelbruggen* met beperkte constructiehoogte en *liggerbruggen*, de laatste voor aanwending daar waar meer hoogte beschikbaar is.

Met het oog op de kostbaarheid van ter plaatse te verrichten werkzaamheden en de weinige vakkennis bij inlandsche werkkrachten, is bij de aangenomen constructiën alles gedaan om de montage-arbeid te vergemakkelijken en om het maken van fouten zooveel mogelijk te voorkomen, welke het optreden van aanvankelijke spanningen tengevolge hebben.

Bij de dagwijdten onder de 10 M. is bij de opstelling alleen klinkwerk te verrichten: bij de liggerbruggen van 6⁵ en 8 M., voor het tusschenklinken van de dwarsverbanden. Bij de overige worden de dwarskoppelingen met schroefbouten bevestigd.

Bij de brug van 10 M. zijn de hoofdliggers in één stuk verscheept en zijn dus hier de dwarsdragers in te klinken, terwijl geen ijzeren langsdragers aanwezig zijn.

De wandbrug van 15 M. en de kleinere vakwerkbruggen, welke in verband met het profiel van vrije ruimte geen bovenkoppeling hebben, zijn geconstrueerd met dwarsdragers, welke vast verbonden zijn met de hoofdliggers.

Bij de vakwerkwandbruggen met bovenkoppeling is een afzonderlijke onderkoppeling aangebracht en zijn de dwarsdragers beweegbaar opgelegd.

Bij de laatste is de hoofdligger-constructie dubbel, terwijl de bruggen tot en met 35 M. enkele boven- en onderranden hebben.

De staande platen der randen loopen niet door, maar bestaan uit de knoopplaten en afzonderlijke stukken over elk der velden.

De aangenomen constructie voorkomt, dat in de bruggen verzamelplaatsen van water aanwezig zijn, welke ter wering van roest speciale voorziening vereischen, terwijl met het oog op het verven alle oppervlakken gemakkelijk toegankelijk zijn.

Ter verkrijging van de noodige dikte bij de scharnierboutgaten zijn de knoopplaten van verdikkingsplaten voorzien. In de eerste ontwerpen zijn deze platen tevens de laschplaten van de deelen waaruit de staande plaat van den rand bestaat. Later zijn in het belang van een gemakkelijker vervaardiging, de laschplaten en de verdikkingsplaten gescheiden gehouden.

De gevolgde constructie is bevorderlijk aan het streven om in de randen de zwaartepunten der doorsneden zooveel mogelijk in de theoretische hartlijn te houden.

Bij al de vakwerkwandbruggen zijn de diagonalen scharnierend in den hoofdligger bevestigd. Deze scharnierboutconstructie werd gekozen ter beperking van de montage-arbeid en ter verkrijging van eene gemakkelijke opstelling ter plaatse. Hiermede wordt tevens bereikt, dat bij het aanbrengen geen fouten gemaakt kunnen worden, door met het klinken aanvankelijke spanningen te doen ontstaan in enkele der samenstellende deelen der diagonalen of wel in het geheel daarvan.

Omtrent de constructie kan niet verder in bijzonderheden worden getreden behalve voor enkele belangrijke onderdeelen, welke een bijzondere bespreking vorderen.

Diagonalen.

Bij al de vakwerkbruggen is het aantal velden *even*, met name 8 voor de brug van 20 Meter en 10 voor al de overige dagwijdten.

Al de diagonalen staan onder 45°. In geen der velden komen *tegen-diagonalen* voor. De diagonalen van de middenvelden zijn op druk geconstrueerd, en wel door gebruik te maken, in al de gevallen van ⊏-ijzer N°. 14.

De resulteerende drukkrachten, welke in deze diagonalen optreden, blijken uit de volgende tabel:

Brug dagwijdte.	Diagonaallengte tuss. de scharnierpunten.	Diagonaal.	Resulteerende drukkracht.	
20 M.	3.055 M.	⊐ ⊏ no. 14	5 Ton (4e en 5e vak)	
25 »	3.784 »	id.	7 » (5e en 6e vak)	1 Ton (4e en 7e vak)
30 »	3.818 »	id.	8 » id.	2 » id.
35 »	4.525 »	id.	9 » id.	1 » id.
40 »	4.999 »	⊐⊏⊐⊏ no. 14	9 » id.	0 » id.
45 »	5.841 »	id.	10 » id.	0 » id.
50 »	6.505 »	id.	10 » id.	0 » id.

De kanaalijzers No. 14 zijn in de middenvelden (twee bij de 20 M. en vier bij de overige dagwijdten) onderling tot een zeer stijf geheel gekoppeld.

De moeilijkheid in het gebruik van dit kanaalijzer ligt in de geringe lijfdikte van het profiel. De bevestiging moet toch de veel grootere trekspanning van het punt van bevestiging op de diagonaal overbrengen.

Bij de bruggen van 50 en 45 M. werd volstaan met eene verdikking geklonken binnen in het ⊐-ijzer. De scharnierbouten zijn in de middenvelden slechts 60 mM. dik.

Behalve bij de eerste uitvoering van de bruggen van 20 en 25 M. zijn bij deze dagwijdten en bij die van 30, 35 en 40 Meter, de kleinste scharnierbouten 80 mM. dik genomen. Hiermede was tevens de noodzakelijkheid ontstaan om een andere constructie te maken voor de einden der diagonalen. (Zie hieronder in fig. 4.)

Op een meer volkomen wijze is aan de ⊐-ijzeren diagonaal een plat stuk geklonken, dat zonder bezwaar elke verlangde breedte kan verkrijgen, passende bij de grootte van het scharnierboutgat.

Bij het laatst gereedgekomen ontwerp, nml. dat voor de brug van 40 M¹. zijn ook de niet op druk belaste diagonalen uit ⊐-ijzer samengesteld. De aangegeven constructie voor de platte einden met de scharnierboutgaten vindt daar toepassing voor al de diagonalen der brug, zoowel de ⊐-ijzeren No. 16 als de ⊐-ijzeren No. 14.

De op druk belaste ⊐-ijzeren diagonalen zijn door aangeklonken dwars- en kruiskoppelingen tot een stijf geheel samengesteld, terwijl bij de overigen de enkele staven, evenals bij

de strippen der platte diagonalen, door bouten met afstandsbusjes verbonden zijn.

De vervaardiging dezer ⊐-ijzeren diagonalen met platte einden, bleek, nadat eenige ondervinding was opgedaan, niet zoo bezwaarlijk als aanvankelijk gemeend werd.

De scharnierbouten zelve zijn bij 11 bruggen van 45 en 50 meter in den vorm van gewone moerbouten gehouden. De zwaar worden, terwijl de zware schroefdraad kostbaar en voor dit geval onnut is te achten.

De scharnierbout-constructie werd met het oog hierop gewijzigd. De scharnierbout zelf uit gesmeed staal vervaardigd, verkrijgt nu slechts iets meer dan de werkelijk vereischte lengte en is doorboord. Zij wordt op hare plaats gehouden door losse sluitschijven, terwijl deze schijven door

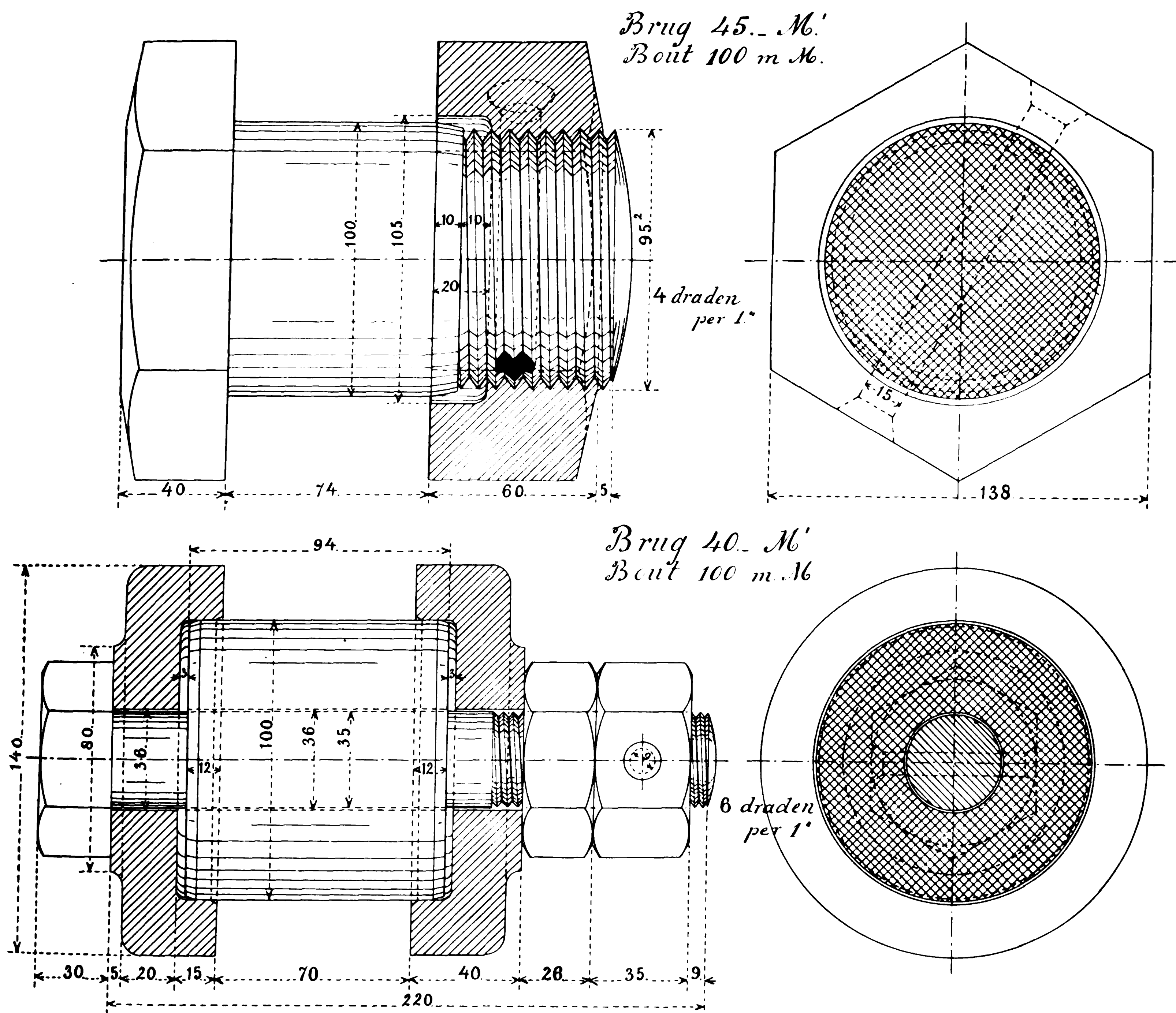


Fig. 3.

kop en de moer zijn, ter beperking van het gewicht, in afmeting zooveel mogelijk gereduceerd. De dikte bedraagt 60, 80 en 100 mM.

Bij de latere uitvoeringen van de bruggen van 20 en 25 meter en bij de bruggen voor dagwijdten van 30, 35 en 40 meter zijn de afmetingen der scharnierbouten vergroot: zij komen hierbij voor in de maten 80, 100 en 120 mM. doorsnede.

Voor de groote maten zouden de koppen en moeren zeer een moerbout — tevens door het midden van het gat in de scharnierbout gaande — op de diagonaal-einden worden geklemd. De einden der scharnierboutbussen blijven hierbij vrij. De bout kan hierdoor gemakkelijker draaien, terwijl bij geringe afwijking in de richting van het scharnierboutgat de bus zich daarnaar stellen kan.

Bij deze constructie wordt bereikt dat de bout, beter beschermd is tegen het indringen van water, terwijl de samen-

T. U.

*) Diagonaal midden-velden staven [, onderling verbonden met geklonken dwars- en kruiskoppeling.

4 × [DNP n: 14. *)

Dwarsdrager-constructie.
brug 40 M'. knooppunt IV
Schaal 1 à 20.

1067.

3800.

1200.

Normale oplegging.

Diverse doorsneden
Diagonaal

R. S.

P. Q.

Oplegging
midden dwarsdrager

Schema
Samenstel van langs- en dwarsdragers.

10 × 4160

3800

oplegging in langsrichting vast
" " " verschuifbaar.

Fig. 4.

klemming beperkt wordt tot de kracht, waarmede de centrale bout van 35 mM. dikte uiterlijk kan worden aangezet. Deze aanzetting is trouwens weder beperkt door het inboren van het spiegat in de moer van deze centrale bout.

De gewijzigde bout-constructie vereischt een zorgvuldige uitvoering; maar zonder kostbaarder te zijn heeft zij nog het voordeel, dat de bout zelf niet in haar eindvorm gesmeed behoeft te worden en men dus grooter zekerheid heeft van de betrouwbaarheid van het materiaal.

De scharnierboutgaten in de brug zijn allen in gemonteerden toestand op maat opgeruimd.

Naar de voorschriften, volgens welke de laatste bruggen vervaardigd zijn, is toegestaan een verschil in de diameter van gat en bout van:

0,2 mM. bij 80 en 100 mM.
0,3 „ „ 120 mM.

De hoofdzaak is voor deze gaten, dat de zekerheid bestaat, dat de verschillende diagonaal-strippen of]-ijzers in hetzelfde veld volkomen te gelijk worden aangespannen. Dit is slechts te bereiken door het gemeenschappelijk opruimen van de gaten in diagonalen en knoopplaten. Daarbij is voor de middendiagonalen, die afwisselend op trek en druk worden belast, slechts zeer geringe speling toe te laten.

De diagonaal-boutconstructie waarborgt, dat, althans bij het monteeren geen verticale buigingsspanningen in de diagonalen optreden.

In hoeverre of zij in de gemonteerde brug als scharnierpunten optreden, zouden bijzondere waarnemingen moeten leeren.

Een ruwe berekening met ongunstige aanname leert, dat bij de einddiagonalen van de 50 meter brug bij de max. kracht daarin optredende van 89 ton, het wrijvingskoppel, dat zich tegen de draaiing om het scharnierpunt verzet, overeenkomt met een kracht van 264 KG. werkende aan een arm van 6.505 M. zijnde de lengte van den diagonaal.

Denkt men zich dit koppel werkende aan beide einden van den diagonaal, dan zou het in staat zijn in de 4 strippen van 2.3 × 21 cM. hoog een buiging te weeg te brengen van $^{3}/_{10}$ cM., waarbij een spanning van 255 K.G. per cM². in de uiterste vezel zou optreden.

Bij de onbelaste brug zal de wrijving niet *zoo* groot zijn, om te beletten dat bij ongelijke vormverandering door temperatuurswisselingen geringe draaiingen optreden.

De constructie biedt *de zekerheid*, dat de berekende grootste spanningen niet, dan met een bepaald percentage, worden overschreden tengevolge van secundaire spanningen door vormsveranderingen of onjuiste montage ontstaan.

Bij de gestelde aannamen zou dit voor de zwaarst belaste diagonalen hoogstens 30 pCt. bedragen.

Opleggingen. Voor al de vakwerk-wandbruggen is gebruik gemaakt van enkele rollen.

Zij zijn van gesmeed staal van minstens 50 K.G. trekweerstand. Bij het grootste type (voor 50 M. brug) worden zij 22 cM. dik, bij een lengte van 54 cM.

Dezelfde rol vindt toepassing zoowel bij de vaste als bij de beweegbare oplegging, ten einde oplegvlakken der hardsteenen op dezelfde hoogte te houden.

De stoelen zijn van gegoten staal.

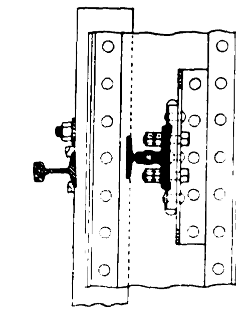
De oplegging van de 10 en 15 M¹. bruggen heeft plaats met gegoten stalen sloffen, waarvan de onderste een cylindrisch bovenvlak heeft. Aan het verschuifbare eind van de brug is de bovenslof vlak.

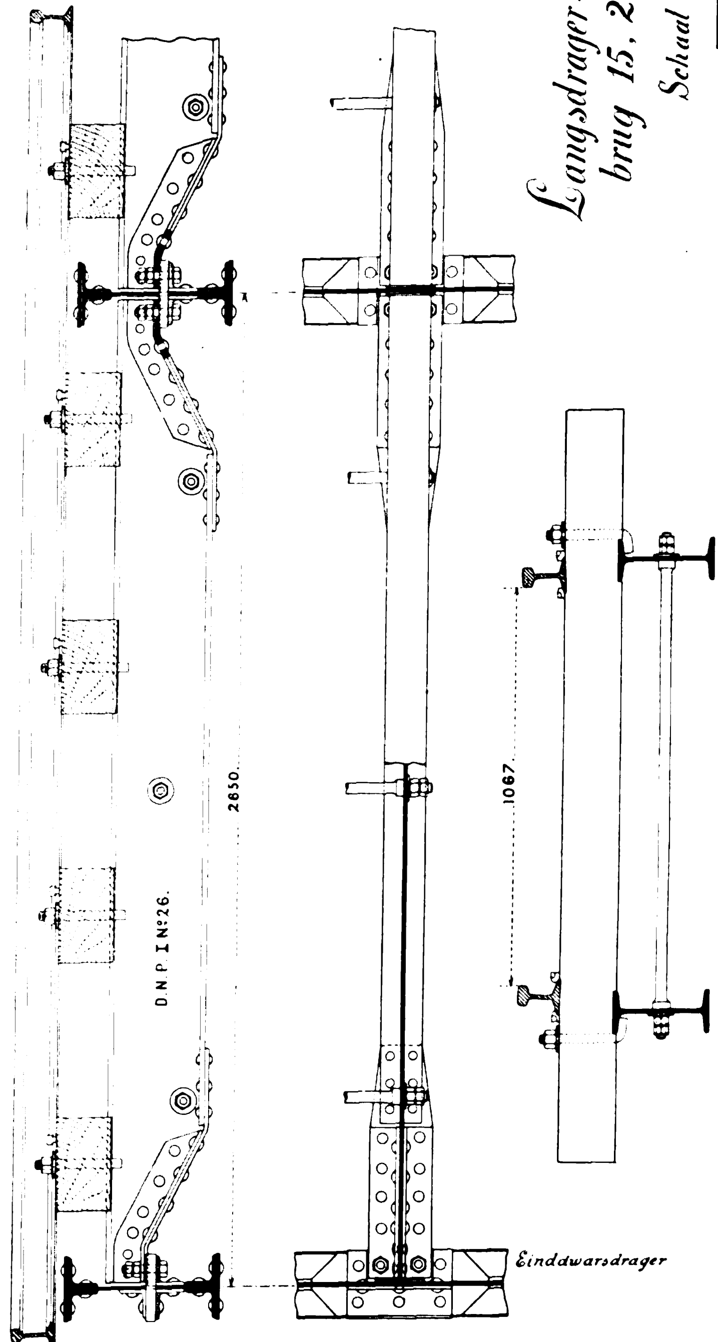
De liggerbruggen van 6⁵ en 8 M. hebben gegoten ijzeren sloffen, terwijl de kleinere liggerbruggen en de beugelbruggen tot 8 M. direct op het hardsteen zijn opgelegd.

Dwars- en langsdragers. De constructie is verschillend. Bij de grootere bruggen, waar bovenkoppeling kan worden aangebracht, is tevens een onderkoppeling aanwezig, welke de stijlen van het onderwindverband vormt.

Slechts bij de brug van 40 M¹., waarbij de hoofdliggers eigenlijk te laag zijn voor directe bovenkoppeling, zijn ter plaatse van de verticalen consoles aangebracht. Deze consoles dragen een geheel vrijen windverband-ligger, welke den winddruk opneemt. Bedoelde ligger is hoog genoeg boven het profiel van vrije ruimte gelegen en brengt alle horizontale krachten naar de eindportalen over.

Voor de brugtypen van 40, 45 en 50 M. zijn de dwarsdragers los opgelegd. Slechts de einddwarsdragers zijn aan de hoofdliggers geklonken, ten einde een stijf eindportaal te verkrijgen.





De tusschendwarsdragers zijn geheel vrij van de onderdwarskoppelingen der hoofdliggers aangebracht. Zij rusten aan de einden op gegoten stalen oplegstukken, op dwarsschotten in den onderrand.

De verticalen, welke aan het ondereind bestaan uit vier in de hoeken van een rechthoek geplaatste L-ijzers, laten de ruimte vrij voor het doorsteken van de dwarsdrager-einden.

De boven- en onderoplegstukken hebben onderling een cylindrisch aanrakingspunt. Zij stellen zich gemakkelijk zoo, dat kleine afwijkingen in de uitvoering der dwarsdragereinden zich van zelf regelen.

De opleggingsvlakken laten verschuiving van de dwarsdrager-einden in de richting van de as van het spoor toe, terwijl de cylindrische vorm van het aanrakingsvlak zijdelings verplaatsing belet. Alleen de dwarsdrager in het midden van de brug is in de lengterichting vastgelegd door een vertanding, welke in de aanrakingsvlakken is aangebracht. (Zie schema in fig. 4.)

De langsdragers zijn aan de dwarsdragers geklonken. Deze verbinding is verstijfd door de aanklinking van een horizontale plaat.

Verder zijn de langsdragers door een diagonaalverband zoodanig gekoppeld, dat het geheele rijvlak een stijf geheel vormt.

De uiterste einden van de laatste langsliggers zijn intusschen verschuifbaar opgelegd, op aan de einddwarsdragers geklonken consoles.

Een bevestiging met twee schroefbouten voor elke langsligger in langwerpige gaten belet het opwippen er van.

Met de hier beschreven constructie is bereikt, dat de last juist in het middenvlak van den hoofdligger aangrijpt en noch in de verticalen noch in de onderranden secundaire spanningen opwekt.

De buigingen van de hoofdliggers en de lengteveranderingen tengevolge van ongelijke uitzetting door de warmte, kunnen geen spanningen in het samenstel van dwars- en langsdragers opwekken.

De dwarsdragers kunnen geen secundaire spanningen krijgen bij het voortschrijden der mobiele belasting en het daaruit voortvloeiende buigen der langsdragers, daar de oplegging in het verticale vlak min of meer buigbaar is.

Het inklinken der langsdragers kan geen bezwaar opleveren, omdat van het midden der brug uitgaande, de meer naar de einden gelegen vakken kunnen volgen en de uiteinden geheel vrij zijn.

Voor de definitieve opstelling is het voordeel bereikt, dat geen klinking der dwarsdragers noodig is. Bovendien kan het van belang zijn de geheele brug samen te stellen en af te klinken zonder rijvlak. Het gewicht van de ijzerconstructie bedraagt dan slechts ± 80 pCt. van het totale gewicht. Dit kan van voordeel zijn voor het overtrekken van de brug, indien deze methode wordt gevolgd, of voor den montagesteiger, welke een minder gewicht zal behoeven te dragen en — hetgeen voor Java zeer belangrijk kan zijn — welke spoediger kan worden weggebroken. De brug zonder langsen dwarsdragers is in staat zichzelf te dragen en kan in dien toestand definitief op de opleggingen gesteld worden. Desvereischt kan na het wegnemen van het steigerwerk, de inlegging van de dwarsdragers en het inbouwen der langsdragers plaats hebben.

Voor de brugtypen van 15, 20, 25, 30 en 35 M. zijn de dwarsdragers vast aan de hoofdliggers geklonken bij gebrek aan een bovenkoppeling. Bij deze bruggen zijn echter de langsdragers los opgelegd.

Zij blijven geheel vrij en worden ter voorkoming van kantelen of opwippen met schroef bouten bevestigd. Aan een uiteinde zijn de schroefboutgaten langwerpig. Bovendien zijn de beide langsdragers van een veld onderling gekoppeld door ronde stangen, welke den juisten afstand bewaren. De koppelstangen nabij de uiteinden, zijn zooveel mogelijk naar onderen geplaatst.

De oplegging heeft plaats op een door een wijden spleet in het midden van den dwarsdrager gestoken draagplaat, ter weerszijden met hoekijzers aan het lijf van den dwarsdrager geklonken.

Bij den einddwarsdrager is op een bijzondere verstijving van de draagplaat, die hier eveneens is doorgestoken, acht gegeven.

De bruggen van 15, 20, en 25 M. dagwijdte hebben allen dezelfde veldlengte van 2.65 M[1]., die van 30 meter 3.15 M[1]. en die van 35 meter 3.66 M[1]. veldlengte. De langsdragers van correspondeerende lengte zijn allen van I ijzer. De einden zijn afgeschuind en ter versterking van het smalle uiteinde, zoomede ter verbreeding van het oplegvlak, voorzien van aangeklonken hoekijzers en dekplaten.

Met de hierbij gevolgde constructie wordt bereikt het opleggingsvlak zoo dicht mogelijk nabij de bovenkant te brengen ter verhooging van de stabiliteit en tevens de kracht te doen aangrijpen uitsluitend op het lijf van den dwarsdrager.

Deze los ingelegde langsdragers hebben verder nog de volgende voordeelen:

1°. Een klinking van langs- en dwarsdragers bij de opstelling wordt vermeden; bovendien wordt voorkomen, dat door moeilijk te voorkomen fouten bij het klinken aanvankelijke spanningen in de verbindingen enz. worden in het leven geroepen.

2°. Lengteveranderingen in de hoofdliggers, hetzij door belasting, hetzij door temperatuurswisselingen, brengen geen spanningen in de langs- of dwarsdragers voort, daar de langsdragers geen vaste verbinding vormen tusschen de dwarsdragers.

3e. De doorbuiging van den langsdrager heeft geen invloed op den dwarsdrager.

4e. De invloed van het roesten beperkt zich alleen tot het opleggingsvlak. Zoowel de dekplaat als het oplegstuk, waarbij van roesten sprake kan zijn, zijn echter wat de sterkte betreft ontbeerlijk. Tegenover het bezwaar van grooter kostbaarheid in de vervaardiging, in vergelijking met de meer gebruikelijke constructie, staat de mindere montagearbeid en de snellere opbouw van de brug bij de definitieve opstelling. Ook is de grootere kostbaarheid in de vervaardiging niet zoo aanzienlijk, daar de aantallen dezer, op zich zelf geheel gereed te maken stukken, tamelijk groot zijn en het vervaardigen meer fabriekmatig kan plaats hebben.

Als afzonderlijke plaat zijn hierbij de photographieën gereproduceerd van twee bruggen, gemonteerd in de fabrieken van vervaardiging, nml.:

1°. Een brug van 15 meter ter verduidelijking van de losse oplegging der langsdragers.

2°. Een brug van 50 meter ter verduidelijking van de oplegging der dwarsdragers.

Hoofdstuk V „Beproeving van den lossen langsdrager" volgt in een volgend nummer. *(Slot volgt).*

Onze nieuwe kruisers.

Onder dit hoofd kwam in de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 12 December a. p. een ingezonden stuk voor van een onbekende X, waarin, erkennende dat de Yarrow-ketels zeer gunstig afsteken bij de Belleville-ketels van de Engelsche Marine, o. a. beweerd wordt, dat de oorlogsschepen *te groote machines* en *te kleine ketels* hebben.

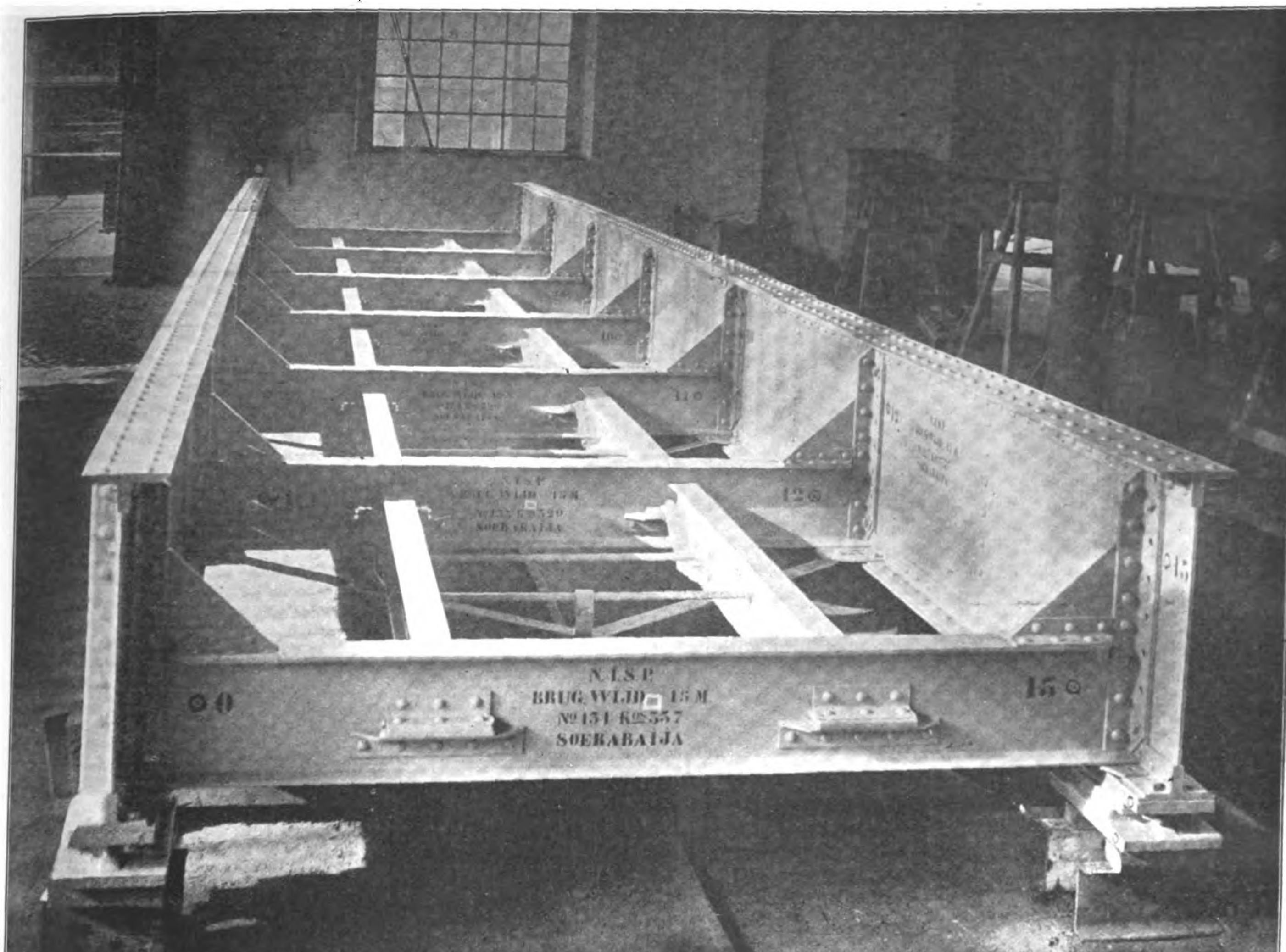
„De Marinemachine is een reus, dien men met stoom niet „voeden kan, behalve wanneer men bij wijze van „tour de force" „de ketels volkomen schoon maakt en deze met uitgezochte „brandstof en uitgezocht personeel gedurende eenige uren „opzweept tot het alleruiterste."

Nu de heer D. uit Delft, dien ik geloof te herkennen en aan wiens oordeel ik dan veel waarde hecht, op dit stuk de aandacht vestigt in *De Ingenieur* No. 3 van 9 Januari jl. en meent, dat met die bewering den vinger op den wond wordt gelegd, komt het mij wenschelijk voor eenige cijfers mede te deelen, waaruit de verhouding van den reus tot den dwerg duidelijk te zien is.

In onderstaande tabel zijn daarom eenige gegevens verzameld betrekking hebbende op twee mailbooten van de „Rotterdamsche Lloyd" en van de „Nederland" in den allerlaatsten tijd gebouwd en van de drie typen der laatstgebouwde Nederlandsche oorlogsschepen, van elk waarvan drie gereed en meerendeels in dienst zijn.

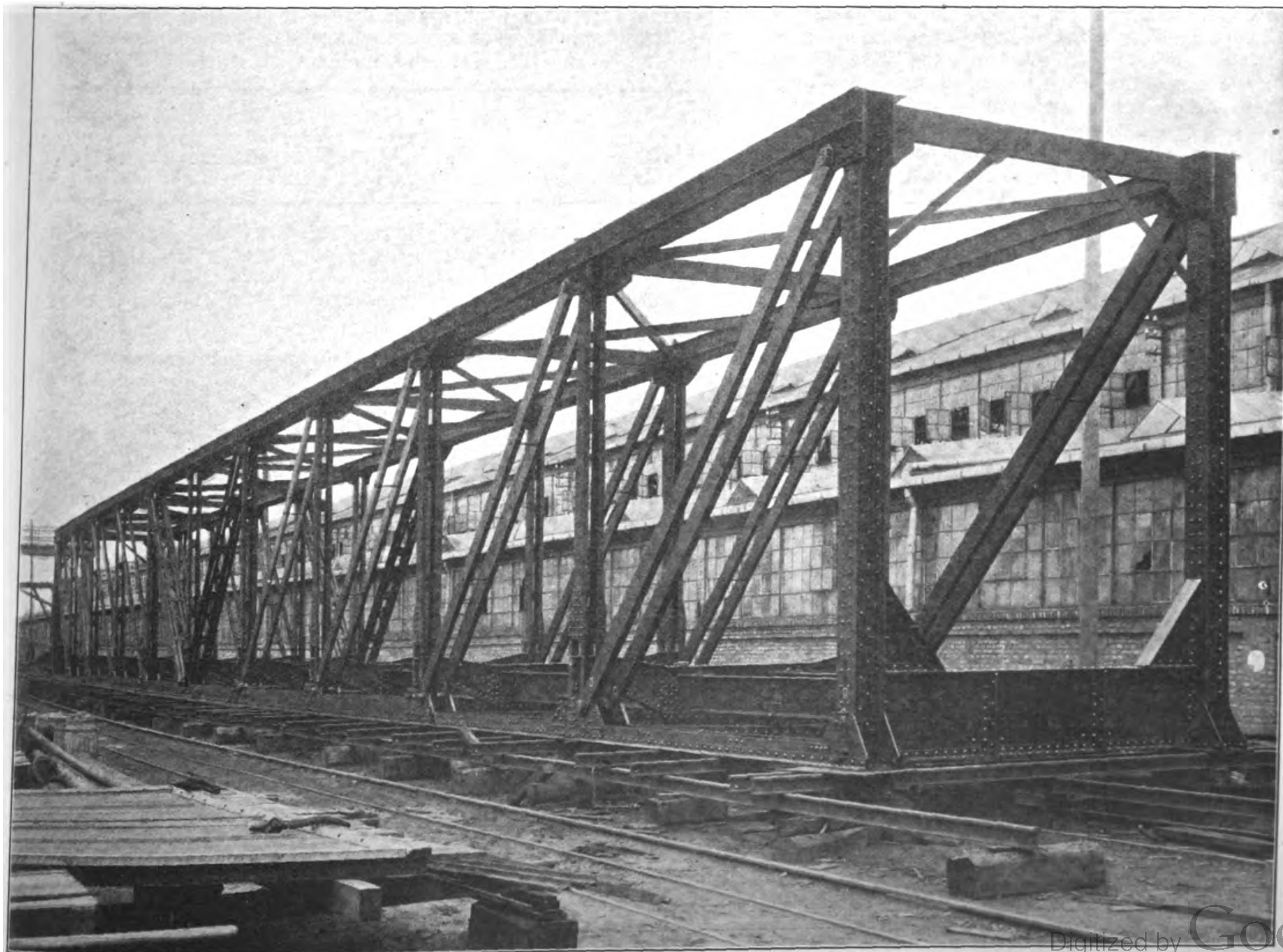
	Naam Schip.	*Sindoro.*	*Willem III.*	type *Kortenaer.*	type *Holland.*	type *Utrecht.*
Proeftochtvermogen I.p.k.		4120	3800	4710	10231	10034
Dienstvermogen		3700	3400	—	—	—
Aantal schroeven		2	1	2	2	2
Machine- en Ketelgewichten.	Totaal tonnen	892	756	445	604	543.5
	Ketels enz. id.	350	270	297.5	310.5	352.3
	Machin. enz. id.	542	486	147.5	293.5	291.2
	Ketels-pCt.	**39**	**37.5**	**67**	**51.5**	**46.5**
	Machines-pCt.	**61**	**62.5**	**33**	**48.5**	**53.5**
Als boven v. 100 I.p.k.	Totaal tonnen	21.6	19.9	9.45	5.89	4.42
	Ketels enz. id.	8.5	7.1	6.3	3.03	2.51
	Machin. enz. id.	13.1	12.8	3.15	2.86	2.91

PLAATIJZEREN WANDBRUG VAN 15 M. (1898).



VAKWERKWANDBRUG VAN 50 M.

UITGEVOERD DOOR DE «GUTE HOFFNUNGSHÜTTE» TE OBERHAUSEN 1898.



Men ziet hieruit bij den eersten aanblik, dat van het totale gewicht van het geheele machinecomplex met ketels en al, de ketels betrekkelijk niet zwaarder, maar betrekkelijk veel lichter zijn op mailbooten dan op oorlogsschepen, en daarentegen de *machines op oorlogsschepen betrekkelijk veel lichter zijn dan de ketels.*

De reus is dus nog al heel klein en de dwerg betrekkelijk nog al groot en dit is niet alleen het geval op het type *Kortenaer*, dat van vlampijpketels met Howden's trek is voorzien, maar ook op het type *Holland*, dat voor ongeveer $^3/_4$ van de ketelcapaciteit, en op het type *Utrecht* dat louter van waterpijpketels type Yarrow voorzien is.

De cijfers betreffende de *Sindoro* en de *Willem III* zijn mij welwillend door den bouwmeester verstrekt, de cijfers betreffende de oorlogsschepen zijn de van officieele zijde gepubliceerde cijfers.

Hij, die het geluk had de machines van deze of dergelijke mailbooten met groot vermogen en de machines van bovengenoemde oorlogsschepen met nog veel grooter vermogen, gelijktijdig in een stoomwerkplaats te zien staan en zich rekenschap te geven van beider kracht, zal zeker eerder aan *David* dan aan *Goliath* hebben gedacht als hij zijn blik wendde van eerstgenoemde tot laatstgenoemde machines.

X stelt voor, dat de Marine bij het proportioneeren van ketels en machines meer in de leer zal gaan bij de groote maildiensten.

Wanneer de Marine dit deed ten opzichte van de onderlinge *verhouding* van het gewicht van machines en van het gewicht van ketels, dan zouden, zooals boven blijkt, de gewichten van de ketels niet zwaarder worden maar nog belangrijk moeten worden ingekrompen, namelijk van ongeveer 50 tot ongeveer 40 pCt. van het totale gewicht. Dit kan dus de bedoeling niet zijn, hetgeen ook blijkt, omdat er tegelijkertijd op wordt aangedrongen weer terug te gaan tot Schotsche ketels, namelijk vlampijpketels, zooals b.v. het type *Kortenaer* heeft. Daarmee zou (zie bovenstaande tabel) het ketelpercentage niet verminderen, maar in tegendeel tot 67 pCt. vermeerderen.

Aannemende nu, ofschoon het geheele betoog van schrijver daarmee moeilijk is te rijmen, dat de vergelijking van de marinemachine met een reus schrijver uit de pen is gevloeid zonder de bedoeling, dat de Marine ten opzichte van de *verhouding* van machine- en ketelgewichten, maar ten opzichte van de *volstrekte* gewichten het voorbeeld van maildiensten moet volgen, laat ons dan eens nagaan, wat de machines compleet naar den maatstaf van mailbooten zouden moeten wegen voor eenzelfde proeftochtsnelheid en vermogen als zij nu gedurende vier achtereenvolgende uren hebben ontwikkeld. Dit blijkt uit de volgende tabel:

Van de twee gen. mailbooten is gem. p. 100 I.p.k. het gewicht in tonnen van:		Dit zou geven voor:		
		4710 I.p.k. (type *Kortenaer*)	10231 I.p.k. (type *Holland*)	10034 I.p.k. (type *Utrecht*)
Ketelcomplex . .	7.8	367 (297.5)	800 (310.5)	782 (252.3)
Machineriën enz.	12.95	610 (147.5)	1329 (293.5)	1300 (291.2)
Totaal	20.75	977 (445)	2129 (604)	2082 (543.5)

De tusschen haakjes geplaatste getallen zijn de werkelijke gewichten.

Wanneer men in aanmerking neemt, dat deze oorlogsschepen een totale waterverplaatsing, een totaal gewicht dus, hebben van 3500 à 4000 ton, dan behoeft het geen verder betoog, dat het onmogelijk zou zijn, ze het thans behaalde vermogen te geven, indien men het voorbeeld van maildiensten, wat *volstrekte* gewichten betreft, volgde, zelfs al zag men er van af eenig gewicht te besteden aan artillerie, pantser en steenkolen.

Of wel, indien men het gewicht van het machinecomplex van de oorlogsschepen onveranderd laat, dan zou het proeftochtvermogen, conform aan dat, hetwelk bij dit gewicht op de mailbooten zou behooren, worden als volgt: type *Kortenaer* 2060 (4710); type *Holland* 2800 (10231); type *Utrecht* 2520 (10034) I.p.k. Tusschen haakjes is wederom het werkelijk behaalde vermogen aangegeven.

Waar het gewicht van machinecomplex per I.p.k. bij mailbooten met tweelingmachines ongeveer *vijfmaal* zoo groot is als bij onze laatste oorlogschepen, zal het ook uit bovenstaande cijfers wel duidelijk zijn, dat men deze ongelijksoortige grootheden niet met dezelfde maat kan meten en dat zelfs een verschil van 20 pCt. kolenverbruik op de voorafgaande beschouwingen weinig invloed kan hebben.

De vergelijking tusschen mailbooten en oorlogsschepen gaat in dit geval niet op. Hoe goed het ook is voor de Marine, om in vele hoofdzaken zoowel als in onderdeelen een voorbeeld te nemen aan de koopvaardijvloot, het gaat blijkbaar niet aan machines en ketels van oorlogsschepen betrekkelijk zoo zwaar te willen maken als die van mailbooten — of wel ze te boek te laten loopen, slechts voor een snelheid en een vermogen, die ze evenals deze doen, op een reis naar Indië zouden kunnen volhouden.

Men moet in de eerste plaats in het oog houden de gestelde eischen, het doel dat bij het ontwerpen dezer schepen moet worden bereikt, hunne *bestemming*.

Een mailstoomer wordt ontworpen om altijd volle kracht te loopen. Hij behoeft nooit sneller te loopen, nooit meer vermogen te ontwikkelen dan hij altijd doet, dag in dag uit gedurende de gansche reis. Zuinig kolenverbruik is bij die snelheid voor de stoomvaartmaatschappij een *levenskwestie*. Daarvoor moeten belangen van gewicht wijken. Bij oorlogsschepen is het juist omgekeerd. Het verschil in belangrijkheid van de kolenkwestie wordt duidelijk als men de cijfers raadpleegt. *Twee* schepen van de stoomvaartmaatschappij *Nederland* verstoken *per jaar* ongeveer evenveel steenkolen als *onze geheele vloot* van in dienst zijnde oorlogschepen, defensievloot algemeenen dienst, auxiliair eskader, Indische militaire marine, alles inbegrepen, totaal 60 à 70 schepen dus, in een jaar verstookt, n.l. ongeveer 20.000 ton. (1)

De machines en ketels van mailbooten en in het algemeen van koopvaardijstoomers moeten op zuinig kolenverbruik bij de groote dienstsnelheden worden ontworpen. En zij moeten natuurlijk sterk en zwaar genoeg zijn het daarvoor noodige vermogen te kunnen blijven ontwikkelen aanhoudend, weken, jaren achtereen.

Bij oorlogsschepen is de steenkolenkwestie bij lange na niet van zooveel belang, al heeft men in den laatsten tijd, nu blijkt, dat de waterpijpketels een weinig meer kolen noodig hebben dan de zuinigste vlampijpketels (zooals trouwens verwacht werd), die zaak zeer op den voorgrond geschoven. Sedert ruim 20 jaar is ook bij de Marine, door allerlei verbeteringen, het kolenverbruik per I.p.k. per uur in dienst tot ongeveer 30 pct. van hetgeen het toen was teruggebracht, zonder dat men zich buiten het Departement van Marine over wat meer of minder kolenverbruik van onze oorlogsschepen erg heeft bekommerd.

In *gewonen* dienst behoeven oorlogschepen zoowel dek- als gordelpantserschepen slechts een kleine vaart, ongeveer 10 mijl (In de eerste tabel in dit opstel gegeven is de dienstvaart met voordacht niet ingevuld om misverstand te vermijden). Slechts *zeer zelden* in hun leven behoeven zij een groote snelheid. Machines en ketels van oorlogschepen behooren dus zoodanig ontworpen te worden, dat zij met het minst mogelijke gewicht, ten einde zooveel mogelijk te kunnen beschikbaar houden voor artillerie en pantser het eigenlijke doel van een oorlogschip, het groote geëischte vermogen, de groote verlangde snelheid kunnen behalen en eenige uren kunnen volhouden.

Een oorlogschip behoeft inderdaad niet heel veel meer *uren* volle kracht te stoomen dan een mailstoomer dit *jaren* moet doen. Maar men moet er bij oorlogsschepen steeds naar streven de omstandigheden als: personeel, kolen, toestand van huid, van machines en ketels in zoodanige uitmuntende orde te hebben, dat ten allen tijde voor enkele uren op dat groote vermogen en die groote snelheid kan worden gerekend. En dit is inderdaad zeer mogelijk. De waterpijpketels in onze Marine ingevoerd leveren daartegen althans geen bezwaar op, zeer zeker minder nog dan vlampijpketels.

Wegens dit *groote verschil in bestemming* kunnen machines, enz. van oorlogschepen in vergelijking met die van handelstoomers zóó licht ontworpen worden dat zij dwergen lijken bij de reuzen voor hetzelfde maximum vermogen van deze stoomers. Zooveel mogelijk wordt alles dun en hol gemaakt, daarbij geen kostbare materialen sparende als wicht kan

(1) En dit zelfde bedrag wordt in *ééne maand* verstookt door *één* schip van de Hamburg-Amerika-lijn: de *Deutschland*.

gewonnen worden, teneinde dit te bestemmen voor het eigenlijke oorlogsschip, of wel op de grootte en den prijs van het schip viermaal zooveel uit te winnen.

Bij een bezoek aan een groote machinefabriek is men allicht in de gelegenheid althans een as van een oorlogschip en een as van een mailboot te vergelijken. Het springt dan dadelijk in het oog hoe dun de eerstgenoemde is. En toch is het breken van assen van oorlogschepen een groote zeldzaamheid in vergelijking met koopvaardijstoomers. Verlangde men van de machines van oorlogsschepen meer nabij te komen aan die van mailbooten, n.l. dat zij veel vaker dan bij uitzondering volle kracht zouden moeten stoomen, dan zouden de assen veel dikker en zwaarder moeten worden en zoo ook de geheele machine met ketels en al.

Eene redeneering als deze: indien de machines gedurende vier uur achtereen een zeker vermogen kunnen volhouden, kunnen zij het altijd doen, gaat niet op. Beter deze: een as kan evenals een wielband van een spoorrijtuig een zeker aantal millioenen omwentelingen doen, wordt dat aantal overschreden dan ontstaat gevaar voor breken, wegens veranderde moleculaire toestanden; en zoo is het met verscheidene machinedeelen.

Een machine van een oorlogschip is in zekeren zin te vergelijken met een renpaard, dat wel jaren achtereen betrekkelijk weinig dienst kan doen, maar slechts nu en dan kan »racen" en dat gedurende slechts korten tijd, als alles, ook de jockey, behoorlijk in orde is. Er is geen reden meer te verlangen, mits dat hardloopen lang genoeg kan worden volgehouden en steeds over de bevoegdheid daartoe kan worden beschikt. Het verschil tusschen een renpaard en een machine van een oorlogsschip is, dat de eerste het slechts een paar duizend meter kan volhouden en dan rust behoeft, terwijl b.v. een kruiser met 20 mijl snelheid gedurende den proeftocht 150.000 M. met die vaart aflegt en dan nog onmiddellijk daarna een 16 à 18 mijls vaart zou kunnen volhouden gedurende verscheiden uren.

Een machine van een mailboot is in vergelijking bij dit renpaard een krachtig werkpaard. Het zou geen zin hebben deze dieren elkanders diensten te laten doen.

Is het mij gelukt met het bovenstaande het verschil in de bestemming van de machines en ketels van oorlogsschepen en die van mailbooten duidelijk te maken en te doen uitkomen, dat niet de ketels van oorlogsschepen betrekkelijk licht zijn, maar juist de machines, dan behoef ik niet lang stil te staan bij de berekening van X, die de machines van oorlogsschepen nagenoeg op hun tegenwoordig gewicht wil laten, maar belangrijk zwaardere ketels wenscht. Ik teeken slechts aan, dat hij met 760 ton en 5500 I.p.k. nog heel wat lichter is dan een mailboot, die bij tweelingschroefmachines met dit gewicht slechts ongeveer 3200 I.p.k. zou kunnen behouden, zeg 14 mijl in stede van 17 mijl. Verder is het onjuist gezien, dat de dienstvaart van onze kruisers, b. v. op een reis naar Indië 17 mijl zou moeten wezen. Dit zou onnoodig veel kolen kosten en den voorraad veel te spoedig uitputten. De Marine heeft veel meer aan een kruiser met een regelmatige dienstvaart van 10 à 12 mijl en welke die snelheid in zeer korten tijd kan opvoeren tot ongeveer 20 mijl, zoodra dit noodig is, dan aan een kruiser die geregeld 17 mijl loopt (of 14) maar ook niet sneller kan gaan.

Intusschen kunnen onze kruisers zeer goed geruimen tijd achtereen een ongeveer 17 mijls vaart loopen. Speciaal om die zekerheid aan te toonen, werd in de contracten van de drie laatste kruisers een proeftocht voorgeschreven van *dertig* achtereenvolgende uren met ongeveer 16 mijl en alle drie schepen hebben dien tocht zeer kort na de 20 mijls proeftocht zonder bezwaar volbracht.

Laat ik nu nog eens de aandacht vragen voor de bij onze Marine ingevoerde Yarrow-ketels. Indien men meent, dat deze ketels, als alles goed in orde is, zooals het behoort te zijn, niet even goed als vlampijpketels elk oogenblik gereed kunnen zijn tot leveren van de grootste hoeveelheid stoom, noodig voor volle kracht, dan vergist men zich. De waterpijpketels van de kruisers staan in dit opzicht volstrekt niet achter bij de beide vlampijpketels van het eerste stel kruisers en ook niet bij de vlampijpketels van het type *Kortenaer*. Eerder is het tegendeel waar.

De voornaamste deugden van deze waterpijpketels speciaal met het oog op oorlogsdiensten zijn drieërlei:

1°. *het spoedig stoomstoken en stoomopvoeren.* Na de Spaansch-Amerikaanschen oorlog is algemeen erkend, dat al ware het alleen wegens deze eigenschap, waterpijpketels voor oorlogsschepen *onmisbaar* zijn geworden. (Zooals bekend is, hebben alle waterpijpketels deze eigenschap gemeen als gevolg van den kleinen waterinhoud.)

Laat ik hierbij nog herinneren, dat de *Gneisenau* het Duitsche oorlogsschip, dat onlangs bij *Malaga* schipbreuk leed, waarbij tal van menschen het leven verloren, zeer mogelijk behouden ware gebleven, als het in het bezit was geweest van waterpijpketels en dus in korten tijd stoom had kunnen stoken. Met onze waterpijpketels kan men dit in ongeveer een half uur zonder eenig gevaar voor lekkaadje. Met vlampijpketels heeft men altijd verscheidene uren noodig.

2°. *de lichtheid.*

Ik heb over dit voordeel zoowel in dit tijdschrift (N°. 5 van het vorig jaar) als in de *N. Rott. Courant* (9 Febr. 1890) uitvoerig uitgeweid en aangetoond, dat onze 20-mijls kruisers door de toepassing van de Yarrowketels mogelijk zijn geworden.

3°. *De mogelijkheid, dat de ketels krachtig kunnen geforceerd worden.*

Dat die ketels stoom genoeg kunnen leveren voor het doel is door de uitkomsten bewezen. De machines van de drie eerste kruisers deden gemiddeld en gedurende 4 uur 12 pct. meer vermogen dan geeischt was en hiervoor leverden de ketels den stoom. De *Gelderland* heeft met slechts 2,5 c. M waterkolom luchtdruk onder de roosters, 20 mijl geloopen met 9867 I.p.k. gedurende 4 achtereenvolgende uren, terwijl voor een snelheid van 18 à 19½ mijl gedurende 8 achtereenvolgende uren slechts 1 c.M. luchtdruk noodig bleek. En nu is er volstrekt geen gevaar bij dit type van ketel voor lekkaadje of ander gebrek, indien men den luchtdruk en daarmede de verbranding en de stoomproductie belangrijk b v. tot 7 c.M. opvoert. M. a. w men zou een of meer ketels kunnen missen en toch den noodigen stoom kunnen leveren.

Bovendien moet men hierbij nog in aanmerking nemen, dat de machines veel meer achteruitgaan, veel meer slijten door het gebruik, dan de ketels, die, mocht er al eens een enkel pijpje zich begeven, na vernieuwing daarvan en mits schoon, weer zijn als nieuw en tot het uiterste, dat de stokers kunnen doen en de machines kunnen verwerken, mogen worden ingespannen.

Tegenover deze voordeelen staan de volgende beide nadeelen:

1°. *Een eenigszins grooter kolenverbruik.*

X noemt 20 pct. Zonder behoorlijke vergelijkende proeven, waarbij de omstandigheden *gelijk* zijn is dit niet uit te maken. Uit één der mededeelingen door den Minister van Marine aan de Eerste Kamer omtrent dit kolenverbruik gedaan, is op te maken dat het verschil in verbruik met de *zuinigste* vlampijpketels slechts 8.5 pct. bedraagt, zegge 3 ton per dag bij een gewone dienstvaart. Dit bedrag is belangrijk kleiner dan de scheepshulpwerktuigen: stoomstuurmachine, electrische verlichting enz. per dag behoeven.

Dit nadeel, dat naarmate van betere oefening van de stokers en toepassing van verbeteringen aan de waterpijpketels kleiner wordt, is inderdaad nu reeds voor oorlogsschepen vrij onbelangrijk en geenszins van dien aard, dat daarin een reden zou zijn te putten om weder tot vlampijpketels terug te keeren.

2°. *dat de ketels zeer gevoelig zijn voor onzuiver water.*

Indien het ketelwater ook maar eenigszins zout is, zeg $^1/_{20}$ van het zoutgehalte van zeewater, dan bestaat groote kans voor, ja zoo goed als zekerheid van opkoken, van zeeziek worden der ketels en dan kan onmogelijk en bij lange na niet het uiterste uit de ketels gehaald worden, omdat naar de machine meegevoerd water de machine in gevaar kan brengen.

Deze gevoeligheid van de ketels brengt veel waterverlies mee en kost brandstof om dit water weer te vervangen door zuiver water.

In de aflevering n°. 4 d.d. 31 Dec. 1900 van de Marine-machinisten-Club komt een zeer duidelijk en belangrijk overzicht voor van de gebreken aan condensorpijpjes en de gevolgen daarvan aan boord Hr. Ms. *Friesland* door den officier-machinist A. van Aanholt. Dit lezende zal men wel overtuigd worden van den grooten last en zorg door dat lekken van condensorpijpjes aan het machinekamer-personeel veroorzaakt op oorlogsschepen, welke van waterpijpketels zijn voorzien.

Ook wanneer opkoken of meevoeren van eenig water naar de machines slechts in geringe mate bestaat en dus niet

direct hinderlijk voor het stoomen, zal dit water toch, ontwijkende door de pakkingbussen van zuiger — en stoomschuiftangen deze ruw maken en aanleiding geven tot later stoomverlies, ook al koken dan de ketels niet op.

Wanneer men nu de noodzakelijkheid van waterpijpketels op oorlogsschepen mag aannemen, dan blijkt wel dat alles in het werk moet worden gesteld, niet om de waterpijpketels in een slechten reuk te brengen, maar om de condensorkwaal, die de ketels zoo plaagt, te genezen. En nu heb ik in aansluiting met hetgeen daaromtrent in No. 38 van 22 Sept. a.p. door mij werd medegedeeld, het genoegen gegronde hoop te kunnen geven, dat binnen korten tijd dit *machinegebrek* inderdaad tot de geschiedenis zal kunnen behooren en in de toekomst zoo goed als geheel voorkomen kan worden.

Wellicht kan binnen weinige weken in dit tijdschrift een rapport omtrent het ingestelde wetenschappelijke onderzoek worden te gemoet gezien.

Wanneer eenmaal deze condensorkwaal genezen is, zal moeten worden erkend, dat juist de invoering van de waterpijpketels den stoot daartoe heeft gegeven, ook zeer ten bate van mailbooten en alle schepen, die vlampijpketels hebben en toch ook zeer veel last ondervinden van de condensorkwaal.

Daarna zullen andere machinegebreken, welke *ook buiten* de ketels staan aan de beurt komen, zooals stoomlekkaadje in pijpleidingen en pakkingbussen; en de waterpijpketels, die zoo gevoelig zijn voor onzuiver water en intermediair er toe bijdragen, dat de verdampers zooveel zuiver water moeten leveren, zullen dan meewerken dat die gebreken grootendeels worden genezen door verbetering van constructie en afwerking en eindelijk dat meer zorg wordt besteed aan de scheepshulpwerktuigen, die betrekkelijk een verbazend groot stoomverbruik veroorzaken.

Laat ik ten slotte in onderstaande tabel een overzicht geven van het rooster- en het verwarmend oppervlak van de gezamenlijke ketels der schepen in de eerste tabel genoemd in vergelijking met het bij het contract verlangde vermogen.

Naam Schip.	*Sindoro.*	*Willem III.*	type *Kortenaer.*	type *Holland.*	type *Utrecht.*
Verlangd vermogen I.p.k. . . .	4000	3600	4500	9250	9750
Roosteroppervlakte in M². . . .	25.5	23.5	23	41.5	43.5
Verwarmend oppervlak in M². .	1040	920	835	1895	2405
voor 100 I.p.k. R.O. in M². . . .	0.64	0.65	0.51	0.45	0.45
voor 100 I.p.k. V.O. in M². . . .	26	25.6	18.6	20.5	24.7

Neemt men in aanmerking dat de ketels van oorlogsschepen bestemd zijn om voor het maximum vermogen vrij belangrijk te worden geforceerd, dan blijkt dat het verschil wat betreft R.O. en V.O. met ketels van mailbooten niet zeer belangrijk is.

Wil men bij eventueel volgende kruisers (1) met meer gemak in de ketels den noodigen stoom kunnen produceeren, zoodat met slechter kwaliteit steenkolen en met minder geoefende stokers, of met enkele ketels buiten dienst, toch het verlangde vermogen bereikt worde zonder veel forceeren, dan make men R.O. en V.O. betrekkelijk iets grooter, maar uit het medegedeelde kan blijken, dat ik hiervoor de noodzakelijkheid niet inzie en het daarvoor noodige gewicht liever aan offensief of defensief vermogen zou besteden.

Maar waar elke Zeemacht de noodzakelijkheid heeft aanvaard om wegens de groote voordeelen waterpijpketels in te voeren, terwijl wordt toegegeven, dat bij ons een goede keuze werd gedaan, (men is in Engeland nog niet „de wanhoop nabij" met Bellevilleketels maar bestelt ze nog voortdurend), daar komt het mij voor, dat het meer opbouwend is mede te werken tot het wegnemen van de machinegebreken, welke de waterpijpketels beletten tot hun recht te komen, dan te ageeren tegen dezen belangrijken vooruitgang, waarbij de Nederlandsche Marine vrijwel vooraan kwam.

's-Gravenhage. J. H. B. A.

(1) Ik teeken aan, dat bij de gordelpantserschepen in aanbouw de verhoudingen zijn 0,5 en 25. Van deze schepen met kleiner maximum snelheid en vermogen is te verwachten, dat zij vaker dit maximum zullen bereiken dan de kruisers.

Onze nieuwe Kruisers.

In *De Ingenieur* No. 3 haalt de heer D. een artikel door X. onderteekend uit de *N. R. C.* van 12 December j.l. aan en hij is van oordeel dat dat opstel in *De Ingenieur* niet onbesproken mag blijven. Ofschoon schrijver vermoedelijk de werktuigen onzer nieuwe kruisers meer van nabij kent dan ik en ik niet gerekend wensch te worden onder hen, die deze werktuigen wel van nabij kennen, wilde ik toch eenige punten releveeren naar aanleiding van hetgeen D. en X. zeggen en ik wilde dan beginnen bij het einde van het artikel van den heer D., waar hij in overweging geeft aan onze Marine om bij het proportioneeren van ketels en machines meer in de leer te gaan bij de groote maildiensten, die evenveel belang bij snelheid hebben, dan bij de Engelsche Admiraliteit.

Ik zou dan willen vragen in hoeverre onze Marine bij de Engelsche Admiraliteit in de leer gaat? Dit is een meening, die in ons land zeer verbreid is en die ik voeger ook deelde. Later is mij juist gebleken niet alleen dat deze meening onjuist is, doch dat dikwijls onze Marine is vóór gegaan. Ik zou daarvan voorbeelden kunnen aanhalen, die ik, om niet te veel ruimte in beslag te nemen, thans nog zal laten rusten.

Ook wat betreft het in de leer gaan bij de groote maildiensten kan ik tot mijn leedwezen het gevoelen van den heer D. niet deelen, daar oorlogsschepen, in dit geval kruisers en poststoomers voor geheel andere doeleinden gebouwd en bestemd zijn.

De poststoomer houdt op zijn reis eigenlijk steeds een proeftocht. De reis duurt een korten tijd, hoogstens eenige dagen; voor en na de reis worden machines en ketels duchtig onder handen genomen. De kolen op die reis gebruikt zijn van de beste soort. Het personeel is hoogst bekwaam, goed geoefend en volkomen vertrouwd met machines en ketels; het zijn uitgezochte menschen, die daar in de machinekamer verblijven en die bovendien jaren achtereen op hetzelfde schip varen. De snelheid van de reis is de snelheid, welke de reederij het meest voordeelig acht, uit een oogpunt van exploitatie bezien, en op die snelheid is alles gebaseerd. Voldoende ruimte is aan de machines te geven, zoodat alles zoo voordeelig mogelijk kan worden ingericht. Voordeelig is *het gebruik* althans. Onder anderen is de ontwerper vrij in het bepalen van den slag en van het aantal slagen.

Op een kruiser is de toestand geheel anders.

De kruiser moet in den dienst slechts een geringe snelheid loopen, doch in staat zijn op een gegeven oogenblik een zeer groote snelheid gedurende korten tijd te ontwikkelen. Op *deze* snelheid worden echter machines en ketels ontworpen en deze zijn voor de kruisende snelheid daarom onvoordeelig, getuige o.a. het kolenverbruik onzer laatste drie kruisers (zie No. 45 van dit blad). Op een gegeven oogenblik *moeten* werktuigen en ketels dan sterk kunnen worden geforceerd en hierop ingericht zijn. Ook moet een kruiser snel stoom kunnen maken of als hij onder stoom ligt snel vollen stoom voor het geheele vermogen kunnen maken. (Zie Spaansch-Amerikaanschen oorlog.)

Het machinekamerpersoneel onzer Marine is niet zoo goed geoefend over het algemeen gesproken als dat van een poststoomer, en dit kan ook niet, waar we een vloot van, in ronde cijfers, 200 schepen hebben met allerlei soorten van machines en ketels, waaronder slechts zes moderne kruisers. Van eenige jaren achtereen op een dier kruisers dienen zal dus wel weinig sprake zijn bij Marinemachinisten.

En nu de machines zelve. Deze moeten geborgen worden onder het pantserdek. Moeten bijgevolg gedrongen gebouwd worden, krijgen dus reeds van zelf een kleineren slag en moeten een grooter aantal slagen maken. Vergelijken wij bijvoorbeeld de nieuwste Nederlandsche „Ocean Greyhound" de „*Potsdam*" met onze nieuwste kruisers. (Zie No. 42 van dit blad.) De *Potsdam* heeft twee machines van 3300 I.p.k. elk bij 75 omwentelingen per minuut en een slag van 1.37 M. Onze kruisers hebben werktuigen, die met 142 omwentelingen en een slag van respectievelijk 1 M. (*Utrecht*), 0.980 M. (*Noord Brabant*) en 0.990 M. (*Gelderland*), elk 5000 I.p.k. ontwikkelen, omdat hier het vermogen onder het pantserdek geborgen moest worden, de slag dus aan nauwe grenzen was onderworpen, waardoor dus de heele constructie van zelf anders

moet worden dan wanneer, zooals op een poststoomer het geval is, de ontwerper aan geen hoogte gebonden is.

En nu de ketels. Zonder waterpijpketels zou het vraagstuk, den ontwerpers onzer kruisers gesteld, vermoedelijk niet opgelost kunnen worden. Doch voor een oorlogsschip zijn waterpijpketels onmisbaar, omdat zij licht zijn, hooge stoomspanningen toelaten, spoedig stoom hebben en gemakkelijk geforceerd kunnen worden, wat ook van belang is, zoo in een gevecht een ketel defect mocht raken en buiten gebruik gesteld moet worden. Nu volgt een kwestie van appreciatie. Wat is belangrijker: zooals X wil, een kruiser met 17 mijls behouden (tevens maximum) vaart, en meest voordeelige snelheid; ketels, die niet geforceerd (of althans weinig) kunnen worden; of schepen met een onvoordeelige geringe kruisende snelheid en een maximumvaart, die dan slechts kort behouden kan blijven, van 19 of 20 mijl en ketels die met geringe snelheid varende, onvoordeeliger stoken, doch ongeveer 10 pCt. geforceerd kunnen worden?

Wat de keuze van waterpijpketels betreft, ik voor mij geloof dat het Yarrow-type het beste is op dit gebied en het Belleville type het minste is aan te bevelen. Wat mij is ter oore gekomen over de Yarrow-ketels is dan ook niets dan goeds. Gaan wij alleen eens na welk een gering aantal pijpen in deze ketels vernieuwd zijn moeten worden gedurende den tijd dat onze kruisers er mede varen en hoe ook hun levensduur de stoutste verwachtingen overtroffen heeft. Het beste bewijs dat zij goed voldoen is echter dat de drie laatste kruisers geen cilindrische ketels hebben gekregen, een voorzichtigheidsmaatregel bij de eerste drie schepen van dit type toegepast en dat ook deze Minister bij zijn nieuwe pantserschepen deze ketels heeft voorgeschreven. Dat er aan de eerste drie onzer nieuwste kruisers gebreken kleven, wie zal dat ontkennen? Doch deze gebreken betreffen, voor zoover ik heb kunnen nagaan, ten minste, niet de waterpijpketels doch hoofdzakelijk de ventilatie en gedwongen trekinrichting, de condensors, distilleer-toestellen en andere hulpwerktuigen en .... de cilindrische ketels, alsmede ongevallen als het scheuren van H. D. cilindervoeringen, wat ook bij andere schepen, die machines met hooge stoomspanningen hebben, betrekkelijk veel voorkomt.

Het kolenverbruik vooral bij geringe snelheden is bij waterpijpketels iets lager dan bij gewone ketels (cilindrische) doch zoo heel veel is dat niet, getuige de kolenproeven d. w. z. de vaarten gemaakt met geoefend en met de werktuigen volkomen vertrouwd personeel, goede kolen en machines en ketels, die vóór dien goed zijn nagezien en in orde gebracht.

Kinderdijk. W. H. M. de Gelder.

Iets over het inblazen van lucht in lokalen.

(Antwoord op de vraag in No. 4).

In No. 4 van *De Ingenieur* wordt gevraagd of iemand inlichtingen kan geven over een systeem van verwarming (niet voor fabrieken), waarbij lucht van buiten af wordt *ingeblazen*, dan verwarmingsbuizen passeert en verder langs kanalen wordt weggezogen.

Ofschoon ter beantwoording van die vraag strikt genomen volstaan zou kunnen worden met eene verwijzing naar de eerste advertentie op den omslag van *De Ingenieur* No. 4, waarin de Sturtevant Engineering Cy alhier haar exhaustersblowers voor de verwarming van gebouwen aanbeveelt, is de aanleiding, die zij geeft om dit onderwerp in ons blad ter sprake te brengen, mij te welkom om daaraan geen gevolg te geven.

De verwarming van gebouwen geschiedt in ons land op enkele uitzonderingen na op twee verschillende wijzen: òf men heeft in elk vertrek een vuurhaard, òf wel er is zoogenaamde centrale verwarming toegepast, waarbij de benoodigde warmte in één locaal ontwikkeld en dan door stoom- of waterleidingen naar de verschillende vertrekken wordt afgevoerd om de daarin aanwezige lucht te verwarmen door middel van radiatoren enz.

Uit een oogpunt van veiligheid tegen brandgevaar, zindelijkheid en gemak in behandeling is zulk eene centrale verwarming natuurlijk verre boven lokale verwarming door kachels en haarden te verkiezen, maar hare toepassing geeft aanleiding tot zoo groote bezwaren van anderen aard, en wel speciaal het lekken van flens- en andere verbindingen, dat men al sinds jaren in het buitenland althans, bij voorkeur eene andere wijze van verwarming toepast, die eigenlijk eerst met recht centraal mag heeten, omdat daarbij de lucht die van uit één punt naar al de vertrekken of zalen van een gebouw geleid wordt, deze *direct* verwarmt, geheel zonder tusschenkomst van stoomkachels of dergelijke apparaten. Ook deze methode is in hooge mate gemakkelijk, zindelijk, veilig, en heeft daarenboven dit waarlijk niet te onderschatten voordeel, dat zij de eenige is die tegelijk de ventilatie, de zoo onmisbare luchtverversching verschaft en in dat opzicht aan de hoogste eischen kan voldoen.

Deze wijze van verwarming door inblazing van warme lucht, die wij hier verder kortheidshalve de *directe* methode zullen noemen, kan, naarmate de omstandigheden dit vereischen op verschillende wijzen worden toegepast.

De groote hal van het Post- en Telegraafkantoor te Amsterdam wordt b.v. verwarmd en geventileerd als volgt:

In de kelderverdieping aan de noordzijde van het gebouw wordt de stoom ontwikkeld, die noodig is om aan de 2 ventilatoren, Sturtevant Steel Plate Fans No. 120, met direct daaraan gekoppelde stoommachine, eene snelheid van 220 omwentelingen per minuut te geven; de inlaat-opening van elk dier ventilatoren staat in verbinding met een heater, een verwarmingstoestel. Die heater, bestaande uit een plaatijzeren kast, waarin zich een zeer groot aantal 1″ stalen stoompijpen met een totaal verw.opp. van ongeveer 240 M² bevindt, wordt door den afgewerkten stoom der drijfmachine, en voor zoover noodig ook door directen stoom voldoende verhit om aan de lucht, die door den ventilator langs de pijpen aangezogen wordt de vereischte temperatuur te geven; door injectie van een stoom- of een fijnverdeelden waterstraal wordt daarenboven de betrekkelijke vochtigheidsgraad van de lucht, die door de verwarming in de heater te laag geworden is, weer op voldoende hoogte teruggebracht.

Onder eene drukking overeenkomend met ongeveer 2,5 cm waterhoogte, persen de ventilatoren de nu voor ademhaling geschikte lucht door een gegalvaniseerd plaatijzeren leiding heen die in de kelderverdieping onder het geheele gebouw doorloopt en van een aantal opgaande spruiten voorzien is. Uit die spruiten, langs de wanden opgesteld, komt de lucht door verstelbare roosters in de te verwarmen ruimte op zoodanige hoogte boven den vloer, dat men van stroomingen niets bemerkt.

De hoeveelheid lucht, die elke ventilator verplaatsen kan, bedraagt 34000 kub- meter per uur.

Wanneer van den aanvang af het plan bestaan had de hal op deze wijze te verwarmen, zou de bouwmeester de kanalen voor de luchtleiding ongetwijfeld in zijn metselwerk hebben uitgespaard; toen hiertoe besloten werd waren evenwel de werkzaamheden aan het gebouw al te ver gevorderd en moest men dus tot een extra leiding zijn toevlucht nemen.

Van het volkomen succes dezer installatie kan ieder zich overtuigen, die het Postkantoor bezoekt; niettegenstaande er in den loop van den dag eenige duizenden menschen in vertoeven, is de atmosfeer er altijd frisch; de temperatuur in de wintermaanden is voor wie van de koude straat er in komt wel eens wat te hoog, maar zij is zeer gemakkelijk te regelen en bij die regeling wordt natuurlijk allereerst rekening gehouden met de belangen, van het personeel dat er in werken moet.

De directe verwarmingsmethode kan evenwel ook op andere wijze toegepast worden.

Waar b.v. geen stoom, doch wel electrische drijfkracht beschikbaar is, kan de ventilator door een electromotor gedreven worden, terwijl de lucht de benoodigde warmte aan een daarvoor geschikten vuurhaard ontleent, en de meest volmaakte toepassing is zeker wel het zoog. duplex systeem, waarbij men door het geheele gebouw eene koude *en* eene warme luchtleiding aanbrengt, die naast elkander in elk vertrek uitmondend den bewoner in staat stelt de temperatuur daarin geheel naar zijn wensch te regelen.

Er zijn personen, die van oordeel zijn dat de directe methode hoe uitstekend geschikt ook voor groote ruimten, niet aanbevelenswaardig is voor kleinere vertrekken.

Die meening ofschoon onjuist, is zeer verklaarbaar, want iemand die zijn leven lang gewoon geweest is een kachel in zijn vertrek te stoken of althans daarin een toestel te hebben dat daarop gelijkt, kan zich zoo gemakkelijk niet voorstellen, dat hij 't ook in den winter best zonder kachel kan stellen, ofschoon hij bij eenig nadenken toch zal moeten toegeven dat hij zoo'n kachel best kan missen als de

hem omringende lucht voortdurend een zomertemperatuur heeft.

En wie er aan twijfelen mocht of kleine lokalen door de directe methode goed verwarmd en tevens geventileerd kunnen worden, hij trachtte eens een onzer oorlogschapen te bezoeken, of hij vrage eens aan een onzer marine-officieren, hoe het in dit opzicht met hunne hutten aan boord gesteld is.

De inzender van de vraag, die tot dit schrijven aanleiding gaf, meent dat de ingeblazen warme lucht weer moet worden *weggezogen*.

Dit nu is niet het geval; die warme lucht komt boven in een vertrek, ze doet daarin haar plicht, d. i. ze neemt de aanwezige waterdamp, het koolzuur, de tabaksrook, enz. enz. in zich op, en daar zij boven in het lokaal voortdurend door nieuwe versche lucht verdrongen wordt, ontwijkt zij beneden in het vertrek door alle beschikbare openingen en bij voorkeur door daartoe opzettelijk aangebrachte kanalen.

Maar hoe — zal men zeggen —, afvoer van bedorven lucht beneden?

En overal ziet men in concertzalen, koffiehuizen, vergaderlokalen enz. boven in de zijwanden dicht bij 't plafond openingen aangebracht „voor de ventilatie".

Volkomen waar —, zóó is de toestand, maar deze dateert uit vroegere tijden waarin ventilatie van gebouwen nog geen speciaal studievak was.

Toch was men in zeker opzicht verder dan nu, want de ouderwetsche ruimen open haarden boden een uitstekende gelegenheid tot afvoer van verbruikte lucht aan, terwijl onze tegenwoordige vulkachels slechts een minimum van lucht in den schoorsteen laten ontwijken tengevolge waarvan men dan ook dikwijls de bewering hoort dat ze „zoo'n benauwde warmte" geven.

Het is zeer moeilijk, zoo niet ondoenlijk, om eene juiste definitie te geven van hetgeen er met de lucht gebeurt in een bewoond verwarmd vertrek; dit staat vast: die lucht is nooit in rust, en boven in 't vertrek is zij warmer dan beneden.

In zulk een vertrek heeft men allerlei warmtebronnen, de menschen zelve niet te vergeten.

Onder den invloed daarvan ontstaan een reeks van nauwelijks waarneembare luchtstroomen; door poreuse wanden, vloer, zoldering, door reten van deuren en vensters staat het vertrek in gemeenschap met de buitenlucht die een andere temperatuur en dus een andere spanning heeft dan daarbinnen heerscht.

Binnen- en buitenlucht zijn als 't ware voortdurend met elkaar in strijd om tot een evenwichtstoestand te komen; opstijgende en neerdalende luchtstroomen wisselen elkander onophoudelijk af en eigenlijk kan men met zekerheid van deze niets anders zeggen dan dit: waar men aan den vloer en aan de zoldering een luchtopening heeft, zal er koude lucht beneden intreden en warme lucht boven uit het lokaal ontwijken.

De vraag is nu maar of men door dáár ter plaatse warme lucht af te voeren niet juist de zuiverste en voor de ademhaling meest geschikte lucht voortdurend uit het vertrek verwijdert, terwijl de met koolzuur, waterdamp en tabaksrook bijna verzadigde lucht in het lokaal achterblijft.

Het komt mij voor dat die vraag bevestigend *moet* beantwoord worden, vanwaar anders het feit dat niettegenstaande men boven in de zalen met kwistige hand luchtroosters en ventilatiekappen heeft aangebracht, bijna iedereen die zich in gezelschap van een groot aantal personen gedurende eenigen tijd in zoo'n zaal heeft opgehouden last krijgt van benauwdheid of tocht, een warm hoofd en koude voeten, en den tabaksrook verwenscht die al de aanwezigen in een vuilen grauwen nevel hult.

In geheel Amsterdam is mij geen uitspanningslokaal, geen café of restaurant bekend dat, met bezoekers gevuld een aangenaam, menschwaardig verblijf aanbiedt.

Dit alles nu, al die overlast en tocht, van benauwdheid, van tabaksrook, van koude voeten wordt ten eenenmale vermeden bij verstandige toepassing van de directe verwarmingsmethode.

Door het invoeren van eene bepaalde hoeveelheid lucht per uur, afhankelijk van het aantal personen die er in moeten ademen en van de omstandigheden die, zooals gas- en petroleumverlichting, ontwikkeling van tabaksrook enz. aanleiding tot meer of minder luchtbederf geven, kan ook aan de strengste eischen van luchtverversching voldaan worden; die lucht op de verlangde temperatuur en vochtigheidsgraad gebracht, wordt door verstelbare regelkleppen zoo hoog boven den vloer ingeleid, dat men van eenige strooming niets bespeurt; onder den invloed van den ventilator ontstaat in het lokaal een drukking hooger dan die van de buitenlucht, hetgeen tengevolge heeft dat de lucht inplaats van door de reten van vensters en deuren naar binnen te stroomen en tocht te veroorzaken, door elke opening die zij maar vindt, en bij voorkeur door aanwezige afvoerkanalen, naar buiten ontwijkt, en er dientengevolge ook geen koude luchtstroom langs den vloer ontstaan kan.

En nu de aanleg- en exploitatiekosten, in veel gevallen des Pudels Kern? Uit den aard der zaak is het onmogelijk deze in het algemeen op te geven omdat zij geheel afhankelijk zijn van de eischen, die zoowel aan de verwarming als aan de ventilatie van een gebouw gesteld worden, eischen die niet alleen van den omvang maar ook van de bestemming daarvan afhangen.

De benoodigde toestellen zijn eenvoudig en niet kostbaar; eenmaal opgesteld vereischt de installatie buiten de machinekamer niet het minste toezicht en geen reparatie.

Elk onderdeel van het gebouw kan verwarmd en geventileerd worden en wel juist op die oogenblikken en in die mate als de bewoner of gebruiker zelf verkiest; uit welk oogpunt ook beschouwd is voor gebouwen van eenigen omvang de directe verwarmingmethode aanbevelenswaardig.

Amsterdam. G. L. Schim van der Loeff,
Werktuigk. Ingenieur.

* * *

Van den heer Julius Luchau, vertegenwoordiger der firma gebr. Körting te Amsterdam, ontving de redactie een prospectus getiteld „Körting's Patent Rippen-element-Calorifer und Luftheizungs-Anlagen", waarin inlichtingen omtrent een systeem van verwarming met warme lucht worden gegeven.

* * *

Ook van het technische bureau Geveke & Co. te Amsterdam ontving de redactie een schrijven met prospectus over deze verwarmings- en ventilatiemethode. Genoemde firma wil ook op directe aanvrage nadere inlichtingen geven.

Red.

Groote Koopvaarders.

II.

Niet alleen de bouw doch ook de constructie der onderdeelen van het vaartuig brengen dikwijls veel moeilijkheden mede. Wij willen slechts wijzen op de vele breuken van schroefassen, aan verschillende oorzaken toegeschreven, veelal aan invreten aan de randen van den metalen mantel, waarom aanbevolen wordt de geheele as met een metalen mantel te omgeven, terwijl de reeds hiervoren genoemde ingenieur Hunter zoover gaat, dat hij aanbeveelt die assen 100 pCt. zwaarder te nemen dan Lloyds voorschrift. De constructie van den romp zelf geeft ook dikwijls nog al hoofdbrekens en is aanleiding dat sommigen in hunne projecten en onderdeelen afwijken van de gevolgde usances.

Bijzonder belangwekkend zijn onder anderen de mededeelingen in de jongste vergadering van het „Institution of Naval architects" gedaan door den heer Wortley, betreffende dergelijke afwijkingen, toegepast bij den bouw van 11 groote booten van de bekende „*Ocean Steamship Company*" van den heer Alfred Holt (de z.g. Holt-Line). Deze booten meten 440' lengte bij 52½' breedte 33½' holte en 25½' diepgang en laden 8.200.000 K.G. dood gewicht lading met eene uitwatering als vastgesteld door de British corporation for the survey and Registry of Shipping. De werktuigen ontwikkelen 3600 I. P. K. waarmede een behouden vaart op zee van 13 knoop wordt verkregen. Onder de reizen, door deze schepen gemaakt, mogen vermeld worden de reizen heen een weer naar China en Japan door drie dezer schepen gedaan, waarbij zij 50000 mijlen zonder ongelukken aflegden, waaruit wel een bewijs geput mag worden dat zij aan alle eischen, die gesteld mogen worden, voldoen.

In de eerste plaats valt het oog dan op den afwijkenden vorm van het achterschip (roer en achtersteven zie fig. 1).

Groote schepen krijgen uit den aard der zaak zware achterstevens, die dikwijs moeilijk vrij van gebreken te maken zijn, zooals

ROER EN ACHTERSTEVEN.

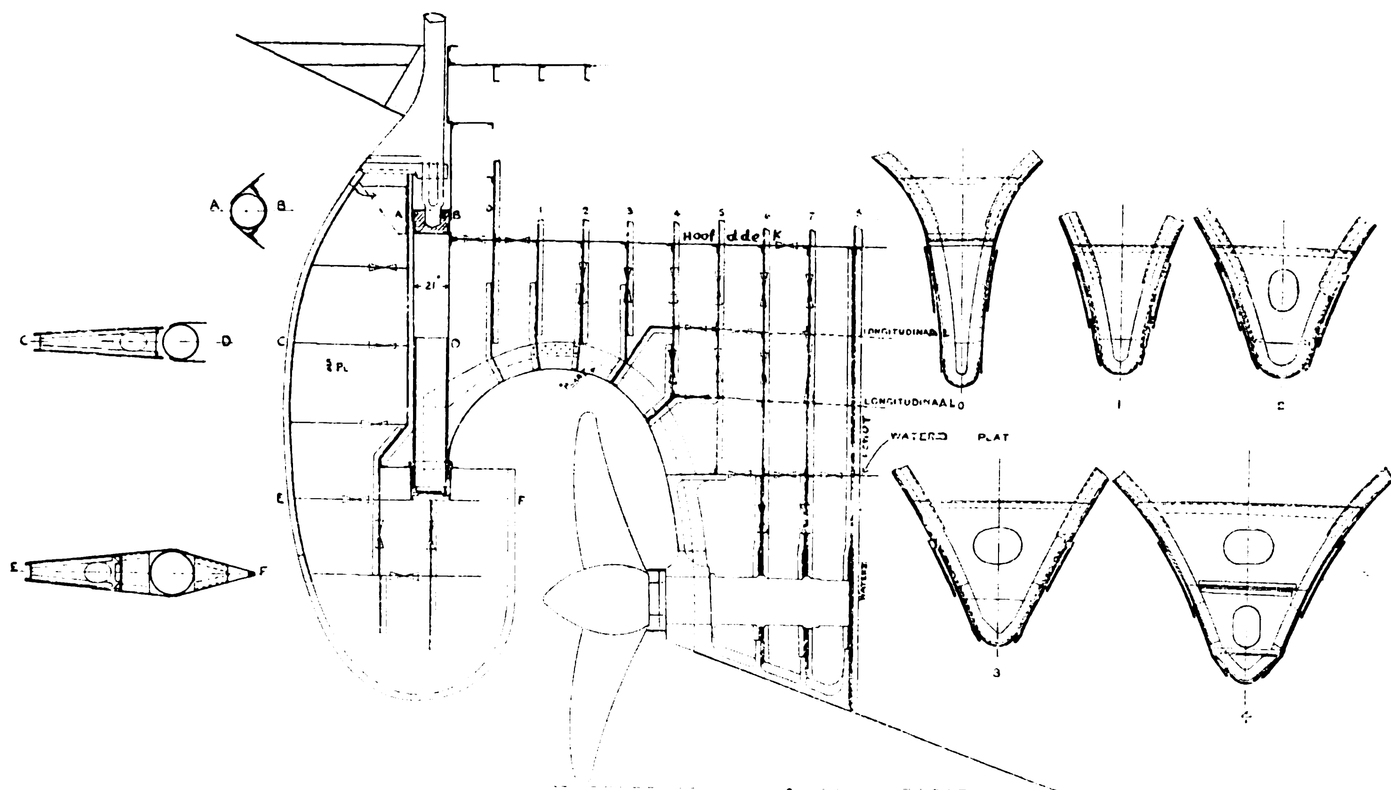


Fig. I.

veel reeders maar al te goed bij ondervinding weten. Deze stevens zijn buiten verhouding zwaar ten opzichte hunner sterkte beschouwd, terwijl de bevestiging aan de dunne huidplaten van zulke zware voorwerpen primitief genoemd mag worden, getuige dan ook de vele losse nagels die in dergelijke verbindingen dikwijls gevonden worden en de stevens die vlak onder de bos breken. Ook het slemphout, dat nutteloos is, wordt door deze constructie behouden, vandaar dat de hier bedoelde schepen een weggesneden slemphout hebben, terwijl boven het roer het schip doorloopt en de achtersteven feitelijk een deel van den romp blijft en vervaardigd is uit een omgezette plaat, waaraan de kattesporen en spantstalen der achterste spanten zijn bevestigd. Hierdoor wordt ook een beter verloop der lijnen van het achterschip verkregen, terwijl de constructie van het achterschip lichter en sterker wordt. Fig. I geeft een en ander overigens duidelijk aan. Het roer is een gebalanceerd opgebouwd roer, zooals uit de teekening blijkt. Het roer is aan den achterkant 8″ breed, waardoor ook een beter verloop der waterlijnen wordt bereikt, wat uit fig. II blijkt, waarin de doorgetrokken lijn de waterlijn geeft, zooals bij deze schepen wordt aangetroffen en de gestippelde lijn de waterlijn aanduidt, indien de gewone methode gevolgd wordt.

Ook het schroefraam, hier feitelijk een half schroefraam, is slechts van een 1″ U-vormige plaat gemaakt. De bos is een stalen gietstuk.

De dekbalken in schepen worden gesteund door pilaren, gewoonlijk ronde smeedijzeren kolommetjes. Wat een last deze pilaren kunnen veroorzaken, is elken reeder bekend. Bij laden en lossen staan zij steeds in den weg. Het gevolg is dan ook dat zelfs bij de best onderhouden schepen, steeds verscheidene dier pilaren krom gebogen zijn door een of ander stuk zware lading dat er tegen kwam, of bijv. bij ertsbooten doordat een ertsbak er tegen viel enz. Deze pilaren geven

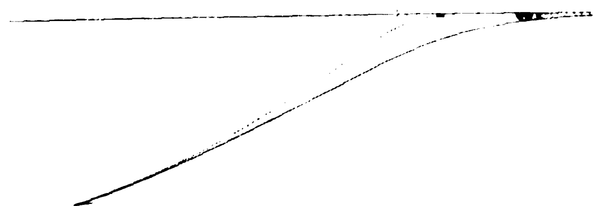


Fig. II.

dan natuurlijk geen steun aan het dek meer. Ook moeten dikwijls voor het innemen van lading, uit groote stukken bestaande, pilaren worden weggenomen en niet altijd kunnen deze pilaren dan weer worden aangebracht vóór de lading gelost is. Kunnen dan houten schoren tijdelijk gebruikt worden, dan wordt zulks gedaan, doch ook dit gaat niet altijd en dan moet het schip maar varen zonder pilaren. Om dit te voorkomen zijn in de hier besproken schepen dezeieksteunen vervangen door twee langsloopende opgebouwde balken uit L en plaat vervaardigd en loopende van schot tot schot, terwijl de luikhoofden mede zoo zijn gemaakt, dat zij ook tot verstijving dienen. Twee uit plaat opgebouwde kolommen in het midden aangebracht met 2 kleine kolommen tusschendeks er boven, geven verder den vereischten steun en versterking. Fig. III geeft een afbeelding van zulk een ruim van 75′ lengte met 2650 ton laadruimte, waarin dus een pilaar aan elke zijde van het laadhoofd de eenigste sta-in-den-weg is. In dit ruim zijn eens, bijvoorbeeld twaalf Lancashire-ketels, elk 29000 kilo wegende, geladen, zonder dat de pilaren eenigen last gaven bij laden of lossen. Deze constructie is later op meer schepen toegepast ook met goedkeuring van Lloyds.

Ook wat betreft het trillen van het schip, wanneer het weinig lading voer en de zuigersnelheid der machines 950 voet per minuut bedroeg, bleek deze wijze van constructie uitstekend te voldoen.

Reeds in 1873 raadde Sir William White aan, de spantsafstand der schepen te vergrooten, waardoor het langsverband sterker gemaakt kon worden, terwijl tevens het gewicht van den romp toch minder kon worden. Bij oorlogsschepen is zulks toegepast. Bij koopvaardijschepen echter niet. Ook hierin zijn de besproken schepen voorgegaan. De spanten staan daar 3′ van elkaar en kon geconstateerd worden, dat geen der nadeelen, voorspeld aan de toepassing van grootere spantafstanden, werden waargenomen of ondervonden.

Zuren hebben een nadeelige werking op staal en ijzer. Doch behalve zuren hebben ook andere stoffen dit, suiker bijvoorbeeld vreet ijzer en staal weg. Toen suiker voor vele schepen een ruimlading werd, ondervonden vele reeders de nadeelige werking op den stalen of ijzeren romp hunner schepen. Toen werd overgegaan de bodems der schepen met asphalt te bedekken. Dit werd later vervangen door cement.

Nu moderne schepen dubbele bodems varen en de top dier dubbele bodems beletten, dat de afscheidingsproducten der lading den scheepsbodem raken, is het onlogisch deze te cementen. Toch gebeurt dit nog altijd niettegenstaande be-

HOOFDLAADRUIM.

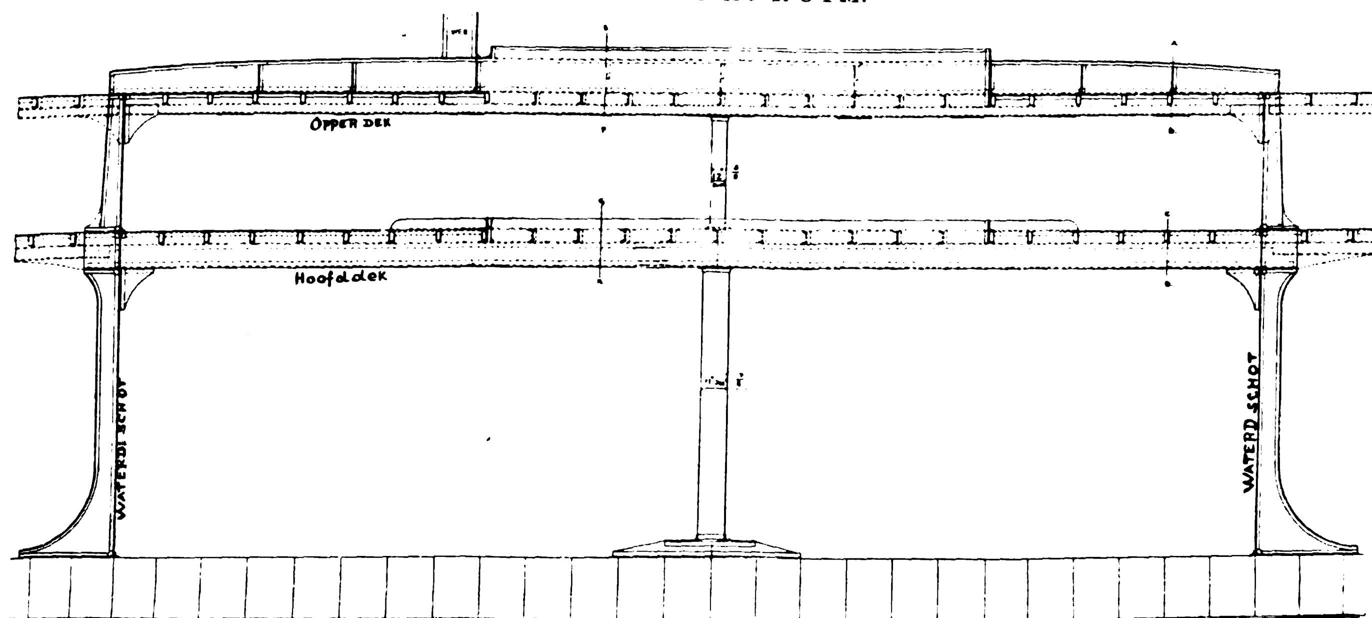


Fig. III.

wezen is dat hoe gemakkelijker de huid blootgelegd kan worden, des te gemakkelijker het onderhoud wordt. De dubbele bodem der schepen in kwestie is niet gecement, wat 120 ton gewichtsbesparing medebracht; voor goede lensinrichting en kunstmatige ventilatie is gezorgd en al kan met ledige kolenhokken en 3000 ton waterballast het schip op 18′ diepgang worden gebracht, zoo heeft de meest nauwgezette inspectie nimmer eenig invreten kunnen aan het licht brengen.

Uit bovengegeven schets kan opgemaakt worden hoe sommige reederijen getracht hebben om de moeilijkheden aan den bouw van groote schepen verbonden op te lossen. Niet alle reederijen beschikken echter over ingenieurs of andere technici als de heer HOLT. Zij moeten dan hoofdzakelijk afgaan op de regels van Lloyds of Veritas. Hoe vernuftig deze ook zijn samengesteld, toch kunnen zij niet in alle voorkomende gevallen voorzien, waarbij nog komt, dat Lloyds den naam heeft dikwijls niet van haar regels te willen afwijken. Ook zien sommige werven er geen bezwaar in den reeder die bij hun een schip bestelt nu niet te bedriegen, maar dan toch ge(mis)bruik te maken van de mindere ondervinding der technici die, in dienst van den reeder, toezicht op den bouw van het schip moeten houden, waardoor deze werven ook tegen andere werven die niet dergelijke praktijken toepassen, wantrouwen, thans echter misplaatst, opwekken.

Een kunstje van verscheidene werven is in Engeland bijvoorbeeld, als zij een schip onder Lloyds of Veritas (1) moeten bouwen, om zoo mogelijk onder een of ander motief voor te stellen de afmetingen van het schip eenigszins te wijzigen, om zoodoende het schip een ander nummer te laten krijgen.

De voorschriften dezer vereenigingen namelijk geven elk schip een nummer, dat afhangt van zijn afmetingen. Volgens die nummers worden de afmetingen der samenstellende onderdeelen bepaald. Hoe grooter nummer, hoe zwaardere afmetingen. Getallen klimmen echter op met eenheden (of breuken dan). De nummers worden daarom verdeeld in groepen, die elk een zeker aantal nummers bevatten, loopende van het getal zooveel tot het getal zooveel. Voor elke groep zijn nu afmetingen der samenstellende onderdeelen bepaald. Behoort nu een schip tot de laagste nummers van een groep, dan kan, door een kleine wijziging in de afmetingen, het schip teruggebracht worden tot het hoogste nummer van een lagere groep en krijgen de samenstellende onderdeelen daardoor lichtere afmetingen. Dit is in het belang van den scheepsbouwer, doch niet van den reeder. Vooral wat de breedte van het schip betreft, is het dikwijls gemakkelijk om dit doel te bereiken. De afmetingen van de dekbalken, ruimpilaren enz. worden door die breedte bepaald. Door een schip 5 cM. smaller te maken, kan het in sommige gevallen een lagere dekbalkengroep krijgen.

Onder motief bijvoorbeeld van de snelheid te vermeerderen, wordt den reeder voorgesteld het schip eenige voeten langer te maken en zeg 5 cM. smaller. De argelooze reeder loopt er in en stemt toe en krijgt lichtere dekbalken en een minder goed gesteund dek en geen schip dat harder loopt.

De verdeeling in groepen, zooals door genoemde vereenigingen voorgesteld, brengt allicht mede dat de schepen met de hoogste nummers eenigszins te licht worden gebouwd. Beide vereenigingen letten ook niet op alles, bijvoorbeeld niet op het balanceeren der machines. Hierdoor ontstaan dikwijls gebreken in schepen, die den reeder geld kosten.

Van balanceeren gesproken. Voorbeelden zijn bekend, dat van groote schepen met slecht of niet gebalanceerde machines in de schotten of in de huid of het dek aanhoudend nagels lek sprongen, stuiken ontzetten enz. Eerst werd dit geweten aan zwakke constructie van het schip of slecht werkmanschap. Toen de werktuigen echter gebalanceerd waren, bleek het euvel verholpen. Ook dit wordt niet alleen door genoemde vereenigingen, doch ook door vele reeders of hunne technische adviseurs over het hoofd gezien.

Dan vormt dokken een voornaam punt. Velen zijn van meening, dat een schip het langsverband aan een dok moet geven. Dit is absurd en valt dadelijk in het oog, wanneer beschouwd wordt, dat in een dok een schip verlengd of een doorgebroken schip hersteld moet kunnen worden, waarbij dus geen sprake kan zijn van het vormen van een langsverband door het schip. Bovendien is het schip bestemd om te drijven in een bed door water gevormd, dat overal tegendruk geeft aan de door de zwaartekracht opgewekte krachten en spanningen in het schip. Op zee bij zwaar weer is de druk van dat bed wel onregelmatig, doch groote diepgaande schepen hebben daar den minsten last van. In dok verkeert het schip echter in geheel andere toestanden en nu is het zaak om zooveel mogelijk het schip overal te steunen en dit kan niet in een slap dok, dat wil zeggen in een dok waarvan het langsverband niet sterk genoeg is om van het dok een balk zonder noemenswaardige doorbuiging te vormen, wanneer het met een schip belast is. Op stapel wordt de ledige romp, waar geen machine en ketels in staan en die nog niet zijn volle belasting heeft, met zorg gesteund en geschoord, hellingen worden gefundeerd en onderheid enz. en zou nu in dok een volledig belast schip het langsverband moeten vormen?

Toch zijn de meeste dokken niet stijf genoeg. Zoolang een schip in dok niet breekt, wordt zulks niet zoo spoedig bemerkt. Vandaar dat reeders in den regel, bij het dokken hunner schepen, er niet voldoende op letten of het dok wel stijf genoeg is. Heeft na het dokken het schip op zee storm onder-

(1) Lloyds en Veritas zijn vereenigingen, de eerste te Londen en de tweede te Parijs, die regels voor den bouw van schepen hebben vastgesteld, waarmede voor assuradeuren waarborgen verkregen worden, dat die schepen naar die regels gebouwd, aan constructieve eischen voldoen, waarna zij tegen lagere premiën verzekerd worden dan schepen, die niet aan die eischen voldoen, wat hun bouw betreft.

vonden en zijn nagels lek gesprongen of stuiken ontzet, dan krijgt de storm of de scheepsbouwmeester de schuld en is het dok de oorzaak er van.

Ook scheepsbouwwerven letten hier te weinig op. Zij leveren een schip af en blijven garant gedurende eenige maanden voor het toepassen eener goede constructie, van goed werkmanschap en voor het gebruik van goed materieel. In dien garantietijd wordt het schip gedokt in een te slap dok. Daarna maakt het een of meer reizen tot het wat zwaar weer medemaakt en het gaat werken. De reeder maakt gebruik van den garantietijd, het schip is te zwak, slecht geklonken enz., de scheepsbouwer moet dit euvel verhelpen en doet dit, wat hem dikwijls een aardig duitje kan kosten en.... het dok is de schuld.

Zoo zien wij dat, waar het den bouw van groote schepen geldt, veel zorgen ontstaan voor bouwmeester en reeder. Vooral de laatste kan de dupe zijn, als hij niet door goed geschoolde technici wordt ter zijde gestaan of te streng vasthoudt aan regels door vereenigingen gesteld. In een volgend nummer van dit blad hopen wij daarom eenige beschouwingen van Prof. BILES mede te deelen, betreffende de sterkte van schepen.

J. N. A.

UIT ONS PARLEMENT.

Exploitatie van Staatswege van steenkolenmijnen in Limburg.

(*Met afbeelding.*)

Een wetsontwerp, klein maar van groote economische beteekenis, dat 24 Januari bij de Tweede Kamer aanhangig is gemaakt, verklaart, dat het wenschelijk is van Staatswege steenkolenmijnen in Limburg te exploiteeren.

Het 7-artikelig ontwerp dient om een principieele beslissing omtrent de invoering van Staatsexploitatie van steenkolenmijnen uit te lokken en geeft een formeele regeling van dit onderwerp.

Waar de overtuiging is gevestigd, dat de bodem van Limburg ook westelijk van de Domaniale mijn belangrijke steenkolenlagen bevat, welke winstgevend kunnen ontgonnen worden en de steenkool als bron van arbeidsvermogen een uiterst gewichtige rol in de tegenwoordige maatschappij vervult, is het voor ons volk alles behalve onverschillig om op eigen gebied over die bron tot bevrediging der steeds toenemende behoefte aan steenkool, althans voor een deel, te kunnen beschikken.

Wel kan Nederland nog steeds de noodige steenkool van buiten betrekken, doch verschillende omstandigheden als kolenschaarschte en opdrijving der prijzen kunnen daarin verandering brengen, terwijl het voordeel van op vaderlandschen bodem een waardevolle bron van arbeidsvermogen te bezitten, geheel of ten deele verloren gaat, indien deze in handen komt van particulieren.

Stelt de Staat zich in het bezit van en neemt hij de exploitatie op zich van de Limburgsche steenkolenmijnen, voor zoover deze nog niet aan particulieren in concessie zijn gegeven, dan wordt de zekerheid verkregen, dat de in Nederland gewonnen steenkool, desvereischt aan Nederlandsche behoefte zal ten goede komen.

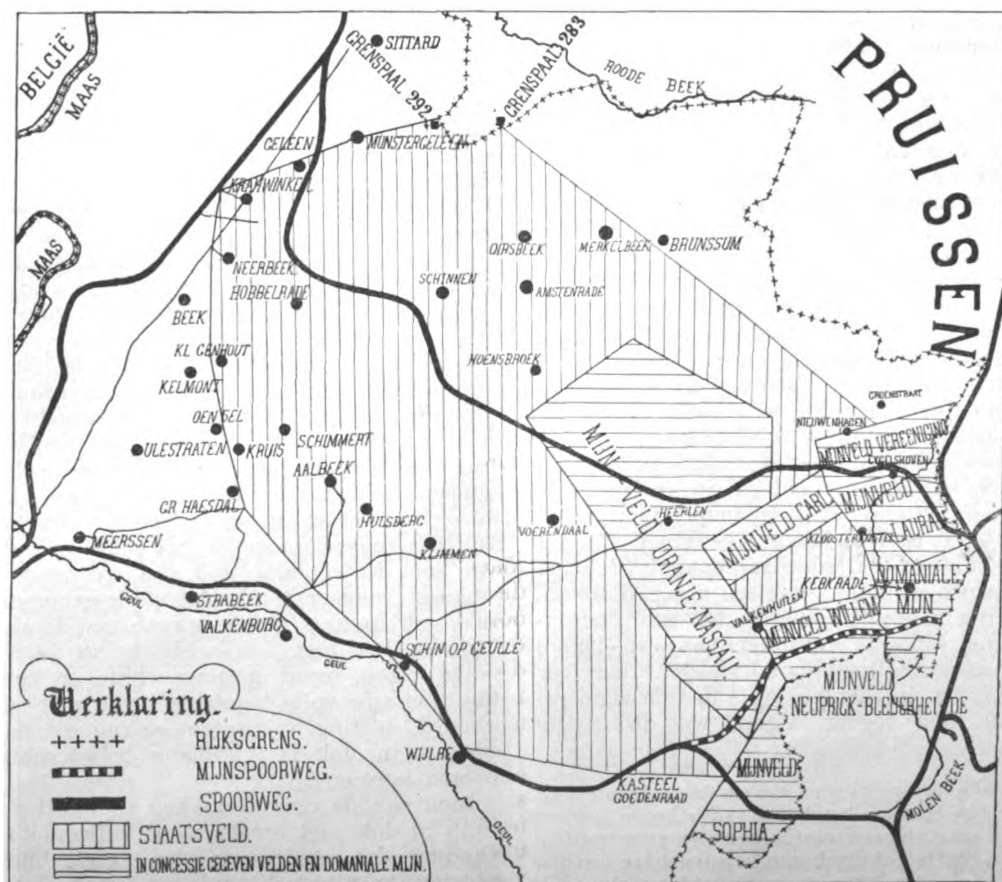
De Minister van Waterstaat neemt als grondslag aan de technische conclusiën van de in 1899 benoemde commissie tot onderzoek der onderwerpelijke aangelegenheid.

Deze commissie berekent, dat het nog beschikbare steenkolenterrein ± 14.500 H.A. beslaat. Een groot aantal kolenlagen worden aangetroffen, waaruit de kolen zonder onoverkomelijke technische bezwaren aan den dag kunnen gebracht worden.

De Minister betuigt verder instemming met hetgeen de Commissie besluit, omtrent de wenschelijkheid, dat de exploitatie zal geschieden van Staatswege en waar zij zegt, dat door die exploitatie de bestaande afhankelijkheid van het buitenland gaandeweg zal verminderen.

Wat de financieele gevolgen aangaat, berekent de Commissie, dat naar een matige schatting de netto-opbrengst op f 0,60 per ton is te stellen, zoodat bij een afzet van 500,000 ton — de opbrengst van niet meer dan 2 schachten — reeds spoedig een netto-opbrengst van f 300.000 per jaar wordt tegemoet gezien. Tot indirecte voordeelen rekent de Commissie den gunstigen invloed, welke een exploitatie, met toepassing van de nieuwste eischen der techniek en op een ook voor het personeel goed ingerichte wijze op andere exploitatiën zal uitoefenen en de gelegenheid, die zal ontstaan voor deugdelijke opleiding van aanstaande ingenieurs, ook voor den Indischen Staatsdienst.

Als het meest voor Staatsexploitatie in aanmerking komende veld, dat het rijkste en voor ontginning het geschiktste geacht wordt, noemt de Commissie het terrein, dat zich ten noorden van het mijnveld Oranje-Nassau uitstrekt. De in dit terrein verrichte boringen hebben buiten allen twijfel gesteld,



dat daarin een groot aantal rijke lagen van verschillende formatiën (gas-, vet-, vlam- en magere kolen) wordt aangetroffen, waarvan de bovenste lagen uit machtige afzettingen van gasrijke kolen bestaan. Bedoeld terrein is groot 4515 H.A. en bevat vermoedelijk 39 kolenlagen, van welke de kooldikte verschilt van 0.36 tot 1.87 M. Volgens een globale berekening zou dit mijnveld ruim 800 millioen ton kolen kunnen opleveren.

Het overblijvende, niet aan den Staat in exploitatie over te laten gedeelte van het steenkolenterrein, ter grootte van ± 10.000 H.A. ware naar het oordeel de Commissie aan particuliere ondernemingen over te laten. Elk dezer concessiën zou een gebied moeten omvatten van niet minder dan 500 en niet meer dan 1000 H.A.

De Minister is echter overtuigd, dat het algemeen belang het best gediend is, wanneer het geheele beschikbare terrein voor ontginning door den Staat wordt bestemd.

Het plotseling in het leven roepen van nieuwe particuliere mijnbouwondernemingen zou groote stoornis in de sociale verhouding der arbeidersbevolking kunnen teweegbrengen.

Volgens de Commissie kan aangenomen worden, dat voor een normale exploitatie van een mijnveld van niet meer dan 500 H.A. reeds 1000 arbeiders gevorderd worden. Wanneer de mijnbouw in Limburg plotseling een zeer groote vlucht nam, zou ons land niet voldoende kunnen voorzien in de behoefte aan werkkrachten. Dientengevolge zou de toevlucht worden genomen tot onwenschelijk snelle uitbreiding van het aantal buitenlandsche arbeiders. Bovendien zou in het gedachte geval Limburg in korten tijd overstroomd worden door arbeiders, nog voordat ter voorziening in de behoeften aan woning of onderwijs voldoende maatregelen getroffen waren.

Is de Staat echter meester van het terrein, zoo zal hij de uitbreiding van den mijnbouw gelijken tred kunnen doen houden met de mogelijkheid van die voorziening.

Worden de op de afbeelding met verticale lijnen gearceerde terreinen ter exploitatie voor den Staat gereserveerd, dan blijft er in Limburg ± 6000 H.A. voor particuliere exploitatie over, dat voldoende is om concurrentie tusschen het Staatsbedrijf en particuliere industrie levendig te houden.

Voorts wordt gewezen op de voorloopige raming van kosten eener eerste ontginning.

Het maken van een schacht tot op 350 M., waarvan 70 M. in het steenkolenterrein, wordt met bijbehoorende werken op ruim f 600.000 begroot. De kosten eener compleete installatie voor een ontginning met 2 schachten, machines, gebouwen en verdere uitrusting kunnen op 2½ millioen geraamd worden.

Artikel 1 bepaalt, dat de ontginning van steenkolenmijnen in de op de afbeelding met verticale lijnen gearceerde terreinen, zal geschieden van Staatswege, de mijnen welke achtereenvolgens worden ontgonnen, zullen aangewezen worden bij Koninklijk besluit, den Raad van State gehoord; door deze aanwijzing wordt als ware voor de ontginning volgens de wet concessie verleend, voor den Staat de eigendom van de mijn verkregen.

Dit artikel vormt den hoofdinhoud van het wetsontwerp.

Aan het Koninklijk besluit van aanwijzing zal het gevolg zijn toe te kennen, dat anders de acte van concessie heeft, te weten, dat de eigendom van den bovengrond van dien van den ondergrond wordt gescheiden, en de mijn een zelfstandig object van eigendomsrecht wordt.

Artikel 2 geeft de grenzen van de in artikel 1 bedoelde terreinen aan.

In 1945 loopt het met de Aken-Maastrichtsche Spoorweg-Maatschappij voor de exploitatie der Domaniale mijn gesloten contract ten einde en kan de Staat desgewenscht zelf de exploitatie voortzetten.

In het voor ontginning van Staatswege bestemde terrein zijn tal van booronderzoekingen verricht, op grond der uitkomsten waarvan concessie-aanvragen zijn ingediend.

Voor de kennis van het steenkolenterrein zijn deze boringen niet zonder belang, zoodat het billijk is, al diegenen, die op deze wijze de aanwezigheid van steenkolenlagen hebben aangetoond, een vergoeding voor gemaakte kosten toe te kennen. Daarom wordt bij artikel 3 voorgesteld, dat vergoeding voor booronderzoekingen zal worden verleend, en wel tot een bedrag overeenkomende met dat der kosten aan onderzoekingen van dien aard in het algemeen verbonden.

Artikel 4 geeft een regeling aan voor de vaststelling en uitbetaling dier vergoedingen.

Waar volgens de vigeerende mijnwet aan de eigenaren van den bovengrond, voor de beperking van hun eigendomsrecht, een uitkeering toekomt, bepaalt artikel 5, dat de eigenaren van grond, gelegen boven een, ingevolge een Koninklijk besluit aangegeven te ontginnen mijn, recht hebben op uitkeering uit 's Rijks kas van f 12,50 per H.A.

Deze uitkeering is geregeld naar den in de laatste 25 jaren bij het verleenen van concessiën aan particulieren aangenomen maatstaf. Zij zal niet aanstonds voor het geheele voor Staatsexploitatie bestemde terrein verschuldigd zijn, maar voor elk afzonderlijk deel daarvan, van het oogenblik af dat dit deel bij een Koninklijk besluit is aangewezen om in ontginning te worden gebracht.

Artikel 6 regelt dan weer de wijze, waarop de uitkeeringen aan de rechthebbenden zullen geschieden.

Artikel 7 bepaalt dat eenige bepalingen van de wet van Napoleon van 21 April 1810 (Bulletin des Lois no. 285) „concernant les mines, les minières et les carrières”, niet op ontginning van steenkolenmijnen door den Staat toepasselijk is, b.v. wat betreft de verhouding tot de overheid, en het betalen van een jaarlijksch mijnrecht.

De inrichting van den mijndienst wordt bij Koninklijk besluit, den Raad van State gehoord, geregeld.

Kolenverbruik op oorlogsschepen.

Door den Minister van Marine is aan de Eerste Kamer een nota overgelegd, waaruit het volgende blijkt:

Voor de pantserdekschepen, type *Holland*, heeft het kolenverbruik voor de voortstuwingswerktuigen, dus dat voor de hulpwerktuigen als stuurmachine, distilleer-, electrisch licht-, ijsmachine, enz. niet inbegrepen, bij gebruik van zeer goede Cardifkolen en onder gunstige omstandigheden gemiddeld bedragen van 1.08 tot 0.95 KG., bij vaarten van 9 tot 11 mijl, d. i. per 4 uur, terwijl dit cijfer in enkele gevallen daalde tot 0.87 KG.

Voor de pantserschepen, type *Kortenaer*, bedroeg het steenkolenverbruik per I.p.k. op dezelfde wijze berekend en eveneens bij zeer goede kolen gemiddeld van 0.77 tot 0.85 KG. Ofschoon voor de pantserdekschepen van het type *Utrecht* nog óver betrekkelijk weinig gegevens valt te beschikken, kan toch worden vermeld, dat voor de *Noord-Brabant* dit verbruik varieerde van 0.90 tot 1.09 KG. Omtrent het kolenverbruik per wacht, met inbegrip van dat benoodigd voor de hulpwerktuigen bij gebruik van zeer goede Cardifkolen en onder gunstige omstandigheden, kunnen de volgende cijfers een denkbeeld geven.

Voor de pantserschepen bedroeg dit verbruik gemiddeld bij 9, 10, 12, 14 en 15.5 mijl ± 3.8, 4.5, 7.5, 12.5 en 16 ton en voor de pantserdekschepen bij 10, 14 en 15 mijl ± 7.5, 16 en 19 ton.

Niet stoomend eischen de hulpwertuigen gemiddeld per dag op de pantserschepen ± 3.5 ton en op de pantserdekschepen, type *Holland* ± 6.5 ton, terwijl deze cijfers onder stoom door het gebruik der stoomstuurinrichting, het meerder distilleeren en andere factoren stijgen tot 9 en 12 ton.

Een mijl = 7407.4 M. Een wacht = 4 uur. Een ton = 1000 KG. Een I.p.k. = Vermogen om in 1 minuut 4500 KG. 1 meter hoog op te voeren.

BOEKBESPREKING.

Notes sur la position apparente que peuvent prendre les palettes des signaux à l'arrêt, par A. Stévart.

In bovengenoemde brochure wijdt de schrijver, hoogleeraar aan de Luiksche Universiteit en honorair Hoofd-Ingenieur van de Belgische staatsspoorwegen, een tiental pagina's aan het feit, dat een horizontaal wijzende arm van een signaal (het teeken van gevaar of van stoppen) niet steeds aan den machinist horizontaal zal *lijken*. De machinist zal eigenlijk de projectie van den werkelijk horizontalen arm alleen *dan* ook als een horizontale zien, indien zijn oog zich bevindt in een vlak loodrecht op 't midden ervan, dus als de arm *over* de (recht vooronderstelde spoorbaan) heenging — of ook indien het oog van den machinist op dezelfde hoogte als de arm was.

Eenige foto's verduidelijken zijn wiskundig bewijs, waaruit evenwel te zien is dat op een afstand van 17 M. vóór het signaal de schijnbare afwijking nog niet opmerkbaar is, terwijl op 8 M. vóór het signaal, ook nog de schijnbare hoek tusschen post en arm van het signaal weinig van 90° verschilt.

Slechts bij mist, wanneer het signaal alleen op zeer korten afstand zichtbaar is, zou dus een vergissing mogelijk kunnen zijn en de machinist een werkelijk horizontalen arm voor een getrokken kunnen aanzien.

Theoretisch heeft de schrijver volkomen gelijk, maar van veel practisch nut lijkt de brochure ons niet toe.

Dat het wenschelijk is om bij mist b.v. knalsignalen te plaatsen, zooals hij aanraadt, wist men toch reeds.

W.

Chemin de fer pour de grandes vitesses, par Léon de Somzée, Ingénieur honoraire des Mines. Député (Belgique).

In bovengenoemde brochure wordt door den Belgischen afgevaardigde het stelsel van aanleg en onderhoud van den weg (speciaal voor dien van spoorlijnen, waarop bijzonder snel gereden moet worden), zooals dat tot heden in gebruik is, geheel veroordeeld.

Reeds vroeger (zie Louis Figuier: L'année scientifique et industrielle, 1890) werd er door hem op gewezen, dat alle veranderingen en verbeteringen, die men trachtte aan te brengen ten slotte niet voldeden, daar toch de hoofdfout bleef bestaan. Van het eerstgevolgde systeem n.l. rails op gemetselde voeten ging men over op rails op houten dwarsliggers; daarna werden langsliggers geprobeerd. Toen ook dit niet voldeed, probeerde men weer dwarsliggers, zoowel houten als ijzeren, in een ballastbed. Dan weer zocht men verbetering door de rails langer te maken, of zwaarder (tot Goliath-rails toe) — of door de lasschen te versterken. Niets bleek afdoende; ieder onderdeel mocht al geperfectioneerd worden — het geheel voldeed *niet*, de weg was niet *stabiel* genoeg. De fout ligt aan het tot heden gevolgde beginsel. Hoe goed ook de onderdeelen mogen zijn men zal niet kunnen verhinderen:

1°. dat de rails op de dwarsliggers onvoldoende bevestigd zijn en de laschverbinding onvoldoende is;

2°. dat de liggers in den ballast zich bewegen.

In 't algemeen is de weg niet *vast* maar *buigzaam*. Hierdoor en door den stoot bij de lasschen zullen de rijtuigen nooit geheel rustig kunnen loopen.

Weliswaar zullen bij zeer zwaar railprofiel en uitstekende lasschen deze bezwaren zich in den beginne niet zeer doen gevoelen, vooral als er met middelmatige snelheid gereden wordt, maar op den duur en bij grootere snelheden komen ze ook dàn voor.

Wat de schrijver dan van den weg verlangt? Niet minder dan *absolute vastheid*. De snelheden door automobielen bereikt op gewone hellende wegen en zonder rails, welke snelheden volgens schrijver gelijk zouden zijn aan de grootste treinsnelheden op de beste spoorwegen, zouden het bewijs zijn, dat de volkomen vastheid van den weg de hoofdvoorwaarde is voor 't snelle rijden.

In plaats dus van onzen spoorweg, zooals tot heden, onvast te maken (o. a. door hem op ballast te leggen) zou een ideale weg bestaan uit een uitstekend gestampten ondergrond, waarop een doorloopende onderlaag, die den druk op zoo groot mogelijk oppervlak moest overbrengen en den geheelen ondergrond diende te omsluiten. Hierop zouden weer langsliggers komen en daarop de rails, zoodanig dat de lasschen van de langsliggers en van rail onderling versprongen. De onderlaag zou kunnen bestaan uit aansluitende houten- of ijzeren dwarsliggers, uit steenblokken of ook uit gegolfd plaatijzer op een onderlaag van cement of macadam; dat zijn slechts bijzaken als de weg maar *vast* is.

Een dergelijken onderbouw aannemende, kan men den schrijver wel gelijk geiven in zijne beweringen dat hierbij 1°. de schokken bij de lasschen voorkomen zouden worden, 2°. slingeringen niet meer zouden vóórkomen, 3°. daardoor het krachtsverlies minder zou worden alsook de slijtage, 4°. grootere snelheden bereikt kunnen worden, 5°. de weg solieder zal zijn en minder onderhoud zal eischen, enz. enz.

Eén punt evenwel is o. i. door den schrijver over 't hoofd gezien, n.l.: Hoe krijgt men in werkelijkheid dezen absoluut vasten weg, b.v. in een baan, waarin ophoogingen (al zijn ze slechts een Meter hoog) voorkomen? Een tracé te maken, dat deze vermijdt, zal niet alleen duur worden, maar in vele gevallen niet mogelijk zijn. En het bezwaar om een ophooging geheel vast te krijgen, al wordt die ook nog zoo gestampt, kent een ieder.

De kosten dienen — zegt de schrijver — verder niet af te schrikken, omdat het nu eenmaal noodig is.

In de vergelijking, die de schrijver geeft over de kosten van aanleg en van onderhoud van lijnen volgens beide stelsels n.l. het oude onvaste en het nieuwe, volkomen vaste, zullen wij niet nader treden daar de door hem genoemde getallen en percentages geheel op vooronderstelling berusten.

Mocht een keer een dergelijke weg tot stand zijn gekomen, dan is voor groote snelheden verder noodig:

„dat de machines een kegelvormig apparaat hebben om den weerstand der lucht beter te overwinnen en

„dat de ruimten tusschen de rijtuigen opgevuld zijn ook om den luchtweerstand te verminderen, zoodat de trein als 't ware één koker vorme;

„dat ook de sluitwagens een conisch apparaat als de machines hebben;

„dat voor minder weerstand in de bogen alle wagens op boggies loopen;

„dat de raderen grooter worden." W.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
24 Jan.	771.0	Z.Z.O.	1	0.0	—
25 »	764.6	W.N.W.	4	4.8	1
26 »	756.7	W.	4	3.2	7
27 »	743.8	W.Z.W.	7	8.4	3
28 »	747.3	W.	7	2.5	5
29 »	745.7	W.N.W.	3	1.1	5
30 »	742.8	Z.W.	4	0.0	3

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
25 Jan.	37.36	9.76	7.36	7.86	8.19	41.63	9.52	5.55
26 »	37.35	9.91	7.50	8.00	8.32	41.71	9.92	5.82
27 »	37.37	9.95	7.55	8.02	8.36	42.13	9.80	6.20
28 »	37.46	10.11	7.69	8.10	8.45	43.79	10.49	6.45
29 »	38.72	10.69	8.11	8.45	8.82	43.64	12.32	7.61
30 »	39.60	11.74	9.20	9.33	9.75	43.76	12.98	8.65
31 »	40.13	12.31	9.82	9.81	10.27	43.51	13.01	9.05

IJSBERICHTEN.

Plaatsen.	Januari 1901.		
	25	26	27
Deventer	blank	—	—
Kampen	ijs vast	ijs vast	ijs vast, beneden de brug 80 M. blank, 3 o. n. m. bl. water.
Krimpen (Lek) . .	blank	—	—

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

De Prix de Rome.

De Commissie van Toezicht op de Rijks-Academie van Beeldende Kunsten heeft aangaande den in 1900 gehouden prijskamp in de schoone bouwkunst het volgende bericht:

„De uitspraak van de jury was, dat de gouden eerepenning werd toegekend aan den heer J. F. BUCHEL en dat het accessit, bestaande in een zilveren eerepenning, werd toegewezen aan den heer J. H. W. LELIMAN. Tevens was de jury van inzicht dat er alleszins termen aanwezig waren om den heer J. F. BUCHEL aan te bevelen voor het jaargeld aan zijne onderscheiding verbonden. Met die zienswijze vereenigt onze commissie zich ten volle. Zij meent, dat de heer BUCHEL blijken heeft gegeven van groot talent en buitengewonen aanleg, en dat op hem dus kan worden toegepast art. 15 der wet van 26 Mei 1870 (*Stbl.* nº. 78)." (*St. Ct.*)

Scheikundig Assistent.

De Minister van Binnenlandsche Zaken brengt ter kennis van belanghebbenden, dat eerlang zal zijn te vervullen de betrekking van tijdelijk scheikundig assistent voor het gerechtelijk boteronderzoek aan het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht. Jaarwede f 1000. Zich vóór 8 Februari aan te melden bij den directeur van voormeld Rijkslandbouwproefstation.

Zuid-Hollandsche Stoomsteenfabriek.

De *Ned. Staatscourant* van 27 en 28 Jan. bevat de statuten der Naaml. Vennootschap „Zuid-Hollandsche Stoomsteenfabriek" gevestigd te 's Gravenhage.

Doel: het exploiteeren van een of meer in Nederland gelegen fabrieken, tot vervaardiging van metselsteen en andere soorten van steen, het verkoopen dezer steen en het drijven van handel in bouwmaterialen; *Duur:* 50 jaren; *Kapitaal:* f 500.000, verdeeld in 5 serieën, ieder groot f 100.000; elke serie is verdeeld in 100 aandeelen, ieder groot f 1000; *Bestuur:* 1 of 2 directeuren, onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 5 commissarissen. Vooreerst zullen 1 directeur en 3 commissarissen de vennootschap besturen en voor de eerste maal optreden: als directeur P. DUINKER, aannemer te Amsterdam, als commissarissen CHR. DE BREY, koopman te 's Gravenhage, J. NEDERHORST, aannemer te Gouda en J. A. VAN HATTEM, aannemer te Scheveningen.

Tentoonstelling „Architectura et Amicitia"

Ter herdenking van het 9de lustrum van het Genootschap «Architectura et Amicitia" te Amsterdam, zal een tentoonstelling (van 15 April tot 19 Mei) gehouden worden, gesplitst in drie afdeelingen: «Hedendaagsche Kunst", «Ambachtskunst" en «Oude Kunst".

De Sub-Commissie voor de afdeeling Hedendaagsche Kunst, noodigt nu de Leden en verdere kunstbeoefenaars uit om door deelneming aan deze tentoonstelling, van hunne belangstelling, te doen blijken.

In het Programma leest men o. a.:

Artikel 1.

De Afdeeling «Hedendaagsche Kunst" zal omvatten: *a.* ontwerpen van uitgevoerde en niet-uitgevoerde bouwwerken, prijsvraagantwoorden, detailteekeningen, enz. In deze groep kunnen ook fotografieën en modellen naar bestaande bouwwerken worden opgenomen; *b.* beeldhouwkunst; *c.* ontwerpen op het gebied der versieringskunst; *d.* voorwerpen van toegepaste kunst (kunstnijverheid).

De groepen voor toegepaste kunst kunnen worden gesplitst in onderafdeelingen voor meubelen, kunstwerken in verschillende metalen, faïence's, mozaïken, gebrande, geëtste en gekleurde glasvullingen, decoratief schilderwerk, boek- en plaatwerken, reclame-biljetten, kunstnaaldwerk en verder alle technieken, welke bij de in- en uitwendige versiering van gebouwen voorkomen.

Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen bij den 1sten Secretaris, den Heer J. P. D. LOKHOF, stedelijk museum, Paulus Potterstraat te Amsterdam.

Ontwerp-Octrooiwet.

Wij vestigen de aandacht op een nieuw Ontwerp-Octrooiwet, ontworpen door *de Vereeniging van Voorstanders eener Nederlandsche Octrooiwet*, ditmaal aan de hand van de Nota over Octrooien met Wetsontwerp en Toelichting, door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid aan haar toegezonden. Volgens dit ontwerp zullen voor «nieuwe uitvindingen» en «haar industrieele toepassing" voor een bepaalden tijd rechten verleend worden. Rechten dus niet alleen voor «nieuwe uitvindingen" (deze toch behoeven minder beschermd te worden, wèl de uitvinders) maar speciaal ook voor de industrieele toepassing ervan. Nader wordt dan toegelicht wat onder deze toepassing te verstaan is en wat de wet onder «nieuwe uitvindingen" verstaat. De verdere artikels behandelen de manier, waarop de octrooien aangevraagd en verkregen worden, hoe tegen het toekennen ervan verzet kan worden, hoe ze vervallen of nietig verklaard kunnen worden enz., waarbij de mogelijkheid van naasting van Staatswege voorzien wordt.

Wij begroeten het nieuwe werk der Vereeniging met ingenomenheid en hopen dat het ons een goed eind nader moge brengen tot de eindelijke totstandkoming eener wet op de octrooien, zoodat ons land niet meer de eenige beschaafde staat behoeft te zijn, waar een dergelijke regeling ontbreekt.

† A. W. van Dam.

Op 86-jarigen leeftijd is te 's-Gravenhage overleden de heer A. W. VAN DAM, verdienstelijk architect te Rotterdam. Ongeveer een halve eeuw geleden behaalde hij den *prix de Rome* voor bouwkunst en maakte een reis door Italië en Griekenland, waar hij belangrijke opmetingen, o a. van het Parthenon, heeft gedaan.

Na VAN DAM's terugkeer in ons land heeft hij deelgenomen aan een besloten prijsvraag voor de Zuiderkerk te Rotterdam, welke hij te bouwen kreeg, wat de aanleiding werd tot zijn vestiging aldaar. Gedurende zijn langdurige praktijk heeft hij op verschillende punten van Rotterdam een aantal heerenhuizen en fabrieken gebouwd. Langen tijd is hij leeraar in de bouwkunst (hoogste klasse) aan de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen geweest.

De overledene was ridder in de orde van de Eikenkroon en van het Metalen Kruis.

Tekort aan genie-officieren.

Bij het wapen der genie h. t. l. ontbreken op een organieke sterkte van 102 hoofd- en verdere officieren niet minder dan 3 eerste- en 11 tweede-luitenants, waarbij nog komt dat aan 3 der z.g. aanwezige officieren verlof is verleend tot het waarnemen eener civiele betrekking tot 1 Juli.

Ontbinding der Vereeniging ter voorkoming van ongelukken in fabrieken en werkplaatsen.

In een vergadering van deze vereeniging in *Diligentia* gehouden, is besloten haar te ontbinden, nu haar bestaan overbodig is geworden. Dr. J. Th. MOUTON bracht bij deze gelegenheid warme hulde aan den oprichter, den heer WESTEROUEN VAN MEETEREN, voor wat deze tijdens het bestaan der Vereeniging in haar belang had verricht, terwijl de heer WICHERS het bestuur dank bracht voor zijn werkzaamheden.

Wij stemmen gaarne in met deze waardeering. En het is zeker een streelend gevoel, dat de Vereeniging zich kan ontbinden tengevolge van het tot standkomen van een legistatieven maatregel, die zij zoo langen tijd heeft gewenscht en welker tot standkoming zij heeft beoogd.

Algemeen Reglement voor het vervoer op de Spoorwegen.

In de *Ned. Staatscourant* van 26 Januari 1901 nº. 22 is opgenomen het Kon. besluit van den 4e Jan. 1901, houdende nadere vaststelling van het algemeen reglement voor het vervoer op de Spoorwegen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 17 Januari zijn toegekend aan: J. F. Buchel de gouden en aan J. H. W. Leliman de zilveren eerepenning, bedoeld bij art. 13 der wet van 26 Mei 1870 (*Stbl.* nº. 78) en is voorts aan J. F. Buchel, voor het tijdvak van 1 Febr. 1901 tot 31 Januari 1902, een jaargeld van f 1200 verleend, bestemd om hem in de gelegenheid te stellen zich in de schoone bouwkunst te volmaken.

— Bij Kon. besluit van 18 Januari is aan G. J. Sarlemijn, inspecteur van het vervoer bij de Holl. IJzeren Spoorweg-Maatschappij te Amsterdam, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier der Orde van den Leeuw en de Zon, hem door Z. M. den Shah van Perzië geschonken.

— Bij Kon. besluit van 29 Januari is, met ingang van 1 Februari 1901, aan S. S. Hofstra, havenmeester bij de Drentsche Hoofdvaart, de Kolonie-vaart en het Meppelerdiep, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend en als zoodanig benoemd P. H. de Jong, thans buitengewoon opzichter van den Waterstaat.

PERSONALIA.

— De ingenieur van den waterstaat te Alkmaar, A. Caland, wordt met 1 Mei overgeplaatst naar Zutphen.

— De heer H. J. E. Wenckebach, vroeger officier der genie, later adjunct-ingenieur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, thans directeur van den Noord-Oosterlokaalspoorweg is aangezocht om tegen 1 April op te treden als hoogleeraar aan de P. S. voor spoorwegen (spoorbrugbouw en onderbouw). Hij heeft dit aanbod niet aangenomen.

— Tot directeur der Kon. Ned. Maatsch. tot Expl. van Petroleumbronnen in Ned.-Indië is door aandeelhouders benoemd de heer H. W. A. Deterding, waarnemend directeur, op een salaris van f 10,000.

— De heer F. H. W. du Buy, ambtenaar bij de N. Z. A. Spoorweg-Maatschappij, is benoemd tot Chef in Alg. Dienst bij de Ned. Tramweg-Maatschappij te Heerenveen.

— De Heer J. de Rijke, Ingenieur in Japanschen staatsdienst zal, naar wij vernemen in het laatst van Februari met een jaar verlof uit Japan vertrekken om via Noord-Amerika ons land te bezoeken.

— De heer N. J. T. de Waal, opzichter aan de gasfabriek te Dordrecht, is benoemd tot hoofdopzichter aan de gasfabriek te Amsterdam.

— Aan den heer L. C. Dumont, benoemd tot bouwmeester der gemeente Deventer, is door den gemeenteraad van Nijmegen tegen 15 Maart eervol ontslag verleend als adjunct-gemeente-architect.

— Door Burgemeester en Wethouders van Arnhem zijn ter benoeming tot adjunct-directeur der gemeentewerken voorgedragen, de heeren G. Versteeg te Delft en L. Zwier te Amsterdam, resp. op f 2100 en f 1800 salaris.

— De ingenieur van den waterstaat 1e kl., R. P. J. Tutein Nolthenius, wordt met 1 Mei overgeplaatst van Zutphen naar Haarlem.

— Het verlof van den opzichter 2e kl. bij den Waterstaat in Ned.-Indië J. N. Doornberg en van den 1e luitenant der genie F. Tombrink is met zes maanden verlengd.

— De heer A. Plate Hzn., werktuigkundig ingenieur te Amsterdam, is met ingang van 1 Februari geplaatst aan de machinefabriek van de heeren Gebr. Stork & Co. te Hengelo.

— De universiteit te Greifswald heeft onzen landgenoot prof. van 't Hoff, correspondeerend lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, naar aanleiding der beteekenis, welke een deel van diens arbeid voor de geneeskunde heeft, *honoris causa* tot doctor in de geneeskunde benoemd.

— De gemeenteraad te Zaandam heeft aan den heer G. J. Wolters, Directeur der Gemeentegasfabriek een gratificatie toegekend van f 1960, voor buitengewone werkzaamheden tijdens de uitbreiding der gasfabriek in 1900.

— De Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid heeft bij beschikking van 23 Januari 1901 Litt. F. Afd. Waterstaat T bepaald, dat het 9de District van den Rijkswaterstaat, Noordholland, tot nog toe verdeeld in drie arrondissementen, Alkmaar, Amsterdam en Hoorn, met ingang van 1 Mei 1901 wordt verdeeld in vier arrondissementen, genaamd Alkmaar, Noordzeekanaal, Haarlem en Hoorn.

— Naar wij vernemen is aan den adjunct-ingenieur bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten N. C. Kist een verlof verleend, buiten bezwaar van 's Rijks schatkist, voor den tijd van drie jaren, ingaande 1 Februari. Genoemde ingenieur zal gedurende dien tijd werkzaam zijn bij de vernieuwing van de brug over het Noordzeekanaal te Velsen.

— De ingenieur Albert Kapteijn, medelid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, die zoovele jaren de positie van Directeur-Generaal der Westinghouse Brake Company in Londen bekleedde, is onlangs benoemd tot Vice-President van die Maatschappij. Hij zal voortaan op het Continent gevestigd zijn om de algemeene belangen zijner Maatschappij te behartigen. De heer Kapteijn is eveneens Vice-President der Russische Westinghouse Maatschappij te St. Petersburg.

— De werktuigk. ingenieur G. Vermeulen is benoemd tot ingenieur-expert van het assurantie-kantoor van de heeren van Marle & Veder te Rotterdam.

VRAGENBUS.

Voor de beantwoordingen van de vraag, gesteld in No. 4, verwijzen wij naar pag. 80 in dit nummer.

OPEN BETREKKINGEN.

Adsp.-Opz. bij de Maatsch. tot Expl. v. S.S. (Zie Adv. in no. 4.)
Adj.-Ing. bij de expl. der S.S. in Ned.-Indië. (Zie Binn. Ber. in No. 4.)
Leeraar in de scheikunde aan de R. H. B. school te Helder. (Zie Binn. Ber. in No. 4.)
Scheik. assistent. (Zie Binn. Ber.)
Adj. Arch. gem. Nijmegen. (Zie Adv.)
Opz. en Teek. (Zie Adv.)
Assistent-constructeurs (Zie Adv.).

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werkt. Electr. wenscht te veranderen. (Zie Adv.)
Werkt. Elect. Ing zoekt betrekkiug. (Zie Adv.)
2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **7 Opz.-Teek.**, 21, 20, 24, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., f 60, f 70, f 80, ± f 75, ± f 75, ± f 85 en f 100; **1 Opz.-Onderb.**, 43 j., geh., f 80; **1 Opz.-uitvoerder**, 54 j., geh., f 100; **1 Werkt. Electr.**, 23 j., ongeh., f 70; **1 Mach.-teek.**. 22 j., ongeh., f 70. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Marnixstr. 360, Amsterdam.

ERRATA.

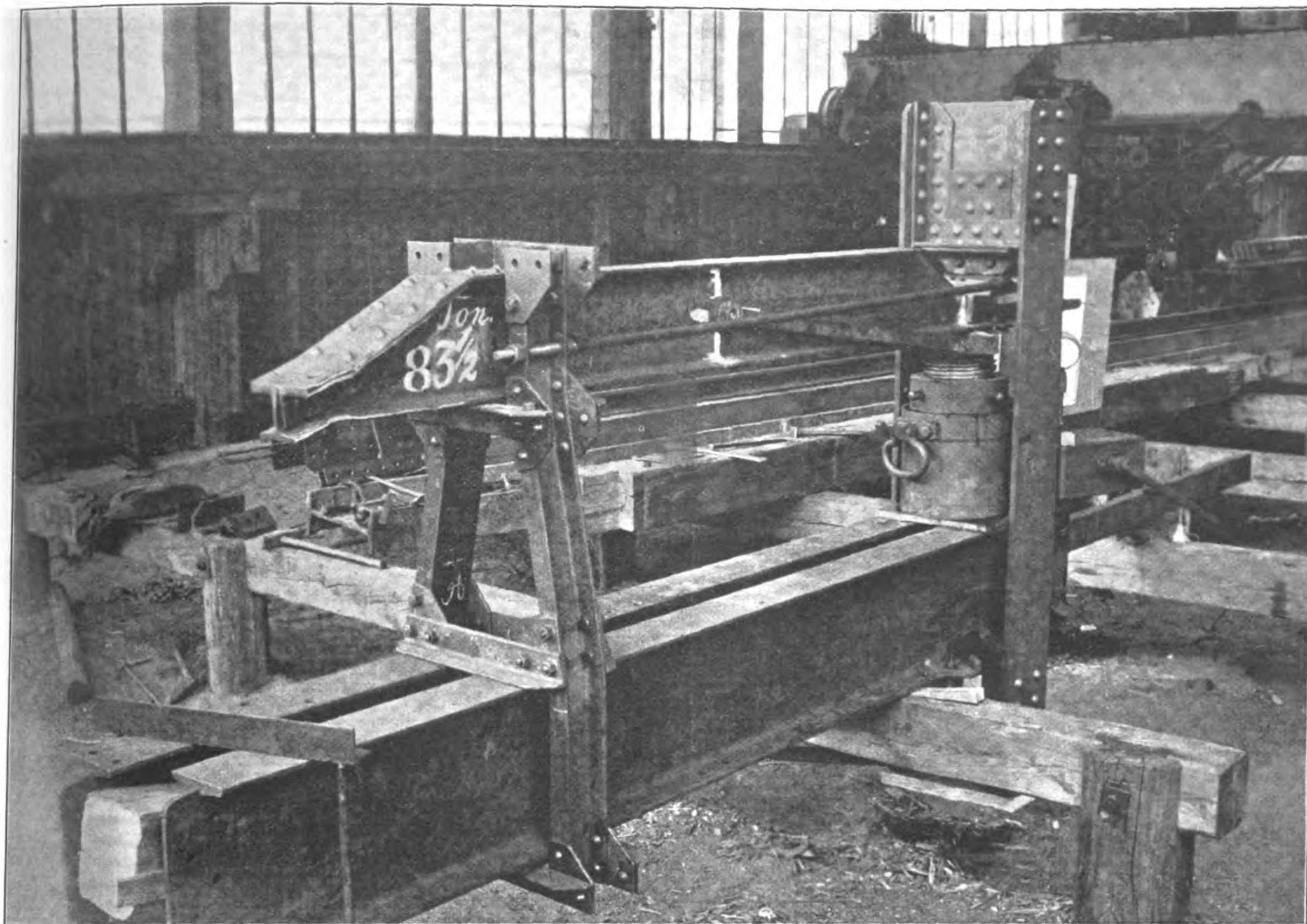
De heer v. K. verzoekt den lezer de volgende misstellingen te willen verbeteren in zijn artikel «Eenige onderwerpen van het internationaal spoorwegcongres in No. 51 van 22 December van den jaargang 1900:

Bladz. 795, 1e kol., 10e reg. van boven staat: magnesiumgehalte; moet zijn: mangaangehalte.
» » » » 31e » » » » magnesium; moet zijn: mangaan.
» » » » 15e » » onderen » van 20 tot 6½ M.; moet zijn: van 20 tot 6500 M.
» » 2e » 5e en 4e » » » » magnesiumgehalte; moet zijn: mangaangehalte.

Bij dit nummer behoort één plaat en, voor de leden van het Instituut, een Bijblad: Notulen van Instituutsvergadering.

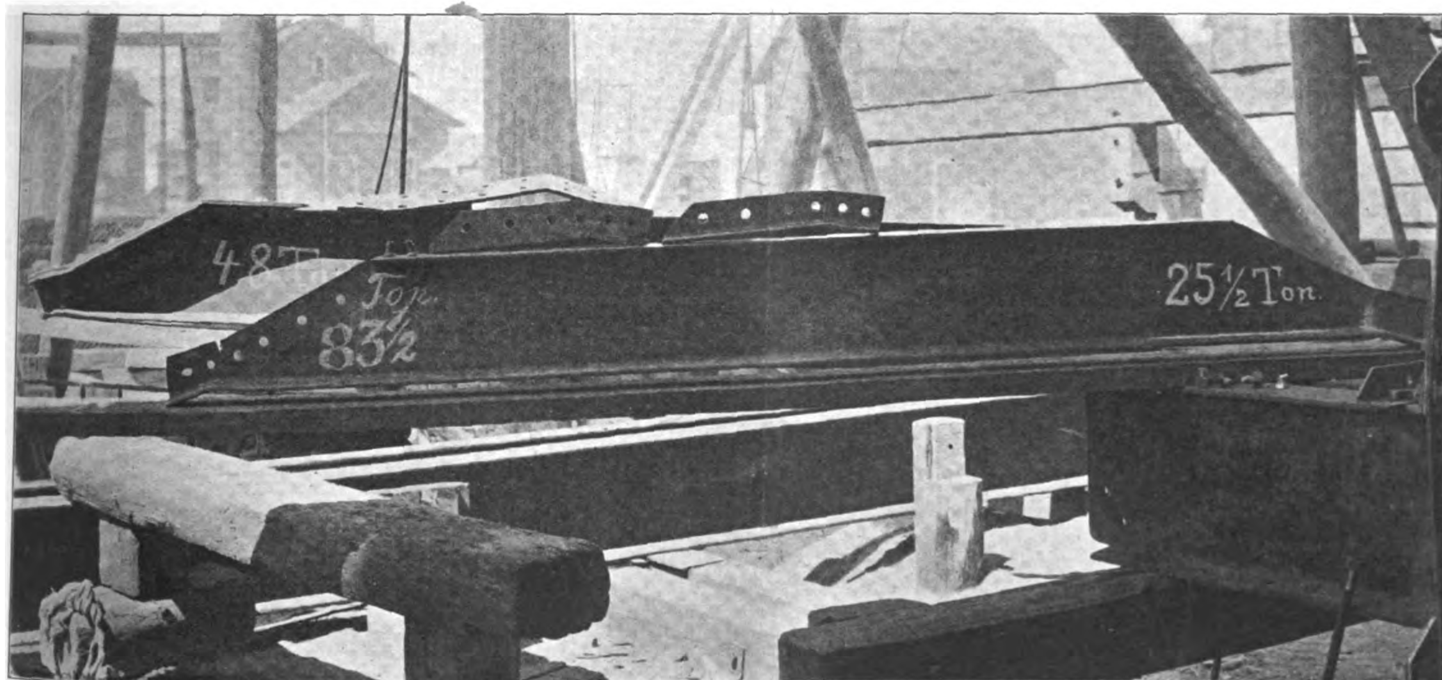
Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

BEPROEVING LANGSDRAGER 2.65 M¹.
GUSTAVSBURG (BIJ MAINZ) MEI 1900.



Inspanning voor proef III. Doorgebogen eind na proef I op den voorgrond.

BEPROEVING LANGSDRAGER 2.65 M¹.
GUSTAVSBURG (BIJ MAINZ) MEI 1900.



Beproefde balk van proef I (links) en III (rechts). Klinknagels gesloopt.
Op achtergrond: doorgebogen eind na proef IV.

16e Jaargang. 1901. — № 6.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 9 Februari 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 12 Februari 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage**, den **12den Februari 1901**, des voormiddags ten **tien en drie kwart ure**.

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 13 November 1900.** (Zie *De Ingenieur* No. 1 en *Bijblad* van No. 5.)

2. **Aankondiging van ontvangen giften.**

Van den Minister van Koloniën; — den Minister van Marine; — het Departement van de Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië; — de Koninklijke Bibliotheek; — het Bataafsche Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam; — de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem; — de Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst; — de Commissie tot redactie van den Delftschen Studenten-Almanak; — de Nederlandsche Vereeniging voor Locaalspoorwegen en Tramwegen; — de Nederlandsch-Indische Maatschappij van Nijverheid en Landbouw; — de Nederlandsch-Indische Tramweg-Maatschappij; — den Gouverneur der Koninklijke Militaire Academie te Breda; — de redactie van *De Ingenieur*; — het Bestuur der Vakafdeeling voor Electrotechniek; — het Bestuur der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw; — le Ministre royal de l'Agriculture de Hongrie; — le Ministère de la Marine et d'Outremer à Lisbonne; — la Société des Ingénieurs civils de France; — la Société anonyme de publications périodiques à Paris; — la librairie et imprimerie Gauthier-Villars à Paris; — die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft Berlin; — der Oesterreichische Ingenieur und Architekten-Verein, Wien; — the Institution of civil-engineers, London; — the Westeren Society of Engeneers, Chicago; — het honorair lid G. EIFFEL; wijlen het lid J. G. W. FIJNJE; de leden A. W. TH. KOCK; R. A. VAN SANDICK; Jhr. L. F. TEIXEIRA DE MATTOS; J. M. F. WELLAN; R. P. O. D. WIJNMALEN; de heeren J. BOER HZN. te Utrecht; J. A. BONNERMAN te Amsterdam; Dr. P. P. C. HOEK te Helder; W. H. L. JANSSEN VAN RAAY te Delft; SCHELTEMA en HOLKEMA te Amsterdam; A. VAN MUYDEN te Lausanne.

3. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**
   a. Mededeeling omtrent de benoeming eener commissie voor de verbetering van het technisch middelbaar onderwijs in Nederland.
   b. Mededeeling omtrent de weerkundige- en waterwaarnemingen aan den Helder.

4. **Discussie** over de in de vorige vergadering gehouden voordracht: Mededeelingen over een reis naar den mond der Amazonenstroom en de afwateringskwestie van het eiland Marajo, door het lid H. L. v. HOOFF.

5. **Voordrachten.**
   a. Drinkwatervoorzieningen in tropische landen, in het bijzonder in Nederlandsch Indië, door het lid D. A. KOSTER.
   b. Mededeeling over de verbetering van de Belgische Schelde beneden Antwerpen, in verband met het daartoe strekkend ontwerp, onder den naam van „groote doorsnijding" (*grande coupure*), door het lid J. W. WELCKER.

6. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren: *W. Baars*, ingenieur van tractie der Noord-Friesche Locaal-Spoorweg-Maatschappij te Leeuwarden; *F. H. C. M. Dubbelman*, civiel ingenieur en fabrikant te Rotterdam (voormalig lid); *M. F. H. J. H. Erens*, ingenieur van het Centraalstation voor electrische stroomlevering te 's Gravenhage; *W. Hanegraaff*, 1e luitenant-ingenieur te Hembrug; Dr. *H. J. van 't Hoff*, bacterioloog der drinkwaterleiding te Rotterdam; *A. G. J. Kroef*, electro-ingenieur bij de Eerste Nederlandsche Electrische Tram-Maatschappij te Haarlem; *W. G. Loeff*, 1e luitenant der Genie te Batavia; *E. Looman*, ingenieur te Enschedé; *J. Meyjes I. Wzn.*, ingenieur te Dordrecht; *C. Nobel*, 1e luitenant der Genie te Teteringen; *M. A. van der Perk*, werktuigkundige, directeur der Gemeentereiniging van Rotterdam, te Rotterdam; *J. C. S. Schokking*, adsp. ingenieur der Marine te Den Helder; *J. J. Schuil*, kapitein-ingenieur te Utrecht (voormalig lid); *F. A. M. Smulders*, ingenieur-fabrikant te Rotterdam; *J. P. Textor*, tijdelijk adj. ingenieur der 1e klasse bij den aanleg van Staatsspoorwegen in Ned.-Indië te Weltevreden; *J. A. Ulrici*, chef-ingenieur der firma L. I. C. Steinmüller te Gummersbach.

Als *buitengewone* leden, de heeren: *A. E. Albers* te Delft; *C. R. H. Arntzenius* te Delft; *J. Blackstone Jr.* te Delft; *A. J. A. de Gruyter* te 's-Gravenhage; *E. P. Haverkamp Begemann* te Delft; *G. J. Langhout* te Delft; *C. M. Lugten* te Delft; *W. Meyer Timmerman Thijssen* te Delft; *J. Ch. van Reekum Jr.* te Rotterdam; *H. van Rees* te 's-Gravenhage; *J. H. A. Ringeling* te 's Gravenhage; *P. A. Roelofsen* te Delft, allen studenten aan de Pol. School te Delft; *A. C. van Rossem Nzn.* te Darmstadt, (candidaat electro-ingenieur), student aan de Technische Hoogeschool te Darmstadt; *J. Schotel Jr.* te Rotterdam, (werkzaam op het technisch bureau van J. Schotel, ingenieur te Rotterdam); *F. Schutz* te Dordrecht; *E. H. M. Uljée*, te 's-Gravenhage, beiden studenten aan de Pol. School te Delft.

7. **Nieuwe voorstellen en ingekomen stukken, enz.**

De Raad van Bestuur,
J. F. W. CONRAD, *President.*
R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secret.*

's-Gravenhage, 2 Febr. 1901.

Vakafdeeling voor Electrotechniek.

Vergadering op **Zaterdag 16 Februari 1901**, des voormiddags ten $10^3/_4$ uur, in de bovenzaal van het café „Brinkman" op de Groote Markt te *Haarlem.*

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der notulen van de vergadering van 3 November 1900 (Bijblad van *De Ingenieur* van 22 December 1900, n°. 51).
2°. Mededeelingen van het Bestuur.
3°. Voordracht van den heer P. M. VERHOECKX, over de »De draaistroom-centrale te IJmuiden der Eerste Ned. Electr. Maatschappij».
4°. Demonstratie op kleine schaal van een booglicht met niet verteerende electroden, door den heer A. VOSMAER, met toelichting.
5°. Discussie naar aanleiding van deze voordrachten.

Het Bestuur der Vakafdeeling:
A. E. R. COLLETTE, *President.*
1 Februari 1901. H. A. RAVENEK, *Secretaris.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

BERICHT.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat het Bestuur, overeenkomstig de gegeven opdracht door de Algemeene Vergadering van 1 December 1900, tot leden in de *Commissie voor het Buitenland* heeft benoemd, de heeren: W. F. LEEMANS, Hoofdinspecteur van den Rijks Waterstaat, Voorzitter; P. J. VAN VOORST VADER, Ingenieur bij de gemeentewerken van 's Gravenhage; A. WESTENBERG, Sectie-Ingenieur bij de Ned. Z.-Af. Spoorweg-Mij; J. C. DYXHOORN, Hoogleeraar aan de Polyt. School te Delft.

Het Bestuur der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs:
PH. W. VAN DER SLEYDEN, *Voorzitter.*
P. J. VAN VOORST VADER, *Secretaris.*

Den Haag, 30 Januari 1900.

Mededeelingen omtrent de in aanleg zijnde lijn Goendih-Soerabaja der Nederlandsch-Indische Spoorweg-Maatschappij, in het bijzonder met betrekking tot den metalen bovenbouw der bruggen.

Voordracht, gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, den 14den December 1900

DOOR

B. M. GRATAMA.

(*Met afbeeldingen en een plaat*).

(*Vervolg en slot.*)

V. *Beproeving van den lossen langsdrager.*

De constructie van het langsdragereind heeft aan kritiek blootgestaan. Er is twijfel gerezen aan hare betrouwbaarheid, daar de mogelijkheid werd uitgesproken, dat de spanningen, als gevolg van de belasting, plaatselijk te hoog zouden zijn. De uitgebreide toepassing van deze losse langsdragers wettigde een speciaal onderzoek.

In de tot dusver uitgevoerde bruggen worden de volgende aantallen aangetroffen:

voor veldlengte van 2.65 M¹. . . 452 stuks.
„ „ „ 3.16 „ . . 60 „
„ „ „ 3.66 „ . . 100 „
in totaal 612 stuks.

De langsdragers bestaan uit I ijzers, waarin de grootste buigingsspanningen in het midden zijn als volgt:

2.65 M¹. D. N. P. No. 26 . . 652 K.G. p. cM².
3.16 „ „ „ 28 . . 734 „ „ „
3.66 „ „ „ 32 . . 724 „ „ „

De genoemde spanningen in het midden zijn die, welke berekend worden bij de ongunstigste plaatsing der asbelastingen direct, zonder tusschenvoeging van het spoor, op den langsdrager aangrijpend gedacht.

Bij de berekening van de einden der langsdragers hangt veel af van de onderstelling van welke men uitgaat.

Voor de verschillende veldlengten is de grootste reactie bepaald van den dwarsdrager op het eind van den langsdrager. Daarbij werd de ongunstigste plaatsing der asbelasting aangenomen, waarbij één as juist boven het eind van den langsdrager is geplaatst. Zoodoende vindt men:

voor veldlengte van *2.65* M., max. Reactie *6102* K.G.
„ „ „ *3.16* „ „ „ *6698* „
„ „ „ *3.66* „ „ „ *7631* „

Ter bepaling van de grootste spanningen werd onderzocht de doorsnede der langsdragers op 11 cM. van het hart van den dwarsdrager, zijnde de gevaarlijke doorsnede. Het buigend moment te dezer plaatse werd nu aangenomen te kunnen bedragen de max. Reactie × 11 cM.

De aandacht wordt er op gevestigd, dat deze onderstelling zeer ongunstig is. Wanneer de oplegging wordt aangenomen plaats te hebben daar waar de schroefbout voor de bevestiging is aangebracht, dan vermindert de hefboomsarm van 11 tot 6 cM. en daarmede de berekende spanningen in reden van 11 tot 6. Inderdaad zal bij elke meetbare doorbuiging van de neus de grootte van den hefboomsarm aanzienlijk verminderen.

Daar in verband met de grootere afmetingen van de langsdragers D. N. P. No. 28 en 32, deze ook, in verhouding, bij de einden gunstiger uitkomsten geven, terwijl de hefboomsarm van 11 cM. voor al de langsdragers gelijk is, zullen alleen de uitkomsten voor de kleinste soort, die van 2 65 M. D. N. P. No 26 worden medegedeeld.

De samenstelling van den neus geeft aanleiding tot het maken van drie veronderstellingen:

1°. De doorsnede van de onderling verbonden stukken is als die van één homogeen lichaam te beschouwen.

2°. De dekplaat, welke alleen door de wrijving invloed kan uitoefenen, wordt verwaarloosd en de aaneengeklonken hoekijzers met het overblijvende van het I profil wordt als een homogeen lichaam beschouwd.

3°. Noch de wrijving van de dekplaat, welke op zichzelf voor weerstand tegen buiging verwaarloosd kan worden, noch de klinknagelverbinding der hoekijzers met het T profil wordt in rekening gebracht.

In dit geval houdt men dan over: twee ⅃L ijzers en een T vormig profilijzer. Daar de doorbuigingen uit den aard der zaak gemeenschappelijk moeten plaats hebben, kan worden ondersteld, dat elk der beide deelen van de doorsnede belast worden met een deel van de Reactie, evenredig aan de grootte van het traagheidsmoment.

Ten slotte is nog, ten einde het maken van een berekening van de spanningen — ook wat de afschuiving betreft — mogelijk te maken een dubbel I profil aangenomen, zijnde het profiel van het balkijzer DNP No. 26 verkort op de werkelijke hoogte van het langsdragereinde.

In deze onderstellingen worden de volgende cijfers verkregen:

Uiteinde Langsdrager D. N. P. No. 26 lang 2.65 M.

Buigingsmoment b/d gevaarlijke doorsnede.	Doorsnede.	Traagheidsmoment cM⁴.	Weerstandsmoment cM³.	Spanning i/d uiterste vezels. K.G. per cM².
1e. 6102 × 11 K.G. × cM.	11,5	1086	157 (236 uitr.)	428 (284 uitr.)
2e. id. id.		829	148 (170 uitr.)	454 (395 uitr.)
3e. 2647 × 11 id.	⅃L	177	32 (75 uitr.)	910 (388 uitr.)
3455 × 11 id.	T	231	29 (91 samendr.)	1310 (uitr.)
4e. 6102 × 11 id.	11,5 I Ideaal profil.	868	151	445

De spanning op uitrekking is het grootst in de staande kant van het T profil.

Zij ligt in elk geval tusschen de grenzen 284 en 1310 KG. per cM². Deze laatste spanning is met het oog op de gemaakte onderstelling van de oplegging, waardoor het cijfer in reden van 11 tot 6 verminderd zou moeten worden, nog geenszins onrustbarend.

Ten einde na te gaan, welke der gemaakte onderstellingen het meest met de werkelijkheid overeen kwam en welke spanning dus als werkelijk optredend kon worden aangenomen, werd tot het beproeven van een langsdrager besloten.

De *beproeving* werd in Mei 1900 ondernomen aan de *Brückenbauanstalt te Gustavsburg bij Mainz*, welke een belangrijke bruggenlevering, waarbij een aantal bruggen met losse langsdragers, in uitvoering had.

Het doel van de beproeving van den langsdrager voor veldlengte van 2.65 M. was tweeledig:

1°. om praktisch aan te toonen, dat de gevolgde constructie een veel grootere belasting toelaat dan feitelijk voorkomt en dat het gevaar voor plotseling afbreken geheel is uitgesloten.

2°. om den invloed te trachten te bepalen, welke de onderlinge verbinding der elementen, waaruit de doorsnede is opgebouwd, heeft op het weerstandsvermogen van de geheele constructie.

Voor de beproeving werd vastgesteld, dat de constructie van het proefstuk geheel normaal zou zijn en in de maten met die der gewone langsdragers zou overeenkomen. De krachten zouden verder moeten aangrijpen, zoo na mogelijk op gelijke wijze, als in de berekening is aangenomen.

Geheel aan het vrije eind van den drager zou dus een groote kracht, geschat op 60 Ton in maximum moeten aangrijpen, terwijl gezorgd moest worden dat ook bij kleinere plaatselijke vervormingen het aangrijpingspunt van de kracht zich niet verplaatste.

Het koppel moest, in overeenstemming met dat van de berekening, steeds een arm van 11 cM. behouden.

Het een en ander vereischte bijzondere voorzorgen.

De werkelijke lengte van den neus werd bij de proef-langsdragers 20 mM. langer genomen dan feitelijk bij de bruggen voorkomt, en wel 5 mM. meer dan de theoretische lengte, waarbij de reactie werkt aan een hefboomsarm van 110 mM. De klinknagels enz. werden intusschen nauwkeurig op de juiste afstanden, gerekend van het midden van de balk, aangebracht. De verlenging van 20 mM. heeft geen invloed gehad op de uitkomsten, daar deze verlenging geheel buiten de onderlinge verbinding der deelen valt.

Het overstek van 5 mM. buiten het aangrijpingspunt beoogde het omkantelen van het opzetstuk te verhinderen, terwijl de kracht, aangrijpende op een kleinen afstand, binnen het einde werd gehouden.

De wijze waarop de proef werd genomen, blijkt uit de figuren 6 en plaat.

De uitwendige kracht, werkende op 11 cM. van het steunpunt, werd uitgeoefend door een hydraulische pers met plunger middellijn van 17 cM. Deze wijze van belasten werd het meest geschikt geacht, daar aan directe belasting door gewicht niet te denken viel, bij de aanzienlijke grootte van de krachten, die vereischt waren en die geleidelijk toenemend moesten kunnen worden aangewend. Bij hefboomoverbrenging zouden de kosten der beproeving, die toch reeds hoog zijn, ten zeerste gestegen zijn met het maken der hefboomen en der messen.

De zware balken, waarop de hydraulische pers geplaatst was, werden voorzien van sterk geconstrueerde stroppen, zoodanig dat daardoor werd vastgehouden: aan de eene zijde het eind van den langsdrager, terwijl de andere strop zoover mogelijk daarvan af was geplaatst. (Zie afzonderlijke plaat.)

Op twee punten, 2.08 M. uit elkaar, werd zoodoende de langsdrager tegengehouden. De reactie aan het eind bedroeg, daar de kracht op 11 cM. van het einde aangreep, $^{197}/_{208}$e of 95 pCt. van den druk. Zoowel het aangrijpingspunt van den druk, als dat van de reactie worden onveranderlijk op den afstand van 11 cM. gehouden, terwijl de krachten worden overgebracht door cylindrische oppervlakken, welke de buiging van het proefstuk toelaten, zonder dat de aangrijpingspunten ten opzichte van elkaar van plaats veranderen.

Voor de proef III met den enkelen balk zonder aangeklonken hoekijzers is nog een los zadel tusschengevoegd, daar anders de smalle kant van het ijzer zou zijn ingedrukt geworden (zie onderste teekening van fig. 6).

Bij de proef IV, met de L-ijzers alleen, is de balk weggezaagd en tusschen de L-ijzers een klein vulplaatje aangebracht om de verbindingsnagels te kunnen slaan. Dit vulplaatje heeft op de vervorming geen invloed.

De uitgeoefende kracht werd afgelezen naar den stand van den manometer der hydraulische pers. (Zie afzonderlijke plaat.)

Door voorafgaande beproeving was een schaal vervaardigd, waarbij uit de aanwijzingen van den manometer den werkelijk uitgeoefenden druk afgeleid wordt. Te dien einde was een afzonderlijke inrichting gemaakt, waardoor het mogelijk was de hydraulische pers in een materiaal-beproevings-machine op te hangen. Op deze wijze konden worden geverifieerd de aanwijzingen van den manometer bij een toenemende kracht tot 80 ton.

Tot verkrijging van uitkomsten bij de beproevingen werd een inrichting aangebracht met het doel de waar te nemen doorbuigingen te vergrooten en te registreeren. Aan het langsdragereind werd — zooveel mogelijk aan de naar onderen geplaatste flens — een lichten wijzer geklemd van ± 60 cM. lengte. De wijzer was voorzien van een potlood, terwijl de verplaatsing van het einde daarmede werd afgeteekend op een daarachter bevestigd stuk papier.

Feitelijk werd de doorbuiging van het einde op deze wijze niet juist aangegeven, daar het punt van bevestiging des wijzers, met de rijzing van den pers plunger, ook eene beweging naar boven maakt. Met voldoende nauwkeurigheid is

BEPROEVING LANGSDRAGER 2.65 M¹. GUSTAVSBURG (BIJ MAINZ) MEI 1900.
Inrichting voor het inspannen.

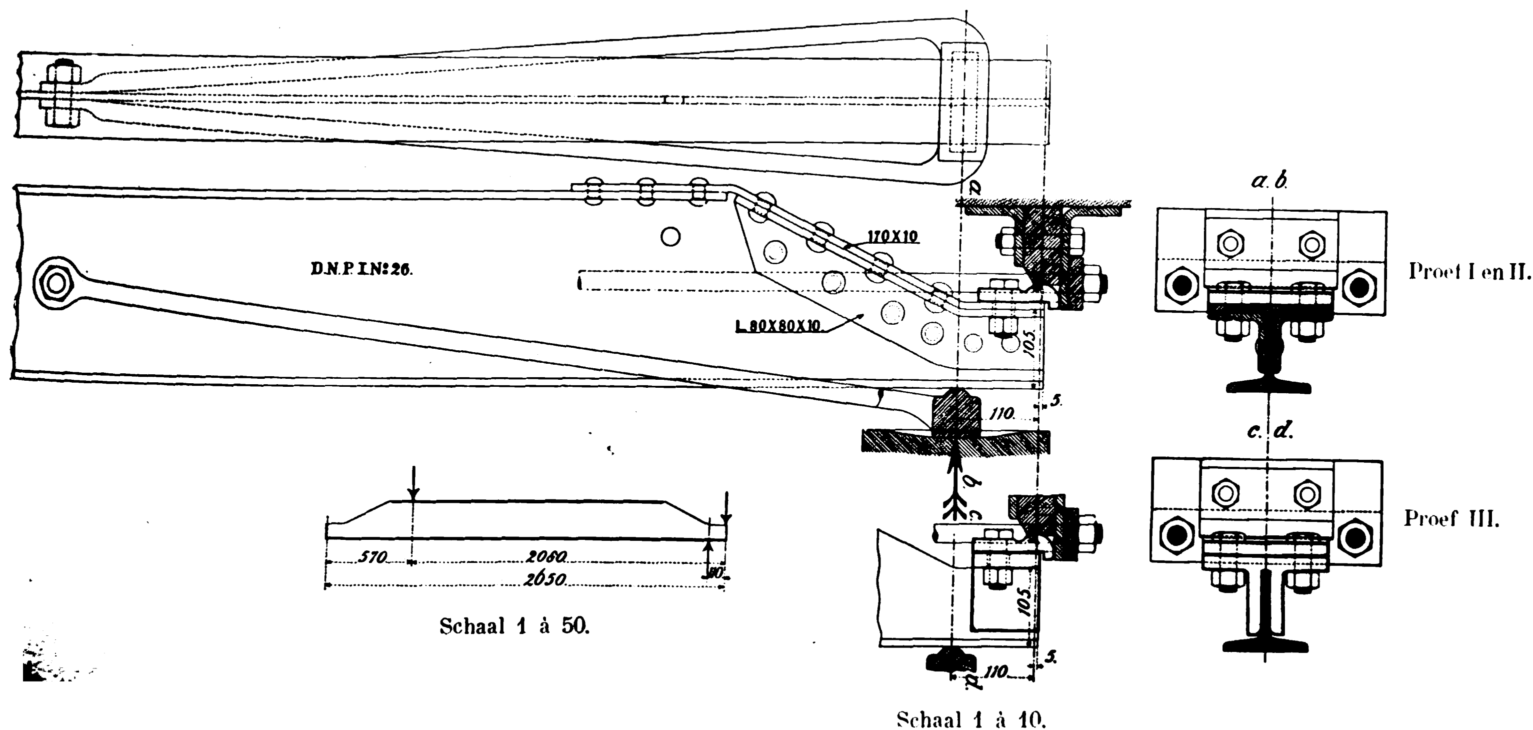


Fig. 6.

BEPROEVING LANGSDRAGER 2.65 M¹. GUSTAVSBURG (BIJ MAINZ) MEI 1900.

Uitkomsten: doorbuigingen enz. voor de proeven I en II (volle doorsnede).

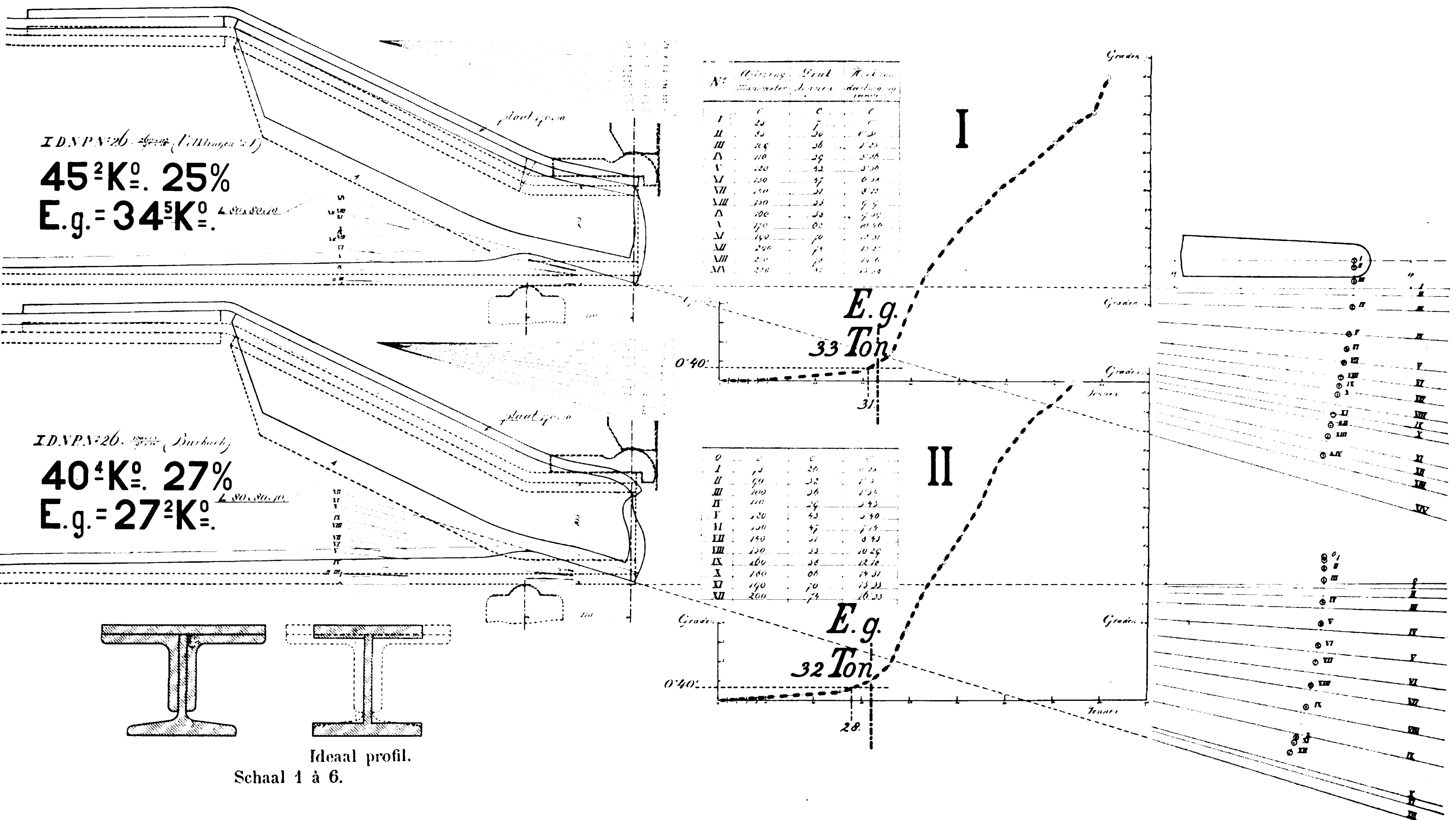
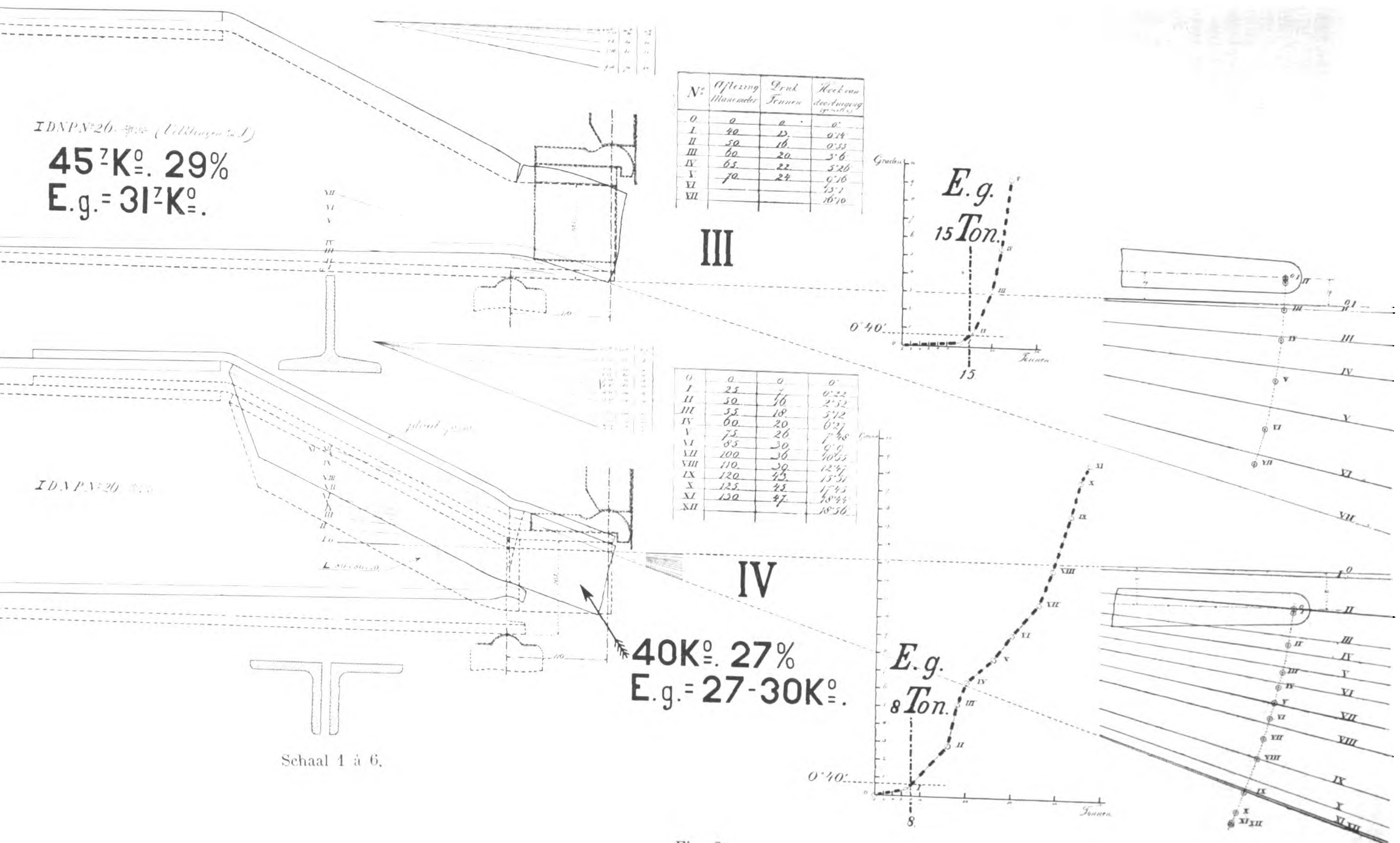


Fig. . 7

BEPROEVING LANGSDRAGER 2.65 M¹, GUSTAVSBURG (BIJ MAINZ) MEI 1900.
Uitkomsten: doorbuigingen enz. voor de proeven III (zonder hoekijzers) en IV (hoekijzers alleen).



N°	Aflezing Manometer	Druk Tonnen	Hoek van doorbuiging (graden)
0	0	0	0°
I	40	13	0°14'
II	50	16	0°53'
III	60	20	3°6'
IV	65	22	5°26'
V	70	24	9°16'
VI			13°1'
VII			16°10'

0	0	0	0°
I	25	7	0°22'
II	50	16	2°52'
III	55	18	5°12'
IV	60	20	6°27'
V	75	26	7°48'
VI	85	30	9°9'
VII	100	36	10°55'
VIII	110	39	12°47'
IX	120	43	15°51'
X	125	45	17°45'
XI	130	47	18°44'
XII			18°56'

Fig. 8.

echter voor de opvolgende belastingen de helling aangeteekend, die de wijzer telkens vertoonde ten opzichte van het horizontale vlak.

Deze helling wordt aangenomen ook die te zijn van de flens (zijnde bij de plaatsing van den langsdrager in de brug: de bovenflens).

De vormsveranderingen van de balk in haar geheel als secundair beschouwende, konden uit de geregistreerde hellingen opgemaakt worden de standen van het doorgebogen einde bij de toenemende belastingen en daarmede de doorbuigingen.

Uit theoretische doorbuigingen, overeenkomende met de waargenomene, zou men langs dezen weg tot een weerstandsmoment kunnen besluiten, dat het meest den werkelijken toestand nabij komt.

Daar het echter zeer de vraag is of de formules van de doorbuiging toe te passen zijn voor het in verhouding tot de hoogte zeer korte proefvoorwerp, welks doorsnede ver van homogeen is te achten, werd een anderen weg ingeslagen.

Door de buigingshoek (zie fig. 7 en 8) als ordinaat en de belastingsdruk als abscis uit te zetten ten opzichte van twee rechthoekige assen, wordt voor elke serie waarnemingen een lijn verkregen, welke het verloop aangeeft der buiging met toenemende belasting.

Deze kromme lijnen geven alle een min of meer kenmerkend punt aan, waarbij de proportionaliteit ophoudt en de lijn een zeer steil beloop begint aan te nemen.

Inderdaad werd ook bij de beproevingen, vooral III en VI, waargenomen, dat boven een bepaalden druk de manometer weinig meer opliep en soms zelfs moeite werd ondervonden, door snel bijpompen, den druk niet te doen dalen bij de grootere verplaatsing van den pers-plunger.

Met eenige nauwkeurigheid werd zoodoende bepaald, dat het punt van overgang ligt:

Bij de compleete constructie:	Proef I bij eene belasting	v.	31	Ton	(Reactie	29.5 Ton)
	» II » »	»	33	»	»	31.4 »
Bij h. halve profiel T	» III » »	»	15	»	»	14.3 »
Bij de L ijzers alleen	» IV » »	»	8	»	»	7.6 »

Men kan aannemen, dat bij deze belastingen, ter plaatse van de gevaarlijke doorsnede, in een der deelen die de constructie vormen, de grens van proportionaliteit of elasticiteitsgrens is bereikt.

Bij de proeven I, II en III, waarin het balkijzer voorkomt, is dit steeds de ingenomen staande kant van het overblijvende T profil. Dit blijkt tevens uit de tentoongestelde proefstukken. (Zie de plaat.)

Bij de materiaalbeproeving bleek, dat de grens van elasticiteit voor de beproefde balken bereikt wordt bij de in onderstaand staatje vermelde belasting op uitrekking in KG. per cM².

I D.N.P. nº. 26 Volklingen éene eind Proef I
4520 KG. Vasth. 25 pCt. rek. E.g. = 3450 KG.
» » » Burbach Proef II
4040 KG. Vasth. 27 pCt. rek. E.g. = 2720 KG.
» » » Völklingen andere eind Proef III
4570 KG. Vasth. 29 pCt. rek. E.g. = 3170 KG.

Voor de hoekijzers waren deze cijfers:

L nº. 8 Jamailles gemidd. van div. proeven. Proef I, II en IV
4010 KG. Vasth. 26.7 pCt. E.g. = 3000 KG.
» » Rothe Erde gemidd. van div. proeven. Proef I, II en IV
4010 KG. Vasth. 26.8 pCt. E.g. = 2660 KG.
waarvoor aangenomen voor alle L ijzers
4000 KG. Vasth. 27 pCt. E.g. = 2700 KG.

Rekening houdende met de moeilijkheid om de grens van de elasticiteit juist te bepalen. het laagste cijfer aannemende, is hiervoor te stellen 2700 K.G. p. cM². en voor het balkijzer van VÖLKLINGEN, dat inderdaad van te hard materiaal is gebleken te zijn, 3200 K.G. p. cM².

Men kan dus uit bovenstaande cijfers concludeeren, dat met de waargenomen belastingen, toen de proportionaliteitsgrens in de doorbuiging bereikt werd, in de meest belaste vezels spanningen zijn opgetreden, overeenkomende met die van de elasticiteitsgrens, n.l.:

Proef I.	Reactie	29.5	Ton met spanning van	3200	K.G. p. cM².
» II.	»	31.4	» » » »	2700	» » »
» III.	»	14.3	» » » »	3200	» » »
» IV.	»	7.6	» » » »	2700	» » »

Mag men nu bij de daaronder liggende belastingen evenredigheid aannemen, dan zijn bij de werkelijk voorkomende grootste belastingen de volgende grootste spanningen opgetreden:

Geval van proef I.	Reactie	6102 KG.	m. spanning	662 KG. p. cM².
» » » II.	»	6102	» » »	525 » » »
» » » III.	»	3455	» » »	773 » » »
» » » IV.	»	2647	» » »	715 » » »

Daar proef I en II geheel overeenkomen met de werkelijke constructie, mag men uit het bovenstaande besluiten, dat de werkelijk optredende grootste spanning 500—700 K.G. p. cM². bedraagt, welke spanning dan nog in reden van 11 tot 6 vermindert en dus tot 300 à 400 K.G. p. cM². daalt, wanneer men rekening houdt met den inderdaad korteren hefboomsarm, waaraan de reactie werkt.

Het berekende spanningscijfer wijkt niet te veel af van dat van het zoogen. ideaal profiel, d. w. z. het I profiel met de hoogte van het langsdrager-einde van 115 mM. (zonder de afrondingen) in Fig. 7 aangegeven. Dit laatste profiel is dus voor verdere berekeningen met voldoende nauwkeurigheid als juist aan te nemen.

Men kan op dit ideale profiel de berekening toepassen ter bepaling van de ideale hoofdspanning, door de verdeeling na te gaan welke de horizontale afschuifspanning in het profiel vertoont, waarbij ter plaatse van de aanhechting van de flens met het lijf de max. spanning gevonden wordt, welke met de rekspanning samengesteld, een ideale hoofdspanning zou opleveren van 944 K.G. per cM².

Daar het oppervlak der werkelijke doorsnede belangrijk grooter is en de afschuifspanning zich, waarschijnlijk op niet te berekenen wijze, over de doorsnede verdeelt, schijnt bovenbedoelde berekening van niet veel waarde.

De vertikale spanning op afschuiving, gelijk verdeeld over de geheele doorsnede, geeft slechts een gering bedrag, n.l. 89 K.G. per cM².

Intusschen heeft de beproeving afdoende geleerd, dat de reactie aangrijpende op afstand van 11 cM. aan de gevaarlijke doorsnede ongeveer 5 maal grooter kan zijn, dan die, welke optreedt bij de werkelijk voorkomende grootste belasting, alvorens de grens van veerkracht wordt overschreden.

De constructie is dus voldoende sterk. Tevens hebben de proeven III en IV geleerd, dat, zelfs wanneer de onderlinge klinking van L-ijzers aan het T-profiel niet aanwezig (of los) is, en de invloed van de dekplaat buiten beschouwing blijft, dat zelfs dan nog de belasting ongeveer 4 maal grooter zou kunnen zijn, om de grens van elasticiteit te bereiken.

Eindelijk geven de genomen proeven nog eenig inzicht in den invloed, die de onderlinge verbinding der deelen en de wrijving van de dekplaat onder den invloed van de daarop werkende reactie hebben gehad op het weerstandsvermogen van het geheel.

Het blijkt, dat onder de verschillende omstandigheden een hellingshoek van 0°40′ (2/3°) is bereikt vóórdat in eenig deel de grens der proportionaliteit in de doorbuiging is bereikt.

Zoekt men de verschillende belastingen, die op deze zelfde hellingshoek betrekking hebben, dan vindt men:

Hellingshoek 0° 40 (1), bij proef	I	Belasting gemiddeld 31 Ton. gemiddelde Reactie 29⁵ ton.
» » » »	II	
» » » »	III	Belasting 15 Ton. Reactie 14³ Ton.
» » » »	IV	» 8 » » 7⁶ »

(1) Overeenkomende met eene approximatieve doorbuiging van 1.3 mM. = Tangent bij 11 cM. afstand.

Denkt men zich de gevallen van de proeven III en IV gecombineerd, of wel de geheele constructie zonder de onderlinge verbinding der deelen, dan zou de reactie zijn gelijk aan de som: $14^3 + 7^6 = 21^9$ ton.

De onderlinge verbinding alleen vertegenwoordigt dus $29^5 - 21^9 = 7^6$ ton of ± 25 pCt. van de totale reactie.

Door het klinken en door den invloed der dekplaat is de constructie 25 pCt. sterker geworden.

De voortzetting der belastingproeven I en II wijst alleen nog aan hoe bij ingescheurd T-profiel en verdere doorbuiging de constructie nog een toenemenden weerstand — hoewel gepaard met aanzienlijke vormsverandering — aanwijst.

Waarschijnlijk is hieruit op te maken dat eensdeels, na inscheuring van het T-profiel, andere deelen van de doorsnede nog niet op de grens van veerkracht zijn belast, andersdeels dat de invloed der klinknagelbevestiging eerst na verplaatsing der oppervlakken tot volle werking komt, hetgeen de indrukking van den klinknagelsteel en de vormsverandering der gaten nader aanwijst.

Het doel, waarmede de proeven zijn genomen, kan na het bovenvermelde als bereikt beschouwd worden.

De Watervoorziening van Londen.

(*Met kaartje.*)

„Final Report & Minutes of Evidence of Her „Majesty's Commissioners, appointed to inquire „into the subject of the watersupply within the „limits of the Metropolitan water companies.”

Z.Exc. de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid deed aan de redactie van *De Ingenieur* een exemplaar toekomen van de bovengenoemde stukken. Op verzoek van deze heeft de ondergeteekende de taak op zich genomen, een en ander omtrent dit verslag mede te deelen.

In de bijna 1000 foliobladzijden tellende boekdeelen vindt men tal van bijzonderheden, van belang voor hen, die bij de watervoorziening van groote steden betrokken zijn.

Tot recht verstand worde eerst in het kort stilgestaan bij de aanleiding tot het benoemen der enquête-commissie, die dit verlag uitbracht.

In de vergadering van het Kon. Instit. van Ingenieurs van den 13 November 1894 gaf ik een overzicht van de „Watervoorziening van Londen”, aan de hand van het toen voor korten tijd verschenen verslag eener „enquête-commissie”.

Laatstgenoemde, „The Royal Commission appointed to inquire into the watersupply of the Metropolis”, bracht haar verslag uit den 8 September 1893. Men noemt haar gewoonlijk ter onderscheiding van de later gehouden enquête „The Balfour Commission”, naar haar president baron Balfour of Burleigh, thans lid van het Kabinet als secretaris voor Schotland.

Deze commissie kwam tot de conclusie, dat het mogelijk was, met behoud der bestaande prises d'eau, de watervoorziening uit te breiden tot een hoeveelheid van niet minder dan 1.900.000 M³. per dag, hetgeen voldoende werd geacht voor een bevolking van 12.000.000 personen, zoodat de dagelijksche consumptie werd gesteld op rond 160 L. per hoofd. Men rekende toen, dat het zeker tot 1931 zou duren, vóór dat het genoemde bevolkingscijfer zou bereikt zijn.

De enquête van 1893 onderzocht de wijze, waarop Londen en omgeving van water moesten voorzien worden; zij gaf geen antwoord op de vraag, door wien zulks moest geschieden en gaf zich dus geen rekenschap van de quaestie, of de bestaande waterleiding-maatschappijen al of niet moesten gehandhaafd worden.

Intusschen bleef juist laatstgenoemde vraag bij uitstek „une question brûlante”.

Herhaalde malen trachtte de „London County Council” bij het Parlement een wet ingang te doen vinden, waarbij dit lichaam gemachtigd werd de verschillende waterleiding-maatschappijen aan te koopen, of liever gezegd, ten algemeenen nutte te onteigenen.

Het is zeker voor den lezer van geen belang hier stil te staan bij de verschillende vaak zeer saamgestelde methoden, volgens welke men de aan de maatschappijen uit te keeren schadeloosstellingen wenschte te regelen. Het moge voldoende zijn er op te wijzen, dat geen dezer voorstellen tot een resultaat leidde.

Eindelijk meende het ministerie den 1 Mei 1897 dit vraagstuk een stap nader tot zijn oplossing te brengen, door H. M. de Koningin een besluit ter teekening voor te leggen, waarbij een nieuwe enquête bevolen werd.

Evenals in 1893, werd ook aan het hoofd dezer commissie een „grand seigneur” geplaatst, de Viscount Llandaff, „H. M. well-beloved cousin and councillor”.

Deze enquête had hoofdzakelijk ten doel te antwoorden op de volgende vragen:

1°. is het wenschelijk, dat de waterleiding-maatschappijen door een publiek lichaam genaast worden, zoo ja, moet dan het beheer over deze gevoerd worden door één enkel lichaam, of is het wenschelijk, dat de watervoorziening over verschillende autoriteiten verdeeld worde;

2°. indien de watervoorziening niet in handen van een publiek lichaam komt, hoe moet dan de contrôle op de maatschappijen zijn?

De beantwoording dezer vragen is voor den Nederlandschen ingenieur niet van zeer groot belang. De zoo saamgestelde wijze, waarop het beheer der Engelsche metropolis geregeld is, maakt het bovendien uiterst moeilijk zich rekenschap te geven van de wettelijke bevoegdheid van elk der autoriteiten.

Toch vindt men in de enquête veel, wat ook ons belang kan inboezemen.

In de boven aangehaalde mededeeling, gedaan in het Instituut, gaf ik een kort overzicht van de geschiedenis der 8 maatschappijen, die naar Londen en omgeving water toevoeren, te weten:

Chelsea-, East London-, Grand Junction-, Kent-, Lambeth-, Southwark & Vauxhall-, West Middlesex- en New River company.

Deze maatschappijen hebben een aandeelen-kapitaal van ruim 10 millioen pond sterling, waarvan in 1897 de marktwaarde niet minder dan bijna 33 millioen pond sterling bedroeg. Bovendien hadden zij nog obligatie-leeningen van verschillende soort, tot een nominale waarde van ruim 6 millioen pond sterling, doch waarvan de marktprijs op 9 millioen pond sterling kan gesteld worden.

In het geheel vertegenwoordigen de aandeelen en obligatiën dus een bedrag van meer dan 500 millioen guldens!

De maatschappijen leverden in 1899 water aan bijna 5,800,000 personen; het gebied van verzorging had een oppervlakte van 350 vierkante Engelsche mijlen.

Van dat gebied lag slechts ongeveer ⅓ gedeelte binnen de grenzen van het graafschap Londen.

Hierdoor is de vraag, aan welk publiek lichaam òf de controle op de bestaande waterleidingen, òf bij aankoop, het beheer over de watervoorziening moet worden opgedragen, uit den aard der zaak niet gemakkelijk op te lossen.

Bij een beschouwing van bovengenoemde cijfers moet men toch het volgende in acht nemen.

Niet alleen dat de bevolking van het gebied, waar de buizen der waterleidingen liggen zeer aanzienlijk toeneemt, doch bovendien trachten enkele maatschappijen door het verlengen hunner leidingen, hun leveringsgebied uit te breiden.

Men moet de volgende onderscheidingen maken:

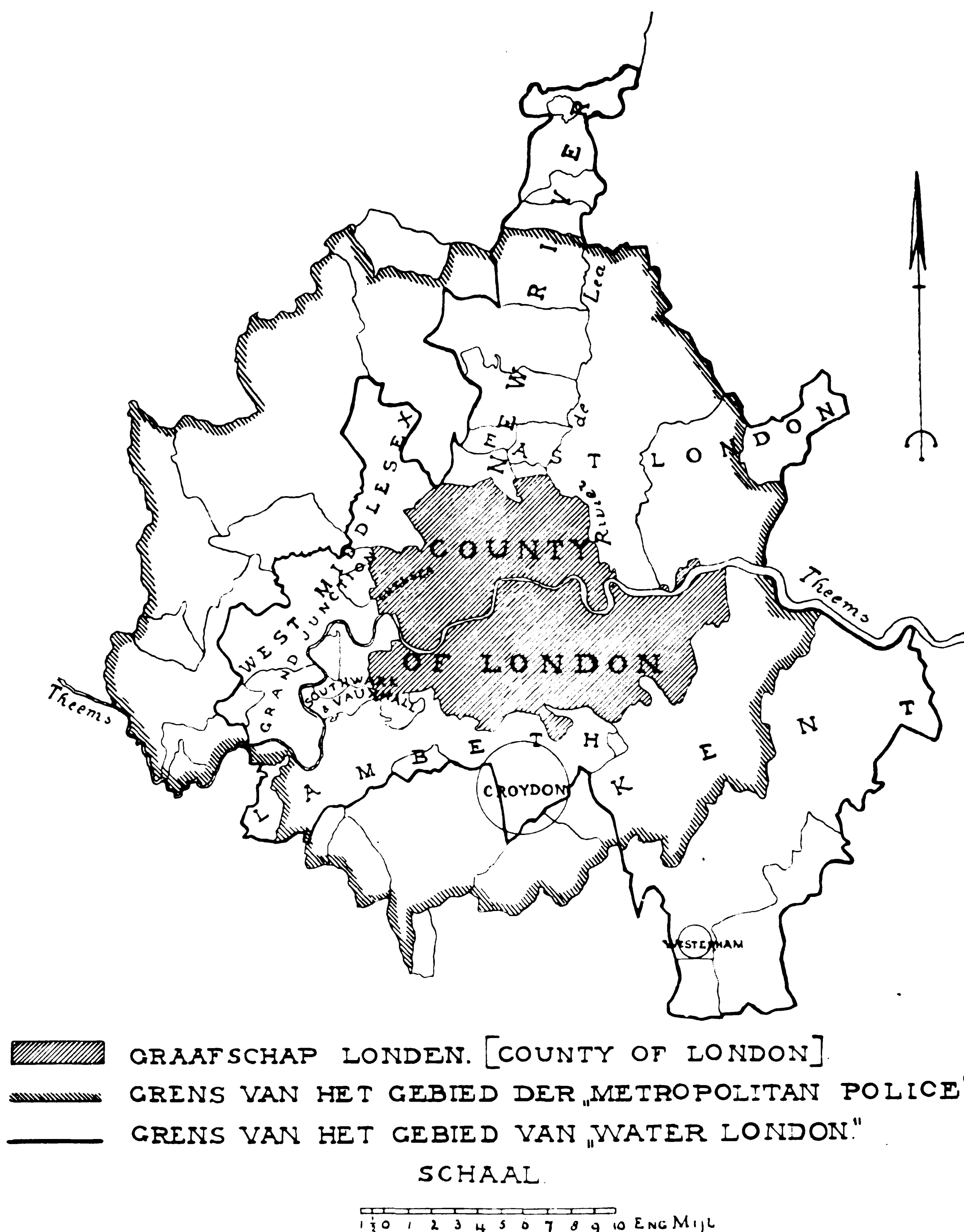
I. Het Graafschap (County of) Londen, opgericht volgens de wet van 1888, waarbij Engeland en Wales in Graafschappen werden gedeeld en waarover het bestuur gevoerd wordt door den „County council”.

Het bijgaand kaartje, ontleend aan een in dit jaar verschenen boek „the Water supply, a retrospect and a survey bij Richard Sisley”, geeft een overzicht van de grenzen dezer verschillende gebieden. (1)

II. „Greater London” zijnde het gebied, waarbinnen de „Metropolitan & City” politie haar macht uitoefent; hiervan vallen de grenzen niet te zamen met die van het graafschap; in het algemeen is dat gebied grooter. Men kan dit noemen Londen in den ruimsten zin.

---

(1) Een meer uitgebreide kaart vindt men in mijne boven aangehaalde voordracht in het Instituut. Deze werd indertijd ontleend aan een werk, dat een bij uitstek goed overzicht der Londensche watervoorziening gaf, namelijk «London water supply, by Colonel Sir Francis Bolton». De mij bekende laatste druk van 1888 werd na het overlijden van den schrijver, bewerkt door Philip. A. Scratchley.



Dit omvat alle plaatsen („parishes"), welke geheel vallen binnen een cirkel getrokken met een straal van 15 Eng. mijlen uit Charing Cross en alle andere, waarvan eenig deel valt binnen een cirkel, getrokken uit hetzelfde punt met een straal van 12 Eng. mijlen.

III. „Water London", zijnde het gebied, waarbinnen volgens parlements acte, de verschillende waterleiding-maatschappijen het recht hebben te leveren.

Terwijl „Greater London" een oppervlakte beslaat van 180.000 H.A., heeft „Water London" een omvang van 160.000 H.A. Van laatstgemelde oppervlakte liggen 37.000 H A. buiten de limieten van „Greater London".

Strekte de Balfour commission hare beschouwingen niet verder dan 1931, de jongste enquête meent reeds het jaar 1941 onder de oogen te moeten zien. Voortgaande op het voetspoor van eerstgenoemde commissie, die de aanwas der bevolking op 18 à 19 pCt. in de tien jaren stelt, komt men tot de conclusie, dat „Water London" in 1941 een bevolking van 12 millioen zielen zal hebben.

Het is waarlijk geen eenvoudig probleem om de watervoorziening te bezorgen voor zulk een ontzaglijke bevolking, te zamen gedrongen binnen een gebied, iets grooter dan de provincie Utrecht.

Een groote vraag, die ook weder deze commissie meende te moeten beantwoorden is die, welke het gebruik per hoofd en per dag betreft. Evenals in 1893 meende ook thans de commissie dit te moeten stellen op 35 gallons of 140 Liter; niettegenstaande gedurende het onderzoek reeds eenige maatschappijen een grooter verbruik hadden. Men hoopte echter door betere contrôle dit cijfer te kunnen handhaven; ofschoon de publieke dienst uit den aard der zaak al langer hoe meer water verlangt. Men komt dan in 1941 op een dagelijksche levering van 1.680.000 M³. Rekent men dat de Rotterdamsche waterleiding thans een maximum van 60.000 M³. per dag levert, dan zal dus een ruim 25-voudige capaciteit vereischt worden.

Bij deze beschouwingen treft ons een zeer merkwaardig verschijnsel. Op bijna het geheele vasteland van Europa tracht men te gemoet te komen aan de steeds grootere be-

hoefte aan water, door het invoeren van meters. Vooral in Duitschland is het stelsel om tegen een vast tarief te leveren zoo goed als geheel verlaten.

Daarentegen gaan er noch bij de enquête van 1893, noch bij die van 1899 stemmen op, om het tot heden te Londen gevolgde stelsel voor levering à discrétion te wijzigen.

Het eenige waartoe men wenscht te besluiten, is de invoering van het z.g. „waste water" stelsel, dat thans reeds door de New-River Cy. wordt toegepast. De resultaten door de ingenieurs dier bloeiende maatschappij verkregen, zijn ook voor onze Hollandsche toestanden van zulk een gewicht, dat het van belang is, daarbij een oogenblik stil te staan.

In tegenstelling met de Grand Junction Cy., die het goedkooper oordeelt „to pump water to waste than to prevent the waste", heeft eerstgenoemde maatschappij een zeer uitgebreid stelsel van contrôle, dat werkelijk uitstekend voldoet. Het geheele gebied is ingedeeld in districten. die elk van een watermeter voorzien zijn. Op elke 3 tot 8090 inwoners, verdeeld over 500 tot 1000 huizen, bevindt zich een watermeter.

Om de waterverkwisting in een district te kennen, wordt de meter tusschen 12 uur des namiddags en 5 uur des nachts geregeld eenigen tijd opgenomen. De minimum-hoeveelheid, die aldus per uur wegvloeit wordt met 24 vermenigvuldigd en wordt als zuivere „verspilling" beschouwd. Natuurlijk dat eerst van de uitkomsten dezer meters moet afgetrokken worden de hoeveelheden, die voor industrieële doeleinden geleverd worden. In het algemeen is toch het stelsel te Londen dit, dat alle bedrijven, waaraan een eenigszins uitgebreid waterverbruik verbonden is, per meter betalen; terwijl voor de gewone huizen een vast bedrag voldaan wordt, afhangende van de huurwaarde.

Is aldus in een district een eenigszins belangrijke verspilling geconstateerd, dan is het de taak der „inspectors" na te gaan, in welke huizen het grootste noodelooze verbruik is. Vaak vinden zij „fittings" die niet goed zijn, doch nog meer wordt door hen geconstateerd, dat de huiseigenaren eenvoudig uit slordigheid waterclosets laten open staan, of tuinbesproeiingen voortdurend laten loopen.

Waar de Grand Junction Cy. wier ingenieur de boven aangehaalde stelling verdedigde, een consumptie per hoofd en per dag heeft van bijna 48 gallons (216 Liters), heeft de New-River Cy. het verbruik door deze controle weten te reduceeren tot 31 gallons (140 Liters).

De enquête-commissie van 1899 berekent dat een bezuiniging van 5 gallons per hoofd en per dag een mindere uitgaaf beteekent, (gebaseerd op de boven aangehaalde cijfers, die het waterverbruik in 1941 zou bereikt hebben) van meer dan 500.000 pond sterling per jaar.

Van belang is zeker het volgende lijstje van waterverbruik in 15 voorname steden van Engeland, gedurende het jaar 1897.

	Bevolking.	Verbruik per dag en per persoon.
Birmingham	707,955	105 Liter.
Bradford	233,000	185 »
Bristol	330,814	100 »
Cambridge	60,155	99 »
Derby	113,500	104 »
Devenport	60,505	154 »
Huddersfield	139,000	104 »
Leids	420,000	158 »
Leicester	223,579	80 »
Liverpool	798,853	129 »
Manchester	849,000	157 »
Newcastle en Gateshead	460,000	153 »
Rochdale	108,850	83 »
Sheffield	367,209	99 »
Southport	73,963	98 »

In al deze plaatsen geldt hetzelfde stelsel als in Londen; voor industriëele en dergelijke doeleinden, wordt het water per meter geleverd; voor huiselijk gebruik geschiedt zulks „à discrétion", doch onder contrôle tegen verspilling.

Deze cijfers verzinken in het niet bij de hoeveelheden, die de Amerikaansche groote steden thans verbruiken en die in het volgende staatje zijn aangegeven:

	Bevolking.	Verbruik per dag en per persoon.
Baltimore	434,439	496 Liter.
Boston	448,497	508 »
Brooklyn	838,547	389 »
Buffalo	255,664	1479 »
Chicago	1,009,850	866 »
Cincinatti	305,891	583 »
Detroit	205,876	734 »
Montreal	216,650	320 »
New-York	1,515,301	472 »
Philadelphia	1,046,964	777 »
Providence	143,646	234 »
St. Louis	451,770	460 »
Toronto	181,220	455 »

In de enquête vindt men geen verklaring van dit ontzaglijk groote verbruik, dat nergens in Europa geëvenaard wordt. (In Parijs bijv. is er een verbruik van ± 210 Liter.) Toch achten de, door de commissie geraadpleegde, deskundigen deze cijfers niet zoo afschrikwekkend, dat men uit vrees voor zulk een waterverbruik, er toe zou wenschen over te gaan, algemeen meters in te voeren. Geen der getuigen verdedigt dit stelsel. Zoo bestrijdt de Hoofdingenieur van den London County council Sir Alexandre Binnie de algemeene invoering van meters, èn uit een oogpunt van kosten èn ter wille van de gezondheid en reinheid der mindere bevolking.

„Het groote bezwaar, dat ik tegen meters heb", zegt die autoriteit „is, dat veel huizen te Londen door verscheidene gezinnen bewoond worden en dat daar de eigenaar en niet de huurder het waterverbruik betaalt. Wordt dit door een meter gecontroleerd, dan heeft de huiseigenaar er belang bij om het verbruik zijner huurders zooveel mogelijk te beperken. Juist de lagere klasse, die wij zoo gaarne een weinig zindelijker zouden maken, wordt aldus op het water beknibbeld".

Laten wij na deze uitweiding het technische vraagstuk der Londensche watervoorziening nader onder de oogen zien.

De verschillende maatschappijen ontleenen hun water aan de Thames, de Lea of aan bronnen.

De prises d'eau uit de Thames liggen allen boven de Teddington stuw, een eind boven Richmond in de rivier gebouwd.

De Lea is een riviertje dat beneden Londen in de Thames valt.

De volgende lijst geeft de hoeveelheden aan, die in de maand Juni 1897 gemiddeld per dag door de 8 Londensche waterleidingen uit de verschillende bronnen geput werden.

	Thames.	Lea.	Bronnen.
New-River	—	97,000 M³.	61,000 M³.
Chelsea	59,000 M³.	—	—
East-Londen	24,000 »	164,000 »	4,000 »
Grand Junction	93,000 »	—	—
Lambeth	120,000 »	—	—
Southwark en Vauxhall	147,000 »	—	—
West-Middlesex	96,000 »	—	—
Kent	—	—	68,000 »
	539,000 M³.	261.000 M³.	133,000 M³.

Het rivierwater wordt door middel van zandfiltratie gezuiverd. Het bronwater wordt ongezuiverd naar de verbruikers gevoerd.

Wat de resultaten betreft, die met zandfiltratie verkregen werden, zoo meende men, op het voorbeeld van Dr. Koch, ook voor Londen de grens van het toelaatbaar aantal bacteriën in 1 c.M³. op 100 te moeten stellen. Ofschoon het geleverde water vaak beneden dit cijfer bleef, was een overschreiding dezer norm geen zeldzaamheid. Er werden zelfs monsters gevonden, die niet minder dan 16000 bacteriën bevatten.

Dringend wordt dan ook door de commissie de oprichting aanbevolen van bacteriologische laboratoria onmiddellijk gelegen bij de filterwerken, waar dagelijks het product van elken filter gergeld zou kunnen worden onderzocht.

Zeer positief is deze enquête commissie overtuigd, dat, wordt het rivierwater behoorlijk en zorgvuldig gefiltreerd, het een hooge graad van zuiverheid kan bereiken. Deze uitspraak is van belang met het oog op de veelvuldige aanvallen, die herhaalde malen tegen watervoorzieningen gericht zijn, die hare prises d'eau hebben in rivieren, waarop een schippersbevolking leeft en waaraan een tamelijk dichte bebouwing grenst, zooals zulks bij de Thames boven Londen het geval is.

Bij de plannen tot watervoorziening van Engeland's metropolis, staan twee opinies zeer sterk tegenover elkander.

De zoo verdienstelijke hoofdingenieur van den Londenschen County council Sir ALEXANDRE BINNIE, acht het water van Thames en Lea met het oog op de daaraan grenzende dichte bevolking op den duur ongeschikt tot watervoorziening. Hij noemt het rivierwater „the clarified sewage of a million of people" en wenscht in de toekomst al het benoodigde drinkwater te trekken uit Wales. Daar zou het aan de hoogste eischen beantwoordende water van eenige riviertjes worden opgezameld en naar Londen worden gepompt.

Sir ALEXANDRE BINNIE rekent voor de uitvoering van dat plan, gebaseerd op een dagelijksche productie van 550.000 M^3. noodig te hebben, ongeveer 10 millioen pond sterling.

Anderen stellen de uitvoering echter op niet minder dan het dubbele

Evenals de Balfour-commissie, komt ook deze enquête tot de slotsom, dat het geen aanbeveling verdient aldus te breken met het geheele bestaande stelsel.

Handhaving van de tegenwoordige wijze van watervoorziening wordt ook nu op den voorgrond gesteld.

Naar aanleiding van de voorstellen van de Balfour-commissie, is men begonnen met den aanleg van de groote reservoirs bij Staines, waarvan in mijn boven aangehaalde voordracht in het K. I. van Ingenieurs, uitvoerig melding werd gemaakt. De aanleg dezer werken is geregeld bij „the Staines Reservoirs Act" van 1896.

Deze groote voorraadbassins worden gemaakt voor rekening van een afzonderlijk lichaam, dat beheerd wordt door de vertegenwoordigers van 3 waterleidingmaatschappijen, New-River, West Middlesex en Grand Junction. Het kapitaal voor deze werken noodig, bedraagt niet minder dan 5.000.000 pond sterling.

De inhoud dezer kunstmatige meeren zal 79.000.000 M^3. bedragen.

Bij de geheele watervoorziening van Londen, wordt toch zeer groot gewicht gehecht aan een voldoende bezinking van het water. Bovendien wenscht men in tijden van z.g. dik water, de prises d'eau, die met de rivier in verbinding staan, te kunnen sluiten, om dan alleen uit de voorraadbassins te kunnen putten. Bij enkele maatschappijen vormen de grindlagen in de nabijheid der Thames natuurlijke reservoirs, waaruit men eenigen tijd pompt, indien het rivierwater minder gewenschte qualiteiten heeft; bij andere waterleidingen zijn daartoe kunstmatige vijvers aangelegd.

Ging de Balfour-commissie zoover, dat zij de wenschelijkheid te kennen gaf, dat de reservoirs zoo groot moeten zijn, dat men zelfs gedurende 14 dagen uit hen zou kunnen putten, deze enquête meent niet tot zulke strenge eischen te moeten komen. Hoe dik ook het opperwater moge zijn, zoo is een bezinking van een tweetal dagen, volgens haar voldoende om een aanmerkelijke zuivering tot stand te brengen, zoodat het water dan zonder bezwaar op de filters kan geleid worden.

In hoofdzaak moeten de groote bassins echter dienen, om er uit te putten in tijden van droogte, wanneer de Thames niet genoeg water geeft, om in de behoefte van Londen te voorzien. Evenals de Balfour-commissie meent ook deze enquête, dat, mits er groote reservoirs gemaakt worden, de Thames en Lea voldoende water kunnen leveren, om zelfs de ontzaglijke bevolking te voorzien, die Londen na een viertal decennia zal bevatten.

Het zal dan echter noodig zijn behalve de thans in aanbouw zijnde reservoirs nog voorraadbassins te maken, die op een bedrag van niet minder dan 10 millioen pond sterling geraamd worden. Deze reservoirs zullen dan een oppervlakte beslaan van ongeveer 2400 H.A.

Op deze wijze zal het mogelijk zijn er op te rekenen, dat er in het droogste jaar dagelijksch 300 millioen gallons of 1.360.000 M^3. water uit de Thames wordt getrokken.

Op dezelfde wijze zal men voorraadbassins, doch natuurlijk op veel kleiner schaal bij de Lea moeten maken. Deze rivier zal aldus 240.000 M^3. per dag als maximum kunnen leveren.

Eindelijk blijft de vraag over, hoeveel men uit de kalkbronnen zal kunnen putten.

Vooral die van de East-London Cy. houden de commissie lang bezig, omdat in het buitengewoon droge jaar 1898 juist deze putten niet genoeg konden leveren en er een ware watersnood in een groot deel van Londen geheerscht heeft.

Op een grooter opbrengst dan 180.000 M^3. van de gezamenlijke kalkwellen in het Lea-dal, meent de commissie niet te mogen rekenen.

Aldus komt men tot het bovengenoemde cijfer van 1.680.000 M^3., waarop de te leveren hoeveelheid water in de toekomst gesteld wordt.

De wijze waarop de commissie de Londensche watervoorziening administratief wenscht te regelen, is wellicht van minder belang voor de lezers van dit tijdschrift; maar werpt toch een zoo eigenaardig licht op Engelsche toestanden, dat ik niet kan nalaten, hierbij een oogenblik stil te staan.

Voorgesteld wordt de instelling van een „Water Board", bestaande uit ongeveer 30 leden. Dit geheel onafhankelijke lichaam zou moeten worden saamgesteld als volgt:

De Londensche Graafschapsraad zou 10 leden moeten leveren, de „conservators", (1) van de Thames 4 leden, de Graafschapsraden van Middlesex, Surrey, Essex, Hertford en Kent, elk 2 leden, de „Conservators" van de Lea ook 2 leden, en de „Common council of the Borough of West Ham", (2) insgelijks 2 leden. De president en de vice-president zouden eindelijk benoemd moeten worden door „the Local Government board" (het best te vergelijken met ons Ministerie van Binnenlandsche zaken.)

De „Waterboard" zou de macht moeten hebben al de waterleidingmaatschappijen te naasten, hetzij bij gemeen overleg met deze, hetzij door een soort onteigening, waarvan de regels door het Parlement zouden worden vastgesteld. De daarvoor uit te geven kapitalen zouden gedekt worden door een leening, rentende 3 pCt.

Genoemd lichaam zou gemachtigd worden op twee wijzen in zijn uitgaven te voorzien. In de eerste plaats zou ongeveer op dezelfde wijze als thans door de maatschappijen geschiedt, een vergoeding moeten geheven worden voor het te leveren water, hoofdzakelijk gegrond op de huurwaarde der aan de waterleiding aangesloten perceelen.

Verder zou de „Board" een additioneele belasting mogen heffen op al de perceelen in zijn gebied gelegen, dus ook van die, welke niet aan de waterleiding zijn aangesloten. Zulks wordt verdedigd door de overweging, dat alle panden belang hebben bij een behoorlijke watervoorziening in de straten, met het oog op de brandblussching, het besproeien der wegen, het spoelen der riolen, de publieke baden, enz.

De machtige „Waterboard" zou een publiekrechtelijk karakter verkrijgen, en een zoo goed als geheel onafhankelijke positie innemen. Hoe gewenscht ook in onze oogen een dergelijke regeling moge schijnen, de kans dat Engeland's Parlement tot zulk een ingrijpende maatregel zal besluiten, schijnt niet zoo heel groot te zijn. Eén der getuigen verklaart dan ook, dat de groote invloed, die de maatschappijen in het Parlement hebben, de kans tot naasting zeer gering maakt.

Behalve de groote financiëele invloed, die een natuurlijk gevolg is van het aanzienlijke kapitaal, dat in aandeelen en obligatiën belegd is en dat over het algemeen een solide en hooge rente maakt, moet men hierbij in aanmerking nemen, dat de rechten der maatschappijen van zeer ouden datum zijn.

Het is kenschetsend voor Engelsche toestanden dat de New River Cy bijv. hare rechten ontleent aan „Royal letters patent", van Jacobus I van 1606, ofschoon haar oorsprong feitelijk reeds gegrondvest is op rechten in 1582 aan onzen landgenoot PIETER MORRIJS (MORREES) gegeven door de City of London.

De jongste der maatschappijen, de „Grand Junction Waterworks Cy", bestaat ook reeds bijna een eeuw; zij dateert van 1811.

---

(1) Elke rivier van eenige beteekenis wordt beheerd door een «Conservancy board», die een publiekrechtelijk karakter heeft en in zeker opzicht met onze waterschappen te vergelijken is.

(2) De wellen van de East London Cy liggen binnen het gebied van de gemeente West Ham. Men acht het dus billijk, dat ook deze in de «Waterboard» zou vertegenwoordigd zijn, evenals de belanghebbenden bij de andere prises d'eau.

Uit het rapport der enquête-commissie blijkt dan ook duidelijk, dat ofschoon zij de naasting der waterleidingen aanbeveelt, zij toch zelve aan het succes harer plannen twijfelt.

Zij staat dus lang stil bij de maatregelen tot contrôle, uit te oefenen op de maatschappijen, ingeval deze niet zouden genaast worden.

Vaste regels voor de zuiverheid van het water, of voor den aard der filtratie meent de commissie niet te moeten stellen; zij wenscht een voortdurend toezicht op de waterleidingen. Wel bestaat er op dit oogenblik eenige contrôle, doch de regeling van deze is weder een nieuw bewijs van de groote zelfstandigheid der maatschappijen. Volgens Parlementsacte van 1871 is er toch een „Water Examiner", die benoemd wordt door de „Local Government Board" en betaald wordt door de concessionarissen.

Deze ambtenaar was tot voor zeer korten tijd de Generaal-major de Courcy Scott, die deel heeft uitgemaakt van de enquête-commissie, doch gedurende het onderzoek is overleden.

Hij heeft alleen tot taak het water der maatschappijen te onderzoeken, zooals dit geleverd wordt aan de particulieren. Zijn contrôle is geheel een repressieve; slechts indien door hem de levering van water geconstateerd is, dat z. i. niet behoorlijk zuiver is, kan hij daarvan rapport maken aan de bevoegde autoriteiten, die de schuldige maatschappijen kunnen beboeten. Een dergelijke bevoegdheid bezit hij, indien er niet voldoende druk in het buizennet heerscht. Feitelijk heeft hij niet *het recht* toegang tot de werken der Maatschappijen te *eischen*. Wel wordt hem dit in den regel niet geweigerd.

De enquête-commissie wenscht de macht van den Water-Examiner zeer uit te breiden; een voortdurende contrôle der werken, waar bij de filters zelve gelegenheid moet zijn tot geregelde bactereologische onderzoekingen, is een eerste eisch. Op voorstel van dien ambtenaar zou dan de „Local Government board" het recht moeten hebben, al die verbeteringen voor te schrijven, die door dat lichaam wenschelijk worden geacht. Een samenstel van boeten zou moeten zorgen, dat deze bevelen werkelijk uitgevoerd worden.

Met deze regeling zou dan ook zijn uitgemaakt, dat niet de verschillende gemeenten en graafschappen toezicht zullen uitoefenen op de watervoorziening, doch dat deze direct onder de Local Government board zal ressorteeren.

Bij de doorwerking van alle bescheiden op deze zaak betrekking hebbende, treft den vreemdeling in het bijzonder de groote strijd van het gezag tusschen de verschillende publiekrechtelijke lichamen.

In het bijzonder verzetten zich èn de aanliggende graafschappen, èn de verschillende gemeenten tegen de bevoegdheden, die de County council van Londen zich terecht of ten onrechte toekent.

Wenscht dit lichaam de watervoorziening tot zich te trekken, dan stuit zulks niet alleen op den tegenstand der maatschappijen, doch ook op dien der aanliggende graafschappen en op het verzet van sommige gemeenten, bijv. Croydon, die thans reeds in eigen beheer hunne ingezetenen van water voorzien en zich niet aan het monopolie van den graafschapsraad wenschen te onderwerpen.

Het laatste woord over deze quaestie is zeker nog niet gesproken!

Is het een bij uitnemendheid moeilijk technisch vraagstuk een bevolking als die van de Engelsche metropolis behoorlijk van water te voorzien, de oplossing hiervan wordt niet weinig bemoeilijkt, èn door het feit dat men met eeuwen oude rechten van machtige particuliere maatschappijen te doen heeft, èn door de zoo saamgestelde verhoudingen der Engelsche besturen.

Toch vindt men in de lijvige bijlagen, èn der Balfour-commissie èn der enquête, die aanleiding tot deze verhandeling was, tal van bijzonderheden, die dengeen die de watervoorziening van groote centra moet behartigen, belang zal inboezemen. In het bijzonder geeft het nalezen dezer boekdeelen aanleiding tot de opmerking, dat onze waterleiding-technici zich wel eens wat veel tot het raadplegen van Duitsche werken bepalen. Juist, omdat op zoo velerlei gebied het standpunt onzer Oostelijke naburen zoo ontzaglijk veel verschilt met het Engelsche, kan een bestudeering van de ingenieurswerken van dit land, niet anders dan hoogst nuttig zijn.

Mogen deze regelen daartoe een aansporing zijn!

Rotterdam. H. A. VAN IJSSELSTEYN.

Evenredige verdeeling bij de detail-bevloeiing.

(Met afbeeldingen.)

Onder de laatste irrigatiewerken, welke thans op Java in uitvoering zijn, nemen de Pemali-werken met een bevloeibare oppervlakte van ± 30,000 bouws een belangrijke plaats in. Hierbij zijn 1°. bij het vaststellen van het lengteprofiel van eenige secundaire leidingen van groote capaciteit, de waterstanden eerst bepaald bij een minimum debiet en daaruit die voor het maximum debiet afgeleid; 2°. is bij de detailbevloeiing de evenredige verdeeling streng doorgevoerd, tenzij daartegen voor bijzonder hooge terreinplooien practische bezwaren bestonden.

Voor de algemeene regeling van bovengenoemde bevloeiing is het systeem gevolgd, dat is toegepast bij de Pekalen-werken, waarvan wij een uitvoerige beschrijving hebben in het tijdschrift van het K. I. v. I., jaargang 1893.

Met verwijzing naar de betreffende verhandeling, door den ontwerper en uitvoerder dier werken zelve opgesteld, kan ik voor de Pemali-werken volstaan met de vermelding van die onderdeelen der detailbevloeiing, waarbij eenige wijzigingen zijn gemaakt.

Deze betreffen voornamelijk de evenredige verdeeling bij maximum en minimum debiet. Men verstaat onder maximum debiet een hoeveelheid irrigatiewater gelijk aan het product van de te bevloeien oppervlakte in bouws met het bijbehoorende aantal liters per bouw per 1''. Het eerste getal wordt afgelezen als de abscis en het tweede als ordinaat van een punt der kromme van de benoodigde hoeveelheid irrigatiewater, soms ook wel debietskromme genoemd, doch niet te verwarren met de debietskromme van de bijbehoorende rivier.

Bij de Kaboeyoetan-bevloeiing b.v. bestaat gelegenheid in het hoofdkanaal meer water toe te laten dan het bovenomschreven maximum debiet.

Onder 't minimum debiet wordt bij de Pemali-bevloeiing verstaan de laagste daling van het waterdebiet, waarbij het wenschelijk is te kunnen bevloeien zonder opstuwing in de hoofdleiding, hetzij een primaire of een secundaire leiding. Daarvoor is in verband met de beschikbare waterhoeveelheid aangenomen 50 pCt. van het volle debiet.

De evenredige verdeeling is zoodanig geregeld, dat als in de hoofdleiding het debiet wisselt tusschen maximum en minimum debiet, de inlaatsluizen zoo zijn ontworpen, dat zonder verstelling der schuiven het afgetapte volume water steeds evenredig blijft aan het debiet van de hoofdleiding.

Heeft b.v. de hoofdleiding als maximum debiet 10 M^3. per 1'' en als minimum debiet 5 M^3., dan heeft de inlaatsluis bij maximum debiet een capaciteit van 1 M^3. en bij minimum debiet van 0.5 M^3. per 1''. Daalt in de hoofdleiding het debiet tot 8 M^3. per 1'', dan is de capaciteit van de sluis 0.8 M^3. De evenredigheid geldt alzoo ook voor de tusschenliggende waarden.

In den Oostmoesson, als de wisseling van het debiet gering is, kan de toelaat van het water door het toezicht houdend personeel geregeld worden, evenzoo in den vollen Westmoesson, waarbij altijd het volle debiet zal aanwezig zijn.

In de overgangstijdperken is dit voor een zoo groot gebied als van de Pemali-werken niet mogelijk, dan ten koste van meerdere exploitatiekosten, meer personeel, telephoonleidingen, etc.

Men vergelijke diverse debietslijnen van Indische rivieren met hunne snel opkomende bandjirs.

De evenredige verdeeling beoogt, tusschen de grenzen van maximum en minimum debiet, een billijke waterverdeeling, zonder dat de schuiven der inlaatsluizen behoeven te worden versteld en zonder dat in de hoofdleiding de waterspiegel met schotbalken telkens wordt opgestuwd.

Voor de Pekalen-werken was, voor de inlaatsluizen met groote afmetingen met rechthoekige opening, deze vraag reeds opgelost. Voor de kleine buisduikers is er in bovengenoemde verhandeling op gewezen, dat het soms noodig zou wezen bij minimum debiet de schuif eenige cM. te sluiten.

Om aan dit laatste bezwaar te gemoet te komen, is bij de Pemali-werken een methode gevolgd, om ten allen tijde de schuiven geheel open of constant eenige cM. dicht te laten, zoowel bij maximum als bij minimum debiet. De schuiven kunnen echter niet gemist worden, omdat de algeheele sluiting soms noodig is bij inspectie der kunstwerken, of als minder dan de evenredige hoeveelheid vereischt wordt.

Vele dier kleine inlaatsluizen, meer speciaal verdeelsluizen,

zijn veraf gelegen en slechts langs voetpaden te bereiken en daarom moeilijk te controleeren.

Men moet zelf menige zweetdroppel gelaten hebben op de wandelingen in een tropische hitte, door de sawah, over smalle voetpaden zonder schaduwboomen, om daarvan — van die moeijke contrôle — een recht duidelijk begrip te hebben.

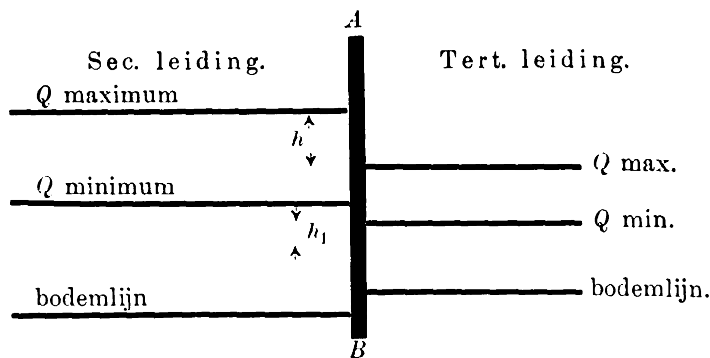


Fig. 1.

Om de gedachten te bepalen zij AB een waterscheiding tusschen een secundaire leiding en een tertiaire leiding. Men heeft voorts den maximum debietswaterstand — den minimum debietswaterstand —, en de bodemlijn van de secundaire leiding in de figuur links van AB.

Een doorlaat in den vorm eener betonbuis geeft gelegenheid voor wateraftapping naar een tertiaire leiding, die het water direct op het te bevloeien veld brengt. De lengte van die buis hangt af van het profiel van de waterkeering en van de omstandigheid, dat ter wille der evenredige verdeeling de buisopening ter weerszijden beneden den minimum debietswaterstand moet worden ontworpen. De buizen worden gemaakt met 5 cM. verschil in diameter van 0.25 M. tot 0.70 M. wijdte. Om te weten welke wijdte men nemen moet in verband met vereischte capaciteit en toe te laten verval, raadpleegt men een tabel aan de practijk ontleend. Heeft men dergelijke gegevens niet tot zijn beschikking, dan zou men eerst tastender wijze tot de juiste wijdte moeten komen. De centrale bureaux voor irrigatie op Java zijn daarom voorzien van tabellen en graphische voorstellingen om tijdverlies te voorkomen.

Bij een buis van een bepaalde lengte l en een wijdte d, is voor elken waterstand in de secundaire leiding een bijbehoorende waterstand in de tertiaire leiding te berekenen, als de Q een bepaalde is voor elk geval.

In de tertiaire leiding heeft men ook een maximum en minimum debietswaterstand, die respectievelijk overeenkomen met een maximum en minimum debiet, evenredig met het gelijknamig debiet in de figuur links van den verticaal $A. B.$

De absolute grootte van het maximum debiet van de tertiaire leiding = de volle capaciteit van de sluis (betonbuisduiker) = het product van de grootte van het veld in aantal bouws maal de hoeveelheid water per 1'' per bouw, uit de debietskromme af te lezen.

Zijn nu de maximum en minimum waterstanden links van $A\,B$ ontleend aan het goedgekeurde lengteprofiel van de secundaire leiding, dan kan men het verval bepalen bij Q maximum en Q minimum van de sluis en krijgt men de maximum en minimum waterstanden rechts van $A\,B$ door de bekende formule:

$$h = (1 + \zeta + \lambda \frac{l}{d})\ 0{,}083\ \frac{Q^2 \text{max.}}{d^4} \text{ en}$$

$$h_1 = (1 + \zeta + \lambda \frac{l}{d})\ 0{,}083\ \frac{Q^2 \text{min.}}{d^4}$$

Het verschil in waterdiepte δ, bij maximum en minimumdebiet in de tertiaire leiding, met bodembreedte b = maximum waterdiepte h en taluds van 1 : 1 is evenredig met die waterdiepte h en onafhankelijk van het verhang i.

Volgende graphische voorstelling (fig. 2) heeft betrekking op een minimum debiet van 50 pCt. en is herhaalde malen gecontroleerd en juist bevonden.

Men berekent dus eerst δ, leest de daarbij behoorende waarde $b = h$ af, zoekt uit de bekende graphische voor-

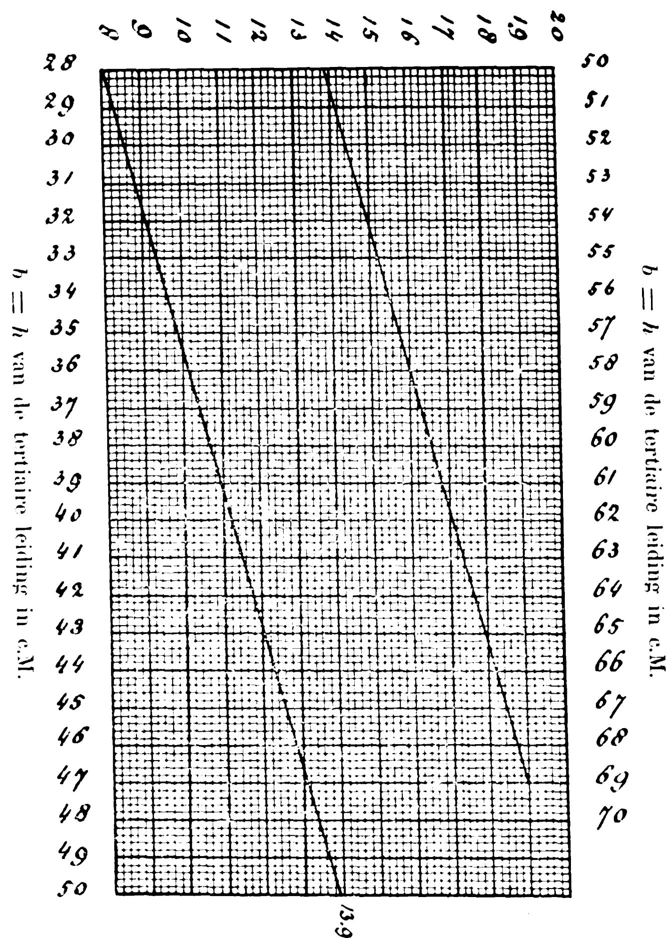


Fig. 2.

stellingen van de $\frac{Q^2}{i}$ lijnen de bijbehoorende waarde $\frac{Q^2}{i}$. De vereischte volle capaciteit Q van de sluis is bekend dus i is te berekenen.

Men heeft dan een stel waarden Q. i, b, h en v van de gevraagde tertiaire leiding, die behooren bij het principe van evenredige verdeeling met constant open buizen.

De verkregen waarden kunnen nog wijziging behoeven. Enkelen dier wijzigingen wil ik hier nog aangeven n.m.:

Als v te klein wordt, neemt men een buis 5 c.M. nauwer en probeert dan of men een beter stel waarden krijgt, want hoe nauwer de buis des te kleiner δ en dus ook de h. (Men kan zelfs een negatieve δ krijgen die niet bruikbaar is.) Is het verschil van 5 c.M. diameter te groot, dan houdt men dezelfde buiswijdte aan, doch laat de schuif constant eenige cM. toe; zoowel bij maximum als bij minimum debiet als bij tusschenliggende waarden zal evenredige verdeeling plaats hebben.

Als v te groot wordt omdat δ en b h te klein zijn uitgevallen wijzigt men de verhouding $b = h$. Men houdt de kleine waarden δ en h aan en wijzigt b doch verifieert dan of de graphische voorstelling nog bij benadering juist is, hetgeen veelaal het geval is als b niet te veel verschilt met h. Voor de uitvoering van die tertiaire leidingen, die in dessa dienst gebeurt, is 't wenschelijk zooveel mogelijk aan de verhouding $b = h$ niet te tornen, of zoo dit niet kan voor een geleidelijken overgang zorg te dragen.

Om den lezer een onverkwikkelijke lectuur te besparen en aan den eventueel met dergelijk minitieus projectwerk belasten ontwerper het genoegen niet te benemen dat bestaat in 't overwinnen van allerlei kleine bezwaren van voldoende slibgehalte, uitschuring, etc., zal ik op de eventueel noodige wijzigingen niet verder ingaan.

Het is mijn bedoeling geweest de methode met constant open buizen meer bekend te maken, omdat daardoor het systeem van evenredige verdeeling streng doorgevoerd kan worden. Men mag zich echter van het heele stelsel van evenredige verdeeling niet te veel succes voorstellen, tenzij men het verhang i in 't begin der tertiaire leidingen vast legt door een tweeden gemetselden drempel.

Waar het mogelijk is de evenredige verdeeling te verkrijgen door een vrije overstorting uit een trapeziumvormige stortopening, verdient dat de voorkeur, omdat men dan onafhankelijk is van het benedenwater en een ontaarding van de tertiaire leiding geen invloed uitoefent op de afgetapte hoeveelheid, terwijl toch in de perioden van snelle wisseling van het debiet in de hoofdleiding, het verstellen der stortopening met schuiven kan achterwege blijven.

Het zal te hopen zijn, dat de chef van de Pemaliwerken na voltooiing van het werk evenals hij vroeger deed bij de Pekalenwerken ook onder zijn leiding geprojecteerd en uitgevoerd, een beschrijving daarvan zal willen geven, alles in afwachting van den te benoemen Hoofd-Inspecteur van de irrigatie, die de talrijke irrigatie-afdeelingen op zijn periodieke reizen met een bezoek komt vereeren. Dan is al dat geschrijf niet meer noodig.

W. H. Kloppenburg.
L. v. h. K. I. v. I.

Groote Koopvaarders.

III.

(*Slot, vervolg van bladz. 84.*)

Het is een belangwekkende vraag om na te gaan wat het gevolg zal zijn op de exploitatiekosten van het schip bij nog grootere toename der afmetingen, zegt Prof. Biles.

Het schip wordt grooter zoo de lengte, breedte of (en) holte grooter worden. De gevolgen van deze vermeerdering van afmetingen moeten beschouwd worden t. o. van de stabiliteit, de sterkte van het schip (bij gevolg gewicht van den romp) en den weerstand (dus het vermogen der voortstuwende werktuigen).

De stabiliteit hangt bij dergelijke schepen af van de hoogte van het Metacenter boven het zwaartepunt. De stabiliteit mag niet onnoodig worden vermeerderd of verminderd. De Metacenterhoogte verandert ongeveer evenredig met de holte van een schip als de verhoudingen lengte: breedte: holte onveranderd blijven. Hierin ligt opgesloten dat het gewicht der te vervoeren lading evenredig is met het product van lengte en holte. Indien de diepgang dezelfde blijft, wordt het meerdere draagvermogen geheel afhankelijk van de toename der breedte-afmeting en dus om eene volle lading van hetzelfde soortelijk gewicht te kunnen blijven varen, zal de diepgang in gelijke verhouding moeten worden vermeerderd, of anders slechts gevaren moeten worden met niet geheel volle ruimen, tenzij een lichtere lading wordt vervoerd. Als met de lichtere lading betere vrachten per ton worden verkregen, dan zal de uitkomst uit een financieel oogpunt dezelfde blijven, anders wordt onvoordeelig gevaren.

Het is waarschijnlijk dat bij verdere toename in afmetingen van het schip spoedig een grens bereikt zou worden, waaraan deze voorwaarden niet wordt voldaan en dan zou het noodig zijn om te trachten meer draagvermogen in verhouding tot het (inhouds)laadvermogen te verkrijgen, wat alleen bereikt kan worden door vermeerdering van diepgang.

Indien een bestaand schip de meest voordeelige verhouding van draagvermogen tot inhoud heeft, dan is het duidelijk, dat met een vergrooting van breedte en holte eene evenredige vermeerdering van den diepgang moet plaats hebben. Is die verhouding van een bestaande type niet het gunstigst, dan moeten breedte en holte vergroot worden tot de gunstigste verhouding verkregen is en moet verdere vergrooting dezer beide afmetingen daarna gepaard gaan met vermeerdering van diepgang. Wij mogen echter aannemen, dat de reeders deze gunstigste verhouding elk voor hun schepen wel gevonden zullen hebben en dat dus de mogelijkheid voor hen om grootere schepen te laten varen, afhankelijk is van de al of niet mogelijkheid om de schepen grooter diepgang te geven met het oog op havens en waterwegen, waarop zij hun booten laten varen.

De kwestie wordt dus teruggebracht tot de ééne vraag: wat zijn de voordeelen van een vermeerdering van diepgang op de exploitatiekosten van stoombooten, waarvan de afmetingen vergroot worden en welke zijn de verliezen, die deze grootere afmetingen medebrengen, als de diepgang niet wordt vermeerderd.

Vermeerdering van lengte heeft geen invloed op de stabiliteit noch op de verhouding van inhouds-laadvermogen en doodgewicht-laadvermogen.

De gewoonte is om bij de sterkteberekening van een schip, dus bij de bepaling van de afmetingen of maten der samenstellende onderdeelen, aan te nemen, dat het schip op een golf rust van gelijke lengte als het schip en van een hoogte gelijk aan een twingste der lengte. Het is interessant om na te gaan wat de invloed is van de toename van elke afmeting afzonderlijk van het schip.

Duiden wij de lengte aan met L, de breedte met B, de holte met H, de afstand van een punt van de samengestelde balk die het schip voorstelt, tot de neutrale as door ϱ en de spanning door P, dan is de basis der berekeningen de formule $P = \frac{M\varrho}{I}$, waarin I het traagheidsmoment is t. o. van de neutrale as der doorsnede welke beschouwd wordt.

Neemt L toe, dan blijft ϱ onveranderd, terwijl het moment M verandert met L^2. Als de afmetingen der samenstellende deelen veranderen evenredig met L^2, dan neemt de waarde van I toe met L^2 en blijven $\frac{M\varrho}{I}$ en dus P onveranderd. Dus de afmetingen der samenstellende onderdeelen moeten veranderen met L^2.

Wordt B alleen grooter, dan neemt M toe evenredig met B en blijft ϱ onveranderd. I wordt grooter met B, als alle horizontale maten der samenstellende deelen grooter worden dan B. Dus $\frac{M\varrho}{I}$ blijft hetzelfde, als de dikten der horizontale platen dezelfde blijven en die der vertikale platen grooter worden met B, terwijl de dikte der overige platen in dezelfde verhouding moet vermeerderen naar gelang van den hoek dien zij maken met het horizontale vlak.

Wordt H grooter dan wordt naar verhouding ϱ grooter. M verandert met H als de diepgang d evenredig met H toeneemt en I is evenredig met H^3, als alle vertikale maten veranderen met H, dus $\frac{M\varrho}{I}$ is evenredig met $\frac{1}{H}$ dus als de dikte der horizontale platen dezelfde blijft en die der vertikale platen verandert met $\frac{1}{H}$, blijft P dezelfde. De tusschen vertikaal en horizontaal gelegen platen veranderen in dikte overeenkomstig hun hoek.

Uit het voorgaande blijkt dus, dat als de lengte en ook de verhouding $\frac{d}{H}$ dezelfde blijven, dat dan geen verandering behoeft te worden gebracht in de dikte der horizontale platen.

Blijft B constant en veranderen L en D in grootte doch zóó dat $\frac{L}{H}$ constant is, dan veranderen de maten der horizontale platen met L^2 en der vertikale platen met $\frac{L^2}{H}$, d. i. dus met L.

Is L en ook $\frac{B}{H}$ constant, dan behoeft de dikte der horizontale platen niet gewijzigd te worden en veranderen de maten der vertikale platen met $\frac{B}{H}$, d. w. z. blijven ook onveranderd.

Is H met $\frac{L}{B}$ constant, zijn de maten der horizontale platen evenredig met L^2, de vertikale platen met L^2B, d. w. z. met L^3.

De meest kostbare wijze om de afmetingen te doen toenemen is dus om H onveranderd te laten en de minst kostbare om L niet te veranderen. Deze opmerkingen, dit behoeft niet te worden gememoreerd, gelden alleen voor langsmaten en voor de onderstellingen waarop zij gegrond zijn.

J. N. A.

UIT ONS PARLEMENT.

Staatsbegrooting voor 1901 in de Eerste Kamer.

In de Eerste Kamer trok het de aandacht, dat alleen de Minister van Financiën, evenals in de Tweede Kamer, bij de algemeene beraadslagingen het woord voerde. Zooals onze lezers weten, kent men in Nederland officieel geen premier. Zijn de ministers in rade vereenigd, dan wordt het voorzitterschap tijdelijk, bij afwisseling, waargenomen door elk der ministers, die het dan, wat wel usance zal zijn, aan den kabinetsformeerder kunnen afstaan. De heer Rutgers van Rozenburg meende daarover ter loops toch iets te moeten zeggen, en wel, waar hij er al bij voorbaat tegen opkwam, dat een

eventueel in te dienen wetsontwerp betreffende de verzekering van werklieden zoude zijn een kastewet, een wet ten bate van een zekere klasse van ingezetenen, wat ons zou terugvoeren naar de dagen der oud-Indiërs, Spartanen en Atheners met hun kasten van soudras en paria's, Lacedemoniërs en heloten, geomoren en demiourgen. Toen hij in 1891 aan de Regeering vroeg, wat zij onder werklieden verstond, werd door den Minister van Justitie geantwoord, dat daarmede handwerkslieden bedoeld waren.

Het was nog in die dagen — aldus de heer Rutgers van Rozenburg — dat alle ministers bij de algemeene beraadslagingen mochten meespreken, en zij niet, zooals thans, verschenen, met uitzondering van den premier, om in de vergadering toe te kijken met een hangslot op den mond.

Op den toeschouwer maakt dat, zooals ook nu weder op den laatsten Dinsdag van Januari, bij de algemeene beraadslaging, een eenigszins vreemden indruk. Een lange groene tafel, waaraan in de volheid des lichts niets dan zwijgende Excellenties gezeten zijn, terwijl er een, gewapend met potlood en papier, in de kamer ronddoolt, om daarna ieder, hij vrage wat hij wil, een kort en krachtig bescheid te geven. Dat die antwoorden nu niet terstond een ieder grootelijks bevredigd zullen hebben, kan geen verwondering baren. Wij willen slechts een voorbeeld aanhalen.

In de schriftelijke gedachtenwisseling kwam de wenschelijkheid ter sprake van een wettelijke regeling van den tijd. De heer Laan uitte nu bij de algemeene beraadslaging zijn verlangen in deze. Wat antwoordt nu Zijne Excellentie:

«Wat betreft de regeling van den tijd, de Kamer weet hoe de Regeering daarover denkt. Herhaaldelijk is hier gewezen op het bezwaar van te groote inmenging van den Staat; wij moeten niet komen tot den *état-nourrice*, de Regeering moest zich niet met alles gaan bemoeien. Nu weet ik geen krachtiger voorbeeld van overdreven Staatsbemoeiing dan dat men van Staatswege den tijd gaat regelen, wat uitnemend toevertrouwd is aan de zon.

Dat de zon hier regelend optreedt, het lijdt geen twijfel; de afgevaardigde van Noord-Holland zal dat wel geweten hebben, doch eigenlijk regelt de tijd alles. Hij regelt zelfs ons komen en gaan; zonder zon zouden er thans noch ordinaire, noch excellente menschen bestaan. Voor posterijen, telegraphie en spoorwegen wordt trouwens hier te lande de tijd wel geregeld; tramweg- en stoombootmaatschappijen laten de regeling nog wel aan de zon over.

Ook in 1896 dacht men daar nog een oogenblik anders over, getuige het te dier zake ingediend wetsontwerp, waarvan de zakelijke inhoud vermeld werd in dit weekblad op blz. 241 van dat jaar.

Na de algemeene beraadslaging liep de verdere behandeling der begrooting vlug van stapel, zoodat 1 Februari alle hoofdstukken en ook de vestingbegrooting waren aangenomen. Alleen over Oorlog werd gestemd; met 3 stemmen tegen werd die begrooting aangenomen.

Hieronder volgt het een en ander wat wellicht voor onze lezers van belang kan zijn.

Bij de begrooting voor Justitie werd de wensch uitgesproken, dat de gevangenen zouden gebruikt worden tot het verrichten van veldarbeid bij ontginning. Daardoor zou het bezwaar vervallen van de industrie, dat de arbeid van gevangenen tegen gering loon het burgerlijk bedrijf benadeelt en bovendien zou de maatschappij hierdoor winnen èn door het vormen van geschikte arbeidskrachten èn door de vermeerdering van het nationaal vermogen.

Den Minister komt dit denkbeeld in meer dan één opzicht aantrekkelijk voor, doch de toepassing vindt in een stelsel van cellulaire opsluiting, volgens de thans hier te lande geldende bepalingen, geen plaats. Van een bepaald oordeel omtrent de te verwachten uitkomsten en ook omtrent de geschiktheid van den stedeling voor zoodanigen arbeid wenscht hij zich vooralsnog te onthouden.

Bij de begrooting van Binnenlandsche Zaken had het algemeen de aandacht getrokken dat aan den directeur der *Polytechnische School* een traktement zou worden toegekend van niet minder dan f 7500, een bezoldiging, die niet in juiste verhouding stond tot de traktementen van andere ambtenaren, van wie slechts zeer enkelen een gelijke of hooger jaarwedde genieten en werd tevens de opmerking gemaakt, dat, alvorens tot een belangrijke verhooging der wedden van de hoogleeraren te Delft over te gaan, het raadzaam ware geweest de administratieve reorganisatie der School te doen voorafgaan. Thans, vreesde men, zou daarvan niets komen.

Blijkens de Memorie van Antwoord, is die jaarwedde op deze begrooting gebracht wegens den diensttijd als hoogleeraar van den vorigen hoogleeraar-directeur. Deze hoogst verdienstelijke directeur is in het laatst van 1900 door den dood aan de school ontvallen, en zijn opvolger zal voorloopig niet f 7500 maar f 6500 genieten. Met een bedrag van f 1000, hetwelk dus in 1901 op deze jaarwedde vrijvalt, wordt de post op de begrooting voor 1902 verminderd.

De vrees, dat thans van die reorganisatie niets zal komen deelt de Minister volstrekt niet.

Enkelen, die ten volle de beteekenis uit een hygiënisch oogpunt erkenden, wezen op den schadelijken invloed, dien de wateronttrekking op sommige plaatsen op de cultuur heeft uitgeoefend en die bij den steeds voortgaanden aanleg van waterleidingen in nog grootere mate kan verwacht worden. Door de deskundigen wordt erkend, dat overal waar waterleidingen bestaan, daling van den stand van het grondwater plaats heeft.

Op de gewassen, die veel water voor hun groei noodig hebben, werkt die daling het nadeeligst, zoo bijv. aan den voet der duinen. Waar houtgewassen met vlakstrijkende wortels gebrek aan water krijgen, gaan zij dood.

De Onteigeningswet geeft aan hen, die door den aanleg van waterleidingen schade leiden, geen recht op vergoeding, terwijl men zich ook niet op het plegen van een onrechtmatige daad kan beroepen. Aanvulling van de Onteigeningswet op dit punt achtte men een eisch van rechtvaardigheid.

Deze zaak was ook de aandacht van den Minister van Binnenlandsche zaken niet ontgaan. Reeds eenigen tijd geleden heeft hij daarom aan de Nederlandsche Heidemaatschappij opgedragen een wetenschappelijk onderzoek in te stellen naar de mate van deze onttrekking en naar den invloed, welke die heeft op cultures. Dit onderzoek is in hoofdzaak afgeloopen, zoodat het desbetreffend rapport binnen korten tijd kan worden ingewacht. Naar aanleiding daarvan zal worden overwogen of en in hoeverre aan de bezwaren moet en kan worden tegemoet gekomen.

Bij het mondeling debat sprak de heer Fransen van de Putte van «zuster Anna ziet nog niets komen» nu de quaestie der waterverversching van Delftlands boezem nog steeds hangende is. Hij constateerde, dat door de zoogenaamde zomerspuiing van moeilijkheden, vooral voor de badplaats Scheveningen niets is gebleken. Maar een bezwaar is nog, dat wanneer de wind aflandig is, het water, dat door de Vijfsluizen en van elders in Delftlands boezem wordt uitgelaten, *door Rotterdam wegloopt*. Dan doorloopt het water een circumlocatie, juist zooals de stukken van den Minister bij de verschillende Departementen.

Nu ware in het ongemak van het wegvloeien van het water te voorzien door een sluis te Overschie. Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland weigerden echter hunne toestemming te geven met het oog op de scheepvaart Zij zouden de zaak op een andere manier regelen. Thans moet er echter nog een regeling komen en waar de Regeering vóór 3 jaren zeide, dat zij zoo noodig tusschenbeide zou treden, desnoods met de wet, vroeg hij: waar blijft nu de Regeering? Waar de Minister van Binnenlandsche Zaken? Deze verklaarde, dat binnenkort het rapport van de commissie voor de waterverontreiniging zal verschijnen. Mochten in de aanstaande zomervergadering der Staten van Zuid-Holland de puntjes niet op de i's gezet worden, dan zou men in een stadium komen, dat de Regeering ernstig moet overwegen, wat haar verder te doen staat.

Bij de Marinebegrooting betreurde men het, dat nog altijd geen beslissing werd genomen omtrent de verdediging van ons land aan de zeezijde en het aanschaffen van daarvoor geëigend krachtiger materieel. Ook de Minister betreurt dat, maar hij hoopt door den voorgenomen aanbouw van een klein pantserschip voor binnenlandsche defensie daarin weldra te voorzien.

Leedwezen werd betuigd, dat door talrijke herstellingen en groot kolenverbruik de nieuw aangebouwde schepen niet voldeden aan de daarvan gekoesterde verwachtingen. Niet alleen is dit zeer kostbaar, maar daar met het oog op de waterpijpketels een speciaal soort kolen noodig schijnt, levert het een bijzonder nadeel op wanneer er elders herhaaldelijk kolen moeten worden ingenomen.

Daaraan was dan ook, zoo meende men, voor een deel toe te schrijven, dat de reis met de *Gelderland* zoo buitengewoon lang geduurd had, wat te betreuren was, nu de aandacht zoozeer op dit vaartuig was gericht.

De Minister merkt daaromtrent op, dat het nieuwe materieel van de vloot geen talrijker herstellingen vordert, dan die het geregelde onderhoud van de zeer samengestelde moderne oorlogsschepen uit den aard der zaak medebrengt. De wijzigingen, noodig gebleken aan de eerste pantserdekschepen, die van waterpijpketels voorzien werden, betreffen het tegengaan van de verspreiding der groote hitte, door die ketels aan de nabijgelegen scheepsruimten medegedeeld.

Het kolenverbruik is grooter dan men aanvankelijk meende te mogen aannemen, doch daaraan is het niet te wijten, dat de reis van de *Gelderland* langer zou hebben geduurd dan verwacht werd. De groote snelheden der oorlogsschepen moeten slechts dienen in buitengewone gevallen en voor korten tijd.

Een speciaal soort van kolen wordt voor de waterpijpketels niet vereischt, de Cardiff-kolen, die op de meeste plaatsen verkrijgbaar zijn, voldoen ook voor deze ketels het best, doch om van sommige andere kolensoorten goede uitkomsten te bekomen kan het noodig zijn, evenals bij andere ketels, tijdelijk wijziging te brengen in de roosteroppervlakte en in den trek der vuren.

Omtrent de hoedanigheden der pantserdekschepen, type *Holland* en *Friesland*, werd geconstateerd, dat de schepen (de romp) in elk opzicht, zoowel wat zeewaardigheid als stabiliteit betreft, uitnemend

voldoen, hetgeen niet alleen door onze marine, maar ook door die van andere natiën algemeen erkend wordt.

Omtrent de in October 1900 genomen proeven met Limburgsche steenkolen uit de mijn te Heerlen, zoowel aan boord van de pantserschepen *Kortenaer* en *Evertsen*, de kanonneerbooten *Njord* en *Lynx*, als in één der ketels van de werkplaatsen op 's Rijkswerf te Willemsoord wordt medegedeeld, dat die proeven minder gunstige uitkomsten hebben opgeleverd. Alvorens echter een definitief oordeel uit te spreken, zullen de uitkomsten van nadere proeven met kolen uit andere lagen der mijnen zijn af te wachten.

Bij het mondeling debat betuigde de heer van ALPHEN zijn leedwezen dat de kundige en ijverige inspecteur van stoomvaartdienst heenging, en geloofde, dat alle zee-officieren dit zullen betreuren.

Dat de Minister bij de discussiën in de Tweede Kamer hulde bracht aan den grooten ijver, werkkracht en bekwaamheid van dien kapitein ter zee, verheugde hem.

Met het voorstel tot reorganisatie van het bureau stoomwezen kon hij zich niet vereenigen.

De Minister wees er op, dat om bezwaren en quaesties, voortspruitende uit een verdeelde verantwoordelijkheid voor den bouw van schepen, wijziging van het bureau stoomwezen noodig was door afscheiding van de inspectie over de in dienst zijnde schepen van het bureau voor stoomwezen aan zijn Departement.

Aanstelling van een electro-technicus, voor de *keuring* van aan te schaffen electrisch materieel, niet het *ontwerpen* dus, acht de heer VAN ALPHEN geraden. Doelmatiger ware het volgens hem dien ambtenaar niet te Amsterdam te plaatsen, maar op het bureau Stoomwezen, waar zijn werkzaamheden zich geheel bij aansluiten.

De Minister acht hem echter beter op zijn plaats op de werven.

De heer VAN ALPHEN deelde ook niet de meening van den Minister dat onder de hoofd- of vlagofficieren der marine slechts zeer zelden een geschikte titularis te vinden zal zijn om met succes op te treden als chef van het materieel en dat men dien steeds zal moeten zoeken onder de ingenieurs van scheepsbouw; die meening was grievend voor het korps zee-officieren en ongegrond.

Aangezien al het materieel der zeemacht moet gebruikt worden door zee-officieren, en zee-officieren onze schepen zullen aanvoeren tegen een eventueelen vijand, zijn zeker *zij* de aangewezen personen, waarmede de Ministers behooren te rade te gaan bij het kiezen der *typen* van schepen, die het doelmatigste zijn voor de defensie van vaderland en koloniën, te rade gaan over de nautische eischen, waaraan die schepen moeten voldoen, en over hun bewapening, bescherming en uitrusting. Daarvoor zijn onze zee-officieren niet alleen *wel degelijk berekend*, maar zelfs *geroepen*. Toch laat men aan de zee-officieren geen stem in het kapittel, nu de inspecteur van stoomvaartdienst heenging en is vervangen door een ingenieur; want de bij het Departement gedetacheerde officieren van den staf en voor andere diensten, kunnen in deze toch slechts zijdelings of gedeeltelijk van invloed zijn.

De Minister is echter zoo gelukkig aan zijn Departement een chef van het materieel te hebben, zeer bekwaam en volkomen geschikt voor die betrekking, en men kan nu niet verlangen dat hij van dien man afstand doet.

In het algemeen hebben zee-officieren meer geschiktheid om over het gebruik van schepen te oordeelen dan ingenieurs, voor zooveel betreft de inrichting van de schepen; in dat opzicht zijn zee-officieren volkomen competent, maar voor zuiver technische zaken acht hij het beter ingenieurs te bezigen. De vraag is maar, wat bij een keuze den doorslag moet geven.

Verder treurde de heer VAN ALPHEN over den tegenval van het kolenverbruik der kruisers, het gesukkel met de vele werktuigelijke inrichtingen daar aan boord, en de kostbare wijzigingen, die noodig bleken om ze, door betere ventilatie, bewoonbaar te maken. Hij erkende, dat een modern oorlogsschip is een compromis van velerlei uiteenloopende en met elkander strijdige eischen, zoodat men wel noode gedwongen was om de beproefde, deugdelijke tubulaire ketels, te vervangen door waterpijpketels, ten einde, zonder de schepen grooter, en dus veel duurder te maken, wicht en ruimte te winnen voor geschut, ammunitie, brandstoffen en bescherming van schip en bemanning, en dat het lek worden der condensorpijpjes, waarvan andere marines evenmin verschoond bleven, wel het gevolg zal zijn van electrische werking door de overigens zoo wenschelijke, electrische verlichting der schepen.

De heer FRANSEN VAN DE PUTTE vroeg den Minister in verband met het toezicht op den bouw van nieuwe oorlogsschepen, waarom de uitstralende warmte door de schoorsteenen in het kuildek op de *Friesland* getemperd is door dubbeling van warmtewerende stof, terwijl deze stof, eerst later, met groote onkosten te Soerabaja op de *Holland*, die gelijktijdig in aanbouw was, werd aangebracht.

Verder waarom op de *Friesland* de ventilatie in de machinewerkplaats bevorderd wordt door openingen, die gesloten kunnen worden door waterdichte deuren in de ventilatoren en op de *Holland* niet, en waarom op de *Friesland* de fankamers zoo zijn ingericht, dat er lucht in kan komen en op de *Holland* niet.

De Minister antwoordde dat de voornaamste reden was dat door het bureau van het stoomwezen geen bindende voorschriften aan de machine-fabrieken gegeven waren; deze waren eenigszins vrij om in sommige gevallen te doen wat zij het best achtten. Daarom zijn de *Friesland* en de *Holland* verschillend ingericht; men meende zoo te kunnen zien welk systeem het beste was. Achteraf is toen gebleken, dat sommige inrichtingen op het eene schip goed, op het andere slecht voldeden, zoodat ten gevolge van die proef het verkeerde systeem veranderd moest worden. Dit zal, naar hij hoopte, veranderen, wanneer door het bureau van het Stoomwezen bindende voorschriften gegeven worden.

Wijders vond de heer FRANSEN VAN DE PUTTE het jammer, dat de Minister nog blijft vasthouden aan de waterpijpketels, die vooral in de warmte slecht voldoen en ongeschikt zijn — het oponthoud van de *Holland* in de haven van Hongkong bewijst het — voor het gebruik van Indische kolen, wat toch noodig is (men heeft drie à vier dagen om de roosters te verleggen) en die blootgesteld zijn aan alle mogelijke gebreken. Hij weet wel, dat er weer van de Regeeringstafel zal beweerd worden: die gebreken hebben wij niet alleen: in Engeland bestaan die ook. Volkomen juist, maar in Engeland komt men er van terug en bij de Duitsche marine wil men ze niet hebben.

De Minister antwoordde daarop, dat de waterpijpketels oorspronkelijk zijn ingevoerd op grond van technische redenen en op dien grond zijn zij in gebruik gebleven. Deze ketels zijn licht van constructie, geven spoedig stoom en zijn veilig. In Engeland is een commissie benoemd om na te gaan wat er dient te geschieden om in den treurigen toestand, die aldaar op de vloot heerscht met betrekking tot de stoomketels, verbetering te brengen. De opdracht aan de commissie betrof een onderzoek naar de vraag welke de beste waterpijpketels zijn. Het soort waterpijpketels, dat men tegenwoordig in Engeland gebruikt, deugt niet en nu is de vraag of men over zal gaan tot een ander type, hetzij dat van Yarrow (hetwelk bij ons in gebruik is) hetzij een ander soort.

Hij acht het niet gewettigd, wegens de groote voordeelen aan de waterpijpketels verbonden, over te gaan tot een ander stelsel van ketels.

Verder merkt hij het volgende op:

«De heer FRANSEN VAN DE PUTTE heeft gezegd, dat de waterpijpketels van de kruisers niet voor alle steenkolensoorten geschikt zijn. De vuren van de *Piet Hein* werden in Indië gestookt met Ombilinkolen; het schip is toen naar China gegaan, waar Japansche kolen gebruikt werden met dezelfde inrichting van de roosters; maar de *Holland*, die ook derwaarts gegaan is, met voor Cardiffkolen ingerichte vuurhaarden, kon geen Japansche kolen stoken.

Zijn echter de vuurhaarden van de *Holland* gewijzigd voor het stoken van, ik wil niet zeggen Japansche kolen, maar van Ombilinkolen, dan kunnen beide soorten gebruikt worden. Men verkiest echter Cardiff kolen boven Ombilinkolen niet alleen voor schepen met waterpijpketels, maar ook voor alle andere schepen met cylindrische ketels».

Het lid RÖELL gaf verder eenige aanhalingen uit een opstel in de *Army and Navy Gazette* van 21 Juli 1900, dat, zooals hij het noemde, doodend voor de oude ketels is.

In het debat kwam ter sprake de juist verschenen brochure van den heer J. H. BEUCKER ANDREAE, getiteld: «Marine. Een verkeerde koers». Wij hopen van dit o. i. zeer belangrijk geschrift spoedig een afzonderlijke bespreking te publiceeren.

Bij de begrooting voor Financiën kwam weder zoowel in de gewisselde stukken als bij de mondelinge beraadslaging de quaestie ter sprake in zake de wenschelijkheid van een kadaster met bewijskracht. De Minister blijft daar nog steeds tegen gekant. Wij zullen daar niet ver op ingaan.

Waar het op één der leden der Eerste Kamer een diepen indruk had gemaakt dat in een vergadering van de notarieele vereeniging te Amsterdam in September j.l. van de 78 aanwezige leden er zich 69 voor genoemd denkbeeld verklaarden, van wie 53 landmeters en ingenieurs van het kadaster, maakte dat op den Minister niet zooveel indruk. Dat de meeste landmeters gunstig over het stelsel denken, was volgens den Minister reeds lang bekend; indien men tot de toepassing overging, zou een gulden tijd voor hen aanbreken.

Bij de Vestingbegrooting achtten velen het aanbevelenswaardig de *Stelling van Amsterdam* met spoed, in een 5- of 6tal jaren, af te werken en door middel van een leening de kosten over een 25tal jaren te verdeelen. Ook de Minister van Oorlog deelt die meening en zal daarmede rekening houden.

De heer RUTGERS VAN ROZENBURG onderwierp een afzonderlijke nota aan de kennisneming zijner medeleden, waarin hij berekent dat nog 19 jaar vereischt wordt voor de voltooiing der stelling en aan het slot waarvan hij meent, dat door de Kamer, thans de openbaring van een verstaanbaar werkplan met financieel bestek van uitvoering van de zijde der Regeering verwacht mag worden.

Nog werd aangedrongen op een goede voorziening in de behoefte aan drinkwater en voedingsmiddelen. Zij, die met den toestand bekend zijn, waren volstrekt niet gerust. Voorraden levensmiddelen vindt men in Amsterdam niet, en wanneer bij een oorlog onze havens geblokkeerd werden en de Stelling ingesloten was, zou alle toevoer zijn afgesneden.

Gelijk de heer RUTGERS VAN ROZENBURG opmerkte, moeten daar in tijd van oorlog 800.000 menschen eten, die bij gemis van aanvoer uit zee in tijd van oorlog binnen een week verhongeren. Staatscommissiën kunnen daarin geen verandering brengen, kunnen voorraden, die er niet zijn, en waarom het te doen is, niet door een stampen op den grond of zoo iets, scheppen, terwijl de heer BULTMAN meende, dat het hoogheemraadschap van Rijnland niet sterk

genoeg is om den boezem te beheerschen. Rijnland kan ongveer 7½ millioen M³. water per etmaal uitwerpen. Het is voorgekomen op 19 Februari 1900, dat er $9^1/_2$ millioen M³. water viel. Bij dien waterstand hebben vanzelf verschillende polders binnen de linie van defensie zeer veel gevaar geloopen, één in de onmiddellijke omgeving van Amsterdam is ingeloopen.

Waar voorts onze waterbouwkundigen het zoover gebracht hebben, dat zij in 9 jaar een dijk in vol zee willen leggen, die Friesland en Holland verbinden moet, dan gelooft hij dat het niet aangaat 5 of 6 jaar te vragen voor het maken van deze stelling.

Nog wees die afgevaardigde op de noodzakelijkheid voor de verdedigbaarheid van de stelling, dat men genoeg steenkolen heeft, niet alleen voor de verlichting van de stad Amsterdam, maar ook en voornamelijk tot het drijven der machines, die het land binnen de linie moeten drooghouden. En dan moet er ook gezorgd worden voor voldoend voedsel voor de dieren.

Volgens den Minister kan het vraagstuk der drinkwatervoorziening geacht worden te zijn opgelost. De omstandigheid, dat ten opzichte van de in de Stelling van Amsterdam aanwezige voorraden van voedingsmiddelen nieuwe toestanden zijn ingetreden, is één van de redenen, welke hem hebben geleid tot het voornemen, om de wijze van voorziening in de behoefte aan levensmiddelen opnieuw aan een nauwgezet onderzoek te onderwerpen en daarbij gebruik te maken van de voorlichting van Staatscommissiën, waarvan die voor de voorziening in granen reeds werd benoemd.

Werkelijk is een polder ingeloopen, maar dat ligt hieraan, dat de kaden niet op de hoogte waren, waarop zij volgens de voorschriften moesten zijn. Intusschen, de geheele inundatie-quaestie van Amsterdam is zorgvuldig bestudeerd. Nadat het geheel was uitgewerkt, is het in handen gesteld van de ingenieurs van den waterstaat daar ter plaatse, zoodat hij, als er maatregelen moeten worden genomen, die de inundatiën in oorlogstijd moeten verzekeren, daar zeker bericht van zal krijgen.

Uit de stukken betreffende de Waterstaatsbegrooting vernamen wij, dat wetsontwerpen bij den Raad van State aanhangig zijn ter zake van de kanalisatie van Westerwolde, het kanaal Zuid-Willemsvaart—Amer, de afsluiting en gedeeltelijke inpoldering van de Zuiderzee en tot toekenning van een Rijkssubsidie voor voltooiing der verbetering van den Oude IJssel. Financieele bezwaren nopen de verbetering van den Dordtschen waterweg uit te stellen.

Door den heer NEBBENS STERLING werd er op aangedrongen deze zaak niet als 't ware Calendas Graeces uit te stellen.

De heer RUTGERS VAN ROZENBURG betwijfelde of Dordrecht door verbetering van het Hellegat, bewesten Willemstad, zijn oud standpunt herwinnen zal of weder tot een belangrijke haven zal opleven, terwijl de heer VAN DEN BIESEN er tegen opkwam, dat men op Dordrecht schijnt te willen toepassen: de spreuk: Cartago esse delenda. Dordt moet vernietigd worden.

Bij de bevaarbaarmaking van de Maas in Limburg stelt men zich voor een diepte van 1.60 M. beneden den normaal lagen waterstand van 8.66 M. + A. P. te Venlo te bereiken.

Ten aanzien van de verbetering van het deel der Maas boven Tegelen wordt een nader onderzoek ingesteld.

Ten opzichte van de verbetering der haven van Delfzijl drong de heer ALBERDA VAN EKENSTEIN er op aan de te maken werken te toetsen aan het ontwerp tot verbetering der haven van Emden.

Ter zake van de verlegging van de uitmonding der Maas, verklaarde de Regeering geen bezwaar te hebben om over te gaan tot opening van de nieuwe rivier, vóór dat al de werken tot voorziening in de uitwatering zijn voltooid, als het gewestelijke bestuur van Noord-Brabant, dat f 1.000.000 bijdraagt, dit mocht wenschen. Vooralsnog is dit bestuur daartegen.

Ter verdediging van den duinregel bij Callantsoog zijn reeds 7 strandhoofden nagenoeg gereed. Het voornemen bestaat met den aanleg daarvan noordwaarts voort te gaan.

Bij het bestek voor de schutsluis te Terneuzen zijn voorschriften gegeven omtrent de te leveren steen. De keuring daarvan, zal, wat den weerstand tegen verbrijzeling betreft, geschieden door vergelijkende proeven met Nederlandsch hardgrauw.

Bij de spoorwegen werd geklaagd over ondoelmatige inrichting van sommige stations. Vooral werd gewezen op Nijmegen, waar groote afstanden door gangen moeten worden afgelegd om van het eene perron op het andere te komen.

De Minister merkte daaromtrent op, dat tunnels alleen worden gemaakt in het belang van de veiligheid der reizigers, doch zij noodzaken uit den aard der zaak tot het afleggen van eenigen verderen afstand, die grooter wordt naarmate de hellingen flauwer en gemakkelijker zijn, zooals te Nijmegen het geval is.

Aangedrongen werd nog op overkapping van het station te Leiden. In weer en wind moeten de reizigers staan op het middenperron, terwijl voor hen, die gebruik maken van de lijn Leiden-Woerden, geen enkele bescherming is aangebracht.

Zulk een overkapping is echter een werk van betrekkelijk grooten omvang. En waar het nu niet onmogelijk is, dat bij het steeds drukker wordende spoorwegverkeer te Leiden wijziging van het station noodig zal blijken, daar meent de Minister dat het beter is met een dergelijk groot werk nog eenigen tijd te wachten.

Door den heer VIRULY werd de spoorwegbrug over de Gouwe bij Gouda ter sprake gebracht, waar dikwijls een vloot van schepen op opening moet wachten.

De Minister vleit zich dit vraagstuk met medewerking van de Staten van Zuidholland en van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen tot een goed einde te brengen.

BOEKBESPREKING.

CH. DELAUNAY, **Practische en Theoretische Mechanica**, geheel opnieuw bewerkt door C. KREDIET, Leeraar a. d. Koninkl. Mil. Acad. te Breda, twee deelen, vijfde druk.

Toen de hoogere burgerschool in 1867 te Nijmegen opgericht was, werd het boek van CH. DELAUNAY door F. A. T. DELPRAT en P. M. BRUTEL DE LA RIVIÈRE bewerkt (3de druk), als leerboek voor mechanica gebruikt en moest toen door den docent er veel aan toegevoegd worden. Weinig vermoedde ondergeteekende, toen hij het boek gebruikte, dat later een vijfde druk door hem besproken zou worden.

Wanneer men de verschillende hoofdstukken over theoretische mechanica nagaat, zal men nu daarin alles vinden, wat voor een eindexamen H. B. S. noodig is en natuurlijk nog veel meer. Verder worden behandeld de evenwichts- en bewegingsverschijnselen van vloeistoffen en gassen. Een zeer ruime plaats wordt ingeruimd voor de behandeling van vele en velerlei toepassingen, waardoor de aantrekkelijkheid van het boek niet weinig verhoogd wordt.

Juist de beschrijving van dat groote aantal werktuigen ook van den allerlaatsten tijd, die men wel uit het dagelijksche leven kent, maar waarvan de inrichting dikwijls totaal onbekend is, maken dat van dit boek bij kennismaking een groote aantrekkingskracht uitgaat, terwijl ook hier de eenvoudige en duidelijke tekst en de goede figuren het hunne er toe bijdragen om er een aangenaam leesboek van te maken, terwijl de behandelwijze van het theoretische gedeelte het hare er toe bij brengt om er tevens een goed leerboek van te maken.

Voor de min geoefenden in de wiskunde behoeft dit geen bezwaar te zijn, immers een schat van wetenswaardigheden blijft toch over en voor hen, die den schrijver ook hier kunnen volgen, verhoogt deze uitbreiding de waarde van het boek ongetwijfeld; ja, de eenheid van het boek heeft door deze handelswijze aanzienlijk gewonnen.

Een aandachtige bestudeering leidt tot het besluit, dat de schrijver zich zijn terrein zorgvuldig heeft afgebakend, dat hij niet getracht heeft — zooals in het meer practische gedeelte — zeer volledig te zijn, maar dat zijn doel in de eerste plaats is geweest op het doen begrijpen der hoofdzaken, welke hij verder te behandelen had.

De geschiedenis der stoomwerktuigen wordt uitvoerig behandeld; maar eenige doorsneden van een modern stoomwerktuig zouden ook hier wel op haar plaats zijn geweest even goed als de nieuwe inrichting van DEUTZ bij de gasmachines.

In het algemeen kan geconstateerd worden dat de schrijver door een helder en duidelijk betoog, door zijn bij- en omwerking geslaagd is een geheel samen te stellen op den leest van den tegenwoordigen tijd geschoeid, dat den weetgierigen lezer en ook den docent van veel nut kan zijn.

Ook is het boek aan te bevelen voor hen, die bij het begin hunner studie van de akten middelbaar onderwijs KII en KVI een wetenschappelijke en aangename voorbereiding wenschen.

Indien weldra voor de bibliotheken der hoogere burgerscholen dit werk zal aangeschaft worden, opdat de jongelieden vooral van de toepassing der theorie op de practijk een ruimer inzicht zullen krijgen, zal voorzien worden in een lang gewenschte behoefte.

Delft. A. J. G. v. N.

Het werk van M. R. VON KAUFMANN: **Eisenbahnpolitik Frankreichs**, is door M. FRANTZ HAMON in het fransch vertaald onder toevoeging van een supplement.

Naar aanleiding van deze vertaling heeft de heer A. ST(ÉVART) te Luik eene brochure geschreven, waarvan hij ons een exemplaar zond en waarin zoowel het oorspronkelijke werk als de commentaren erop door HAMON worden besproken.

W.

INGEZONDEN STUKKEN.

Spoorwegsignalen.

De meeste spoorwegongelukken worden veroorzaakt doordien:

1e. door een onveilig signaal gereden wordt, waardoor de trein op een baanvak komt, dat niet op zijn ontvangst ingericht is.

2e. door een verkeerd liggend of kapot wissel gereden wordt.

3e. de stand der signalen verkeerd is, waardoor de machinist misleid wordt.

Ongetwijfeld was 't aantal spoorwegrampen, dat we nog tegemoet gaan, sterk te verminderen, wanneer 't signaalwezen volkomener ware ingericht; wanneer de machinist niet langer genoodzaakt was (doordien 't letten op de hem gegeven signalen onmogelijk is, als ze niet te zien zijn bij mist, enz.) te rijden in volslagen onzekerheid en op goed geluk af.

Onafhankelijk van de weersgesteldheid moet de machinist den stand der wissels en signalen weten en zich bewustzijn waar hij zich precies bevindt, is zeker ook zeer wenschelijk. Dit als een eisch stellend aan een signaalwezen beteekent dat 't tegenwoordig hier gebruikelijke systeem, *niet voldoende* is; de fout zou opgeheven zijn, indien den machinist, onder 't rijden, *duidelijk op de locomotief zelf* seinen gegeven konden worden van buitenaf, 't zij, door een wisselwachter, 't zij, meer automatisch, door een vóórgaanden trein aan den volgenden.

Dit voor oogen houdend, zou eene oplossing misschien gevonden worden, indien een signaal van heden verbonden werd aan een hellend vlak naast de rails, zoodanig dat een veilig en onveilig zetten van een sein, een op-en neer, of een vóór- en achteruitbeweging loodrecht op de baanrichting, van het hellend vlak tengevolge had, waardoor een rolletje, bevestigd aan een te maken méchanisme der locomotief, bij onveilig zijn, opgeduwd werd, uit welke beweging ware afteleiden, dat de machinist, vlak voor zich, onder den kap, een wit sein in een rood zag veranderen en zoodoende, ondanks mist, sneeuwjacht, hagel, regen enz. wist, hoe 't signaal, dat hij tegemoet gaat, stond.

Voor 't geval, de machinedrijver toch zou doorrijden, zou ik dichter bij 't signaal, een tweede hellend vlak willen aangebracht zien, waardoor een tweede rolletje opgeduwd op een kraan in de remleiding zou werken, zoodat de westinghouserem in werking gesteld en de trein, onafhankelijk van 't machine-personeel, werd neergezet (1).

Vindt men 't noodzakelijk, dat de machinist precies weet, waar hij zich bevindt gedurende een rit in dikken mist, enz. dan zouden, bij verschillende wachtposten, of op bepaalde afstanden, in denzelfden geest als boven, hellende vlakken te maken zijn, die niet beweegbaar behoefden te worden gemaakt, maar vastliggend — dus veel goedkooper — die oorzaak waren dat de machinist, als zijne machine die bewuste plaatsen passeerde, den naam of 't nummer der halte, wachtpost, enz, voor zich zag verschijnen, doordien een rol, met de achtereenvolgende namen en nummers, telkens iets rondgedraaid werd.

Had de machinist een andere lijn te rijden, dan moest hij eenvoudig door 't inkoppelen van een nieuwen rol, de heele boel in orde gemaakt hebben.

Met deze inrichtingen zou al een massa verbeterd zijn: wel konden nog treinen op elkaar rijden, maar ongelukken voortvloeiende uit 't rijden door een onveilig signaal zouden vermeden zijn en men reed niet meer in een open brug, had minder kans op een anderen trein te rijden, die op 't verboden baanvak staat; te ontsporen in een dan mogelijk verkeerd liggend wissel of op een kruispunt ingereden te worden door een anderen trein.

Nu heeft men nog te zorgen, dat geen ongelukken, veroorzaakt door 't rijden op een verkeerd liggend of defect wissel bij 't binnenkomen van een station, kunnen plaats grijpen.

Sloot men de bewuste wissels der hoofdroute aan met een hellend vlak vóór het binnenkomen in dien warboel, zóó dat een verkeerde stand een beweging van 't hellend vlak tengevolge had, waardoor ten slotte de westinghouse-rem den trein bijtijds stopte, en liet men 't zelfde gebeuren door een dusdanige beweging van 't hellend vlak af te leiden uit 't meest voorkomende geval, waardoor wissels defect raken, n.l. 't kromrijden, zoodat de stand der tongen t. o. van elkaar verandert, dan was ook in deze behoefte voorzien. Wel geloof ik, dat de uitvoering nog tot gecompliceerde gevallen aanleiding zou geven, maar deze hier verder uit te werken zou geen doel hebben. Ik geef hier een denkbeeld; wie een beter heeft, kome ermee voor den dag en ik trek me direct terug.

De financiëele quaestie laat ik buiten rekening, daar deze moet wijken waar 't onze veiligheid betreft en 't bovendien nog te bezien staat, wat goedkooper is, een goed signaalsysteem, of af en toe een spoorweg„ongeluk" met „al den aankleve vandien".

Ongelukken, veroorzaakt door vergissingen van den wisselwachter, d. w. z. niet 't verkeerd trekken van een wissel (deze zijn alsvoren te behandelen) maar 't veilig zetten van 't signaal per abuis, bijv. zijn, geloof ik, niet goed te voorkomen, dan door 't meer automatisch inrichten der spoorbaan, zóó, dat een vóórrijdende trein, zoodra hij een zeker baanvak heeft afgelegd, de signalen zelf veilig zet, — voor den hem volgenden trein — aan 't begin van 't afgereden gedeelte en dit sluit, door 't signaal achter zich onveilig neer te zetten, totdat 't volgend baanvak weer is afgelegd enz. Verstaat men dan onder signaal, niet alleen een seinpaal, maar tevens de reeds eerder genoemde automatische waarschuw- en stopinrichting, dan is 't onmogelijk dat twee treinen op elkaar rijden door 't geven van een verkeerd sein.

Ten slotte doe ik opmerken, dat een toepassing van een en ander op de gevaarlijkste punten, reeds veel zou meewerken tot grootere veiligheid en meer gerust rijden van treinpersoneel en reizigers, terwijl bovendien minder aansluitingen gemist zouden worden, als gevolg van mist enz.

Haarlem. H. G. DUYNS Hz.

(1) In jaargang 1894, blz. 117 van dit Weekblad is een gelijksoortig denkbeeld uitgewerkt. RED.

Eenige opmerkingen naar aanleiding van het artikel „Iets over het inblazen van lucht in lokalen."

In *De Ingenieur* van den 26sten Januari worden de navolgende vragen gesteld:

„Kan iemand inlichtingen geven over een systeem van „verwarming, waarbij lucht van buiten af wordt ingeblazen, „dan verwarmingsbuizen passeert en verder langs kanalen „wordt weggezogen; en over de exploitatie-kosten en het succès ervan?"

In het nummer van den 2 Februari tracht de heer SCHIM V. D. LOEFF de eerste vraag te beantwoorden, door het STURTEVANT-stelsel als het meest volmaakte aantebevelen, terwijl hij over de exploitatie-kosten het stilzwijgen in acht neemt.

Bij het lezen van dit artikel, moet bij den leek wel den indruk ontstaan, dat thans door de invoering van dit stelsel, het volmaakte op het gebied van centrale verwarming en luchtververschinq is verkregen, en dat dus de hoogleeraren, welke aan de Polytechnische Scholen, dat bijzondere onderdeel van de ingenieurswetenschappen onderwijzen, hunne roeping als geëindigd kunnen beschouwen; terwijl ingenieurs en fabrikanten, die andere stelsels, dan het door hem beschrevene, trachten toe te passen, verstandig doen daarmede te eindigen.

Indien de heer V. D. LOEFF er zich toe bepaald had zijn stelsel aan te bevelen, ik zoude de beoordeeling daarvan aan hen, die het wenschen toe te passen, hebben overgelaten, maar nu hij aan andere stelsels eigenschappen toeschrijft, die met de werkelijkheid in strijd zijn, vermeen ik 't gewenscht daarop nader de aandacht te vestigen.

Vooraf eenige opmerkingen omtrent de beginselen, waarop eene goede centrale verwarming met daarmede verbondene luchttoe- en afvoer, moet berusten.

De verwarming onzer woningen en van publieke gebouwen, stelt zich ten doel, om welke ook de buitentemperatuur moge zijn, die inwendig zooveel mogelijk constant, d. i. op ongeveer 18° C, zijnde die, waarbij de mensch zich het aangenaamst gevoelt, te houden. Hieruit volgt, dat bij een lagen buiten-thermometerstand meer warmte aan de vertrekken moet worden toegevoegd dan bij een hoogeren, terwijl de toevoeging eindigt, zoodra 't buiten warm genoeg is. Aangezien de buiten-temperatuur in de wintermaanden dikwijls en snel verandert, volgt daaruit, dat eene ver-

warming slechts aan haar doel beantwoordt, wanneer de gevolgen van deze snelle buiten-temperatuur-veranderingen in den minst mogelijken tijd in onze vertrekken kunnen worden geneutraliseerd, d. w. z. dat men bij daling, gemakkelijk en snel meer warmte beschikbaar kan stellen en omgekeerd bij rijzing, van de buitentemperatuur, deze snel kan temperen. Door toepassing o. a. van eenen lagen druk stoomverwarming met een overdruk van 0.1 à 0.2 atm. die de waterdamp in dunwandige ongeveer 5 millimeter dikke gladde holle buizen (radiatoren) doet stroomen, waarbij de hoeveelheid waterdamp evenwel door een regelingskraan, welke aan den radiator is verbonden, nauwkeurig wordt geregeld, kan aan bovengestelde eischen vrij wel worden voldaan.

Aan iedere centraal-verwarming behoort een stelsel van luchttoe- en afvoer verbonden te zijn, en hoewel het in bestaande woningen niet altijd gemakkelijk is aan dezen eisch te voldoen, moet er van de zijde van den ingenieur naar worden gestreefd.

De hoeveelheid in te voeren, evenals de af te voeren lucht moet zoo mogelijk in ééne tijdseenheid eene constante zijn; de intredende lucht strijkt langs het radiator oppervlak, verwarmt zich en treedt in het vertrek. Door het eenvoudig meer of minder omdraaien van de regelingskraan, wordt meer of minder stoom in den radiator toegelaten, tengevolge waarvan de temperatuur van de intredende lucht wordt geregeld. Een halve meter boven den vloer in de vertrekken worden openingen, welke met de afvoerkanalen in gemeenschap staan, aangetroffen, die de kamerlucht naar buiten voeren, om zoodoende wederom door versch verwarmde buitenlucht te worden vervangen.

Deze bewerking is eene zoo eenvoudige, dat iedere huisgenoot die kan verrichten, terwijl voor publieke gebouwen in welke de inrichting eene meer samengestelde is, de regeling door daartoe aangestelde personen wordt bewerkstelligd.

Aan deze gestelde eischen kunnen gewis andere stelsels ook voldoen, met name moge worden genoemd de gasverwarming, die zoodra de prijzen van het gas lager zullen zijn ongetwijfeld geroepen zal zijn belangrijke diensten te bewijzen.

Wij zullen thans de algemeene beschouwingen laten rusten en nagaan hetgeen de heer S. v. D. L. omtrent zijn stelsel en van de andere, door hem niet gewenschte ten beste geeft.

In den aanvang van zijn artikel, zegt hij „dat de verwar„ming van gebouwen in ons land geschiedt op enkele uit„zondering na op twee verschillende wijzen: òf men heeft in „elk vertrek een vuurhaard, of wel er is zoogenaamde centrale „verwarming toegepast, waarbij de benoodigde warmte in een „lokaal ontwikkeld en dan door stoom of waterleidingen naar „de verschillende vertrekken wordt afgevoerd om de daarin „*aanwezige lucht* (ik cursiveer) te verwarmen door middel van radiatoren enz.

De heer v. D. LOEFF doet het voorkomen, alsof bij de toepassing van de locale of van de centrale verwarming de invoering van versche en de afvoer van de gebruikte lucht eene onmogelijkheid zij. Dat hij zijn stelsel ten koste van andere wil aanprijzen, hij heeft de vrijheid daartoe; maar hij moet dit met meer steekhoudende argumenten staven. Vooral in nieuwe gebouwen, ook woonhuizen valt het bijzonder gemakkelijk en geschiedt zulks ook in de meeste gevallen, om versche buitenlucht onder de radiatoren te brengen, deze te verwarmen en alsdan in de vertrekken te voeren.

Wanneer hij dus zegt dat de radiatoren dienen om de *aanwezige lucht* in de vertrekken te verwarmen, zoo komt dit niet met de werkelijkheid overeen.

De heer v. D. LOEFF zegt verder, dat eene centrale verwarming uit het oogpunt van veiligheid tegen brandgevaar, zindelijkheid en gemak verre boven lokale verwarming door kachels is te verkiezen, maar hare toepassing geeft aanleiding tot zoo groote bezwaren van anderen aard en speciaal het lekken van flens- en andere verbindingen, dat men al sinds jaren in het buitenland althans bij voorkeur eene andere wijze van verwarming toepast, enz.

De heer v. D. LOEFF heeft òf bij overlevering òf door indrukken op zomerreizen verzameld, wanneer alle centrale verwarmingen buiten functie zijn en dus alle gelijk effect opleveren, de wetenschap verkregen, dat de lage drukstoomverwarming b.v. in Duitschland en in naburige landen niet meer die vele toepassingen zouden vinden gelijk voorheen. Alle fabrikanten in Duitschland en Frankrijk hebben intusschen zooveel werk, dat zij het nauwelijks afkunnen.

Intusschen de heer v. D. L. tracht eene verklaring te geven, waaraan volgens zijne meening de achteruitgang van alle stelsels behalve het door hem aanbevolene is toe te schrijven en waarschijnlijk zal het door hem genoemde bezwaar in zijn oog wel het grootste zijn, namelijk het lek worden van flensen andere verbindingen. De heer v. D. LOEFF leeft met zijne fantasie waarschijnlijk nog in het verleden, toen stoomverwarmingen met hooge drukking werden toegepast, maar thans hebben bijna alle centrale verwarmingen het veld moeten ruimen voor stelsels, die met geringen druk werken (0.1 à 0.2 atm.) waarbij elk lek worden, zoo goed als buitengesloten is.

Mocht evenwel het genoemde bezwaar nog niet zijn grootste zijn, dan zal de heer v. D. L. zeker wel zoo goed zijn die ons te willen mededeelen.

Gaandeweg nadert de heer v. D. L. het doel, dat hij zich met het schrijven van zijn artikel heeft gesteld, om het stelsel, dat hij het eenige goede en deugdelijke acht te beschrijven en toe te lichten. In hoever hij daarin geslaagd is door op het éene door hem genoemde voorbeeld te wijzen. laat ik in het midden; maar ik voor mij wil verklaren, dat ik nog niet overtuigd ben dat zijn stelsel als het universeele geneesmiddel kan in aanmerking komen. Wij betreden evenwel met hem de hal van het nieuwe post- en telegraaf kantoor, welke door middel van twee sturtevants steelplate fans No. 120 worden verwarmd en geventileerd.

„Van het volkomen succes", zoo vervolgt de heer v. D. L. „kan ieder zich overtuigen; niettegenstaande er in den loop van den dag eenige duizenden er in vertoeven, is de atmosfeer er altijd frisch; de temperatuur is voor dengenen, die van buiten komt wel eens wat hoog, maar „zij is gemakkelijk te regelen en bij die regeling wordt na„tuurlijk allereerst rekening gehouden met de belangen van „het personeel dat er in moet werken" enz.

Dat de atmosfeer in deze hal, welke wellicht 20 M¹. hoog is en eene grondvlakte van misschien 500 M². en onophoudelijke gemeenschap met buiten heeft, altijd frisch is, wie zal dat vreemd vinden, eveneens als dit 't geval is in de Halle van het Frankfurter Centraal-Station, welke door eene lage drukstoomverwarming op temperatuur wordt gehouden; maar interessanter ware het gewis geweest, om ons de wetenschap te trachten bij te brengen indien hij de regeling, welke hij eene gemakkelijke noemt, nader had beschreven en toegelicht. Wij zijn verplicht dit nu maar op zijn goed geloof aan te nemen. Wellicht voelt de heer v. D. L. zich geroepen ons in de geheimen van deze gemakkelijke regeling nader intevoeren, door in het volgende nummer eene toelichting te geven.

Intusschen het invoeren van versch verwarmde buitenlucht, die evenwel vooraf door luchtfilters dient te worden gezuiverd, alvorens in de te verwarmen ruimten te treden, door middel van druk-ventilateurs, heeft in het buitenland b.v. in het parlementsgebouw te Berlijn alsook in ons land b.v. in het Concertgebouw en in de Stadsschouwburg te Amsterdam reeds voor jaren toepassing gevonden. Evenwel niet op de zelfde wijze als het door den heer v. D. L. aanbevolene stelsel, waarbij de druklucht maar direct in het te verwarmen vertrek wordt gedreven; maar eerst naar verwarmingskamers wordt gevoerd, waar zij zich verwarmt en op de gewenschte temperatuur wordt gebracht om daarna ten gevolge van het verschil in specifiek gewicht omhoog te stijgen.

In vereeniging met eene duitsche firma werden beide werken door mij uitgevoerd en ik wensch daarom in het bijzonder de aandacht daarop te vestigen, omdat de heer v. D. LOEFF niet schroomt het navolgende te vermelden.

„In geheel Amsterdam is mij geen uitspanningslokaal, geen „café of restaurant bekend, dat met bezoek gevuld een aangenaam, menschwaardig verblijf aanbiedt.

Ik wenschte deze zienswijze toch niet zonder tegenspraak te laten; overtuigd zijnde, dat de genoemde uitgevoerde werken tot geene klachten aanleiding geven. Voor het oogenblik ontbreekt mij den tijd om op het geschrevene van den heer v. D. LOEFF nader in te gaan, wellicht dat ik later nog eens van de gastvrijheid van de redactie van *De Ingenieur* gebruik zal maken om op een en ander nader terug te komen.

Rotterdam, 3 Februari. M. SIJMONS.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

DECEMBER 1900.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1900.	1899.	1900.	1899.
Maatsch. tot expl. v. Staatsspoorw.	1585	583220	f 767,260.29	—	f 948,983.22	f 31,441.99	f 1,747,685.50	f 1,910,100.74	—	—
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	1314	740456	655,579.87 [5]	—	501,859.61	83,010.15	1,240,449.63 [5]	1,233,627.63	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	—	—	—	—	—	60,429.13	58,316.43	f 20.96	f 20.23
Spoorweg Samarang-Vorstenlanden-Willem I.	205	114500	51,300.—	25600	149,500.—	9,700.—	210,500.—	187,600.—	33.12	29.52
Spoorweg Batavia—Buitenzorg	56	86000	32,200.—	9500	42,800.—	3,100.—	78,100.—	59,600.—	44.99	34.33
Stoomtramweg Djocja—Brossot	24	24400	2,800.—	1300	2,100.—	200.—	5,100.—	4,500.—	6.85	6.05
Stoomtramweg Djocja—Magelang	47	42900	8,700.—	1700	6,300.—	300.—	15,300.—	14,300.—	10.50	9.81
Stoomtramweg Goendih—Soerabaja (in aanleg).	107	38100	8,600.—	8500	6,600.—	100.—	15,300.—	—	4.61	—
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	119,000.—	115,507.—	37.63	36.53
Arnhemsche Tramweg-maatschappij	12	74028	5,711.28	—	—	—	5,711.28	5,092.72 [5]	—	—
Stoomtramweg-mij. 's-Bosch—Helmond	73.342	—	7,109.07 [5]	—	2,653.77 [5]	959.87 [5]	10,722.72 [5]	9,473.61	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	13033	2,692.70 [5]	—	1,497.86	903.51 [5]	5,094.08	7,022.30 [5]	4.82	6.64
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.9	20599	5,738.04 [5]	—	2,850.07	951.24	9,539.35 [5]	9,041.70 [5]	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49.—	—	—	—	—	—	6 828.29 [5]	6,903.24	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	6065	1,179.25 [5]	—	2,088.55	256.60	3,524.40 [5]	3,096.13 [5]	3.46 [5]	3.04 [5]
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	22234	—	—	—	—	7,731.38	6,932.50 [5]	—	—
Gemeente-tram te Amsterdam	33 (1)	2059444	135,017.25 [5]	—	—	—	135,017.25 [5]	111,786.44 [5]	131.98	122.24
Gendringsche Tramweg-maatschappij.	7.2	3853	—	—	—	—	1,366.37 [5]	1,204.79	6.12	5.40
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4.—	38897	2,281.85	—	31.05	289.25	2,602.15	2,533.60	20.98	20.43
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.4	—	—	—	—	—	5,597.85 [5]	6,518.07	—	—
's Gravelandsche tramwegmij.	6	4833	671.92 [5]	—	85.33	30.40	787.05 [5]	793.04 [5]	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	34.6	—	43,804.45	—	—	—	43,804.45	36,085.27 [5]	40.84	33.64
Hollandsche Buurtspoorwegen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	16563	3,050.58	—	2,369.28	313.53 [5]	5,733.39 [5]	4,393.49 [5]	3.36	2.62
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	148 (2)	73533	19,006.54	—	6,305.15	4,051.36 [5]	29, 363.05 [5]	27,235.37 [5]	6.40	6.66
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	7457	620.75	—	2.70	48.—	671.45	709.63	8.66	9.15
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57.—	—	13,457.27	—	3,159.39	894.40	17,491.06	19,016.62	9 90	10.76
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28.—	—	6,884.65 [5]	—	994.76 [5]	525.14	8,404.56	8,328.01	9.68	9.59
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	1,986.51	—	267.99	11.50	2,266.—	2,053.97	4.11	3.72
Tramweg St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch	28.7	13136	2,007.76	—	506.07 [5]	0.42	2,514.25 [5]	2,022.51 [5]	2.82 [5]	2.27
Stoomtramweg-maatschappij Oldambt—Pekela.	29.—	—	—	—	—	—	5,963.87	6,184.27	—	—
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.36 (3)	688243	67,965.72	—	6,244.22	77,151.88	151,361.82	127,957.70	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.43	9160	1,176.35	—	—	13.65	1,190.—	1,597.62	—	—
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij	19.—	42046	7,343.13 [5]	498 [5]	1,067.26	1,838.98	10,248.37 [5]	9,820.28 [5]	17.40	16.67
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	3,646.65	—	1,605.20 [5]	103.84	5,355.69 [5]	4,929.27	6.91	6.36
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij	79.807	—	4,969.—	—	1,178.—	—	6,147.—	—	—	—
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	26,000.—	27,500.—	—	—
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775 (4)	235000	11,800.—	—	—	—	11,800.—	3,950.—	—	24.84
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	67,700.—	65,900.—	8.10	7.90
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (5)	—	—	—	—	—	88,100.—	104,800.—	8.90	12.70
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91 (6)	—	—	—	—	—	17,100.—	12,900.—	6.—	5.00
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	6,600.—	5,000.—	5.20	3.90
„ *Soerabaija—Krian*	39	—	—	—	—	—	17,600.—	18,700.—	14.60	15.50

Nagekomen.

SEPTEMBER.

Haarlem-Zandvoort-spoorweg-maatschappij.	—	—	f 5,095.50	—	f 893.26	f 90.87	f 6,079.63	f 5,488.32	f 23.84	f 21.52

OCTOBER.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112	—	56,169.59 [5]	—	62,650.43 [5]	733.79	119,553.82	115,745.21	—	—
Rijnlandsche stoomtramwegmaatschappij	9	36546	4,829.18	—	632.62 [5]	—	5,461.80 [5]	—	—	—
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77	48774	7,967.45	—	12,538.66	485.32	20,991.43	17,067.84	8.79	7.15

NOVEMBER.

Maatschappij tot Expl. v. Staatsspoorwegen	1585	535920	694,814.81	—	1,078,718.28	54,256.36	1,827,789.45	1,867,449.53 [5]	—	—
Holl. IJz. Spoorwegmaatschappij	1314	675873	611,583.71	—	598,448.10	35,102.80	1,245,134.61	1,215,661.09 [5]	—	—

(1) In 1899 in expl. 29.5 K.M. (2) In 1899 in expl. 132 K.M. (3) In 1899 in expl. 90.76 K.M. (4) In 1899 in expl. 5.2 K.M.
(5) „ „ „ „ 266 „ (6) „ „ „ „ 84 „

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
1 Febr.	754.6	Z.Z.W.	2	—1.2	2
2 »	754.8	Z.Z.W.	2	—1.4	—
3 »	754.8	O.Z.O.	1	—1.5	—
4 »	749.8	N.	1	—5.7	—
5 »	747.1	O.Z.O.	2	—2.3	—
6 »	757.0	N.O.	5	—1.6	—
7 »	768.5	Z.Z.W.	1	—9.6	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
1 Febr.	39.99	12.66	10.25	10.21	10.66	43.34	12.69	8.98
2 »	39.60	12.63	10.29	10.28	10.71	42.87	12.30	8.73
3 »	39.14	12.34	10.02	10.10	10.50	42.99	11.71	8.34
4 »	38.72	11.99	9.65	9.78	10.16	42.97	11.70	7.99
5 »	38.44	11.61	9.25	9.42	9.80	42.99	11.67	7.92
6 »	38.20	11.30	8.93	9.16	9.51	42.74	11.57	7.88

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Utrechtsche Asphaltfabriek.

De *Ned. Staatscourant* van 3 en 4 Febr. 1901 bevat de statuten der Naaml. Vennootschap „Utrechtsche Asphaltfabriek" voorh. firma STEIN EN TAKKEN te Utrecht.

Doel: het vervaardigen en verwerken van asphalt, asphaltpapier, houtcement, kunststeen en aanverwante artikelen. *Duur:* 30 achtereenvolgende jaren; *Kapitaal:* f 200.000, verdeeld in 200 aandeelen ieder groot f 1000.—. *Bestuur:* 1 of 2 directeuren onder toezicht van 2 tot 5 commissarissen. Voor de eerste maal worden voor den tijd der 5 eerste boekjaren tot directeuren benoemd J. E. C. VAN GEUNS, Civ. ingenieur en fabrikant en W. D. VAN ECK, koopman, beiden wonende te Utrecht en tot commissarissen C. BEYNEN, oeconoom te Brummen, P. K. A. MEERKAMP VAN EMBDEN en Mr. TH. G. VAN ECK, Directeur der Nationale Bank, beiden te 's Gravenhage.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 30 Januari 1901 zijn, met ingang van 16 Februari 1901, benoemd tot opzichter der telegrafie van de 2de klasse G. A. DEGENS, G. A. ROMIJN, J. HAARTSEN en E. W. BETH, thans adspirant-opzichters der telegraphie.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: van den algemeenen naar den gewestelijken dienst in de residentie Kedoe de ingenieur 2e kl. G. PH. M. H. DE PELSER BERENSBERG, ten einde als eerstaanwezend ingenieur op te treden en de opzichter 1e kl. H. LA FONTAINE; naar de residentie Pekalongan, ten einde als eerstaanwezend waterstaatsambtenaar op te treden, de architect 1e kl. M. CORNELISSEN; naar de residentie Semarang, de architect 2e kl. J. C. W. F. DITMARSCH; naar de residentie Pasoeroean de opzichter 2e kl. C. VAN ZEVENTER; van het gouvernement Sumatra's Westkust naar de residentie Kedoe de opzichter 1e kl. K. C. FEHR.

Toegevoegd: aan de chef der 2de waterstaatsafdeeling voor de irrigatiewerken in de residentie Pekalongan, de architect 3e kl. G. C. J. BRUINS.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van het korps genietroepen te Magelang bij den gewestelijken en ptaatselijken geniedienst van Atjeh te Kotaradja de 1e luit. E. P. VAN STATEN TEN BRINK; van het hulp-geniemagazijn te Oleh-leh naar het hoofdbureau der genie te Batavia de magazijnmeester 4e kl. J. KIEFT.

PERSONALIA.

— De 2e luitenant A. J. C. WAALDIJK, van het 2e regiment infanterie te 's-Hertogenbosch, wordt gedetacheerd bij het korps genietroepen te Utrecht.

— De gemeenteraad van Groningen benoemde den 2den Februari met algemeene stemmen tot ingenieur der stadsbezittingen de heer S. BOUMA, adjunct-ingenieur van den provincialen waterstaat te Assen.

— Tot adjunct-directeur der gemeentewerken te Arnhem is in de raadszitting van 2 Februari benoemd de heer D. VERSTEEG te Delft.

— In een vergadering van aandeelhouders der Naamlooze Vennootschap „Maatschappij tot Exploitatie van De Opmerker" is benoemd tot directeur der Maatschappij en redacteur van het weekblad, de heer P. H. SCHELTEMA, architect te 's Gravenhage, die deze benoeming heeft aanvaard.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat, H. en N. is bepaald, dat, met ingang van 1 Mei 1901, de na te noemen ambtenaren van den Rijkswaterstaat zullen dienst doen als volgt: de ingenieur der 1e kl. R. P. J. TUTEIN NOLTHENIUS, thans belast met den dienst in het noordelijk arrondissement van het 5e district, ter standplaats Zutphen, als arrondissements-ingenieur in het arrondissement Haarlem van het 9e district, ter standplaats Haarlem; de ingenieur der 1e kl. M. CALAND, thans belast met den dienst in het arrondissement Alkmaar ter standplaats Alkmaar, als arrondissements-ingenieur in het noordelijk arrondissement van het 5e district, ter standplaats Zutphen; de ingenieur der 2e kl. H. DOIJER, thans belast met den dienst in het arrondissement Drenthe van het 3e district, ter standplaats Assen, als arrondissements-ingenieur in het arrondissement Alkmaar van het 9e district, ter standplaats Alkmaar; de ingenieur der 2e kl. W. K. DU CROIX thans ter standplaats Amsterdam, als arrondissements-ingenieur in het arrondissement Drenthe van het 3e district, ter standplaats Assen; de ingenieur der 2e kl. H. VAN OORDT, thans belast met den dienst in het arrondissement Amsterdam van het 9e district, als arrondissements-ingenieur in het arrondissement „het Noordzeekanaal" van het 9e district, ter standplaats Amsterdam.

— Door den Minister van Waterstaat, H. en N. zijn benoemd: de civiel-ingenieur C. P. VIJVERBERG te Ouwerkerk, tot tijdelijk adjunct-ingenieur bij de werken van het kanaal door Zuid-Beveland; tot buitengewoon opzichter A. J. D. WEVER te Zijpe en D. N. VISSER te Gouda bij het maken van den onderbouw met toebehooren voor twee vaste hijschkranen in de tramweghavens aan het Zijpe.

— Bij beschikking van den Minister van Wat., H. en N. van 2 Febr. 1901, No. 223, afd. Waterstaat T, zijn met ingang van 1 Mei 1901 de bureelambtenaren van den Rijkswaterstaat J. DE VRIES, J. C. DELNEY en W. E. MEYBOOM verplaatst van Amsterdam naar Haarlem, ten einde dienst te doen op het bureel van den ingenieur, belast met den dienst in het arrondissement Haarlem.

PERSONALIA UIT INDIE.

— De ingenieur 1ste klasse van den waterstaat van 's lands burgerlijke openbare werken A. C. NIEUWENHUIJS, vertrekt 20 Februari met de *Willem II* uit Batavia met buitenlandsch verlof naar Europa.

OPEN BETREKKINGEN.

Adj. Arch. gem. Nijmegen. (Zie Adv. in no. 5).
Opz. en Teek. (Zie Adv. in no. 5).
Assistent-constructeurs (Zie Adv. in no. 5).

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werkt. Electr. wenscht te veranderen. (Zie Adv.)
Werkt. Elect. Ing. zoekt betrekking. (Zie Adv. in no. 5).
2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **7 Opz.-Teek.**, 21, 20, 23, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., f 60, f 70, f 70, ± f 75, ± f 75, ± f 85 en f 100; **1 Mach.-teek.**. 22 j., ongeh., f 70. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Marnixstr. 360, Amsterdam.

ERRATA.

N°. 5 pag. 65, 2de kolom. Na regel 5 zijn vergeten de woorden: *door het lid D. A. Koster*

pag. 80, 1ste kolom, regel 42 staat: *lager*, lees: *hooger*.

Op bladz. 88 van n°. 5, 1ste kolom, komt onder «Personalia», tweede artikel, voor: . . . «P. S. voor spoorwegen (spoorbrugbouw en onderbouw)», lees hiervoor: . . . «*P. S. voor spoorwegbouw en -exploitatie en stedenbouw.*

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 7.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 16 Februari 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

† J. Tideman.

(*Met portret*).

Herdenking, in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 12 Febr. 1901, door den President J. F. W. CONRAD.

Den 8sten Februari 1901 overleed te 's Gravenhage de heer JAN TIDEMAN, sedert 29 Maart 1898 honorair secretaris van het Kon. Instituut van Ingenieurs. Hij werd geboren te Alkmaar den 3 Augustus 1821; bezocht van af 1834 de Latijnsche School te Utrecht, en werd in 1838 ingeschreven als student in de faculteit der letteren aan de Utrechtsche Universiteit. Hij legde in 1841 zijn candidaatsexamen in de letteren af, doch staakte zijn studiën in 1845 met zijn doctoraal. Hij werd in 1844 door directeuren van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen aangesteld als conservator van oudheden van dit Genootschap. In 1847 werd hij bij Kon. besluit benoemd tot adjunct-redacteur der *Nederlandsche Staatscourant*, uit welke betrekking hij in 1849 werd ontslagen op voordracht van den Minister van Binnenlandsche Zaken, Mr. J. M. DE KEMPENAER. De aanleiding tot dit ontslag is te vinden in de twee brochures, welke in dat jaar (1849) van TIDEMAN's hand waren verschenen, getiteld „De Nederlandsche Staatscourant" en „De openbaarmaking van de Handelingen van de Staten-Generaal". In de eerste brochure werd de tegenwoordige inrichting van de *Staatcourant* gecritiseerd, in de laatste drong TIDEMAN aan op het spoedig publiceeren van stenographische verslagen der Kamerzittingen.

TIDEMAN bleef slechts eenige maanden zonder staatsbetrekking, want reeds in 1850 werd hij, op voordracht van den intusschen opgetreden Minister van Binnenlandsche Zaken, Mr. J. R. THORBECKE, tot adjunct-commies bij dat departement benoemd.

Hij was daar achtereenvolgens bij verschillende afdeelingen werkzaam, klom in 1858 tot commies op en in 1875 tot hoofdcommies, ditmaal bij de afdeeling Kunsten en Wetenschappen. In 1880 werd hij tijdelijk ter beschikking gesteld van den bibliothecaris der Koninklijke Bibliotheek en in 1882 als vast ambtenaar met den titel van hoofdcommies benoemd, uit welke betrekking hij met 1 Januari 1897 werd gepensionneerd.

De betrekkingen van TIDEMAN tot het Kon. Inst. v. Ingenieurs klimmen op tot 1849, toen hij als hulp-secretaris den

J. TIDEMAN.



toenmaligen secretaris, het raadslid v. D. KUN, bijstond. In 1850 werd hem namens den Raad van Bestuur in een schrijven, gedateerd van 29 November van dat jaar en onderteekend door F. W. CONRAD, als president, en VAN LIMBURG STIRUM, als secretaris, opgedragen om tegen een bepaald tarief werkzaamheden „betrekkelijk tot de redactie en tot het drukken van stukken voor het Instituut te verrichten."

In de Instituuts-vergadering van 1 September 1857, werd hij gewoon lid van het Instituut.

Nadat hij 11 jaar den secretaris, tevens raadslid, had bijgestaan, werd tot benoeming van een afzonderlijken secretaris van het Instituut voor het eerstvolgend driejarig tijdvak besloten en werd TIDEMAN in de raadsvergadering van 31 Juli 1860 als zoodanig aangesteld.

Sedert is hij tegen het einde van elk driejarig tijdvak op nieuw benoemd, en heeft TIDEMAN zijne taak op uitstekende wijze vervuld, tot hij in de vergadering van 29 Maart 1898, op zijn verzoek, met dankbetuiging voor de vele aan het Instituut en aan zijn leden bewezen diensten, eervol werd ontslagen onder toekenning van een pensioen, met den titel van honorair-Secretaris.

Wij allen herinneren ons den veel omvattenden arbeid verbonden aan de samenstelling van de notulen onzer vergaderingen, die door TIDEMAN met toewijding werd verricht, en de zorg, waarmede hij waakte voor eene keurige uitgaaf onzer verhandelingen.

Hij was steeds bereid om de leden, zooveel hem mogelijk was, behulpzaam te zijn in alles wat de boekerij betrof, en de belofte door TIDEMAN na zijne eerste benoeming afgelegd, „dat hij steeds zou trachten zooveel als in zijn vermogen was, den bloei en de belangen van ons Instituut te behartigen en te bevorderen", heeft hij trouw en eerlijk vervuld.

Toen TIDEMAN in 1885 zijn 25-jarig secretarisschap herdacht, werd hem door de leden en eenige voormalige leden van den Raad van Bestuur een zilveren bokaal aangeboden, vergezeld van een oorkonde, vervaardigd door ons medelid C. A. ECKSTEIN, en in de vergadering van 8 September 1885 gaven de aanwezige leden hunne instemming te kennen met den gelukwensch, die hem ook namens de leden werd aangeboden.

Tien jaar later, in de Instituuts-vergadering van 12 Nov. 1895, sprak ik hem toe bij gelegenheid van zijn 35-jarig secretarisschap en vereerden wij hem Meyers Conversations-Lexikon.

Ook na zijn ontslag toonde hij belangstelling in ons Instituut en bezocht zooveel mogelijk onze vergaderingen, zoolang zijn krachten hem dit toelieten.

Zijn letterkundige werken mogen wij in dezen technischen kring met stilzwijgen voorbij gaan. In onze werken leverde hij verscheidene vertalingen, bewerkingen van artikelen uit buitenlandsche tijdschriften en levensberichten.

Gisteren, den 11de Februari is hij op Eik en Duinen onder vele blijken van belangstelling ter aarde besteld. De woorden, die onze vice-president, de heer LEEMANS, aan zijn graf sprak, getuigden dat TIDEMAN op voortreffelijke wijze zijn soms moeielijke taak in ons Instituut heeft vervuld, en dat de herinnering aan onzen honorairen secretaris in ons Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal behouden blijven.

***

Den 11den dezer werd TIDEMAN begraven op Oud Eik-en-Duinen.

De Raad van Bestuur van het Instituut werd vertegenwoordigd door de Raadsleden W. F. LEEMANS en J. SCHROEDER VAN DER KOLK en den Algemeenen Secretaris R. A. VAN SANDICK. Ook de oud-bestuursleden F. M. v. PANTHALEON baron VAN ECK en E. H. STIELTJES waren aanwezig, terwijl de Kon. Bibliotheek door een deputatie vertegenwoordigd was.

De heer W. F. LEEMANS, vice-president van het Instituut, nam het woord en zeide o. a. het volgende: „Uit naam van het Kon. Instituut van Ingenieurs, waarvan de overledene van 1860—1898 secretaris was, breng ik hier aan deze groeve een woord van hulde aan den man, die zijn beste krachten gewijd heeft aan het Instituut. Moge al zijn opleiding hem in een geheel andere richting van studie hebben gevoerd, zijn groote aanleg heeft het hem mogelijk gemaakt het voor hem oorspronkelijk zoo vreemde gebied der ingenieurswetenschappen te kunnen overzien, en wij allen, die in die lange reeks van jaren met hem hebben gearbeid, waren er menigmaal verbaasd over, hoe goed hij zich ingewerkt had in technische zaken, die zoo geheel lagen buiten den kring van zijn opleiding.

„Toen hij in 1898 zijn betrekking moest neerleggen wegens redenen van gezondheid, benoemde het Instituut hem tot honorair-secretaris. Hij bleef ook na zijn aftreden groote belangstelling toonen in het Instituut, voor zoover de ziekte, die hem eindelijk gesloopt heeft, hem dit toeliet, een ziekte van dien aard, dat wij hem geen langer leven mochten toewenschen. Maar zijn naam zal in onzen kring niet worden vergeten."

Het internationale spoorweg-congres te Parijs in 1900.

Voordracht, gehouden in de vergadering der vakafdeeling voor spoorwegbouw en spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs den 14den December 1900,

door J. W. POST.

Het is mij een eer en een genoegen gevolg te geven aan de uitnoodiging van het Bestuur om hier eenige mededeelingen te doen over het internationale spoorweg-congres dat in dit jaar te Parijs gehouden is.

Het is een eenigszins eigenaardige taak een overzicht te moeten geven van een congres waar 40 verschillende onderwerpen, betreffend alle deelen van den spoorwegbouw en van de spoorwegexploitatie, behandeld werden. Voor een eenigszins volledig beeld zou men dagen noodig hebben. Ik zal mij aan zulk een poging dan ook niet wagen, maar liever een en ander mededeelen over de wijze van wording en van werking van het internationale spoorwegcongres en daarna hier en daar een greep doen in 't geen te Parijs verhandeld is.

Over het nut van congressen in 't algemeen bestaan zéér uiteenloopende opvattingen. Dat is vermoedelijk daaraan toe te schrijven, dat er ook zéér verschillende congressen zijn vooral wat de wijze van *voorbereiden* betreft. Er zijn er dit jaar te Parijs niet minder dan 127 gehouden. Bij al die congressen is gerapporteerd, gedebatteerd, gedejeuneerd, geconcludeerd, en gebanketteerd. Het is te hopen dat niet alle verbeteringen, waarvan de wenschelijkheid in allerlei conclusies, „voeux" en toasten uitgesproken is, te spoedig in vervulling komen: er zou voor het nageslacht te weinig meer overblijven om te wenschen en te verbeteren.

Daar zijn congressen onder die, door enkele personen voor de gelegenheid op touw gezet, voor iedereen toegankelijk waren die een twintigtal francs bijdroeg. Zulke samenkomsten geven gelegenheid tot onderlinge kennismaking voor de personen die in een zelfde vak van kunst, wetenschap of nijverheid belang stellen, maar leveren weinig bepaald „werk."

Anders is het gesteld met die congressen welke eigenlijk meer periodieke vergaderingen zijn van bestaande genootschappen, en waarvan de behandeling van de onderwerpen jaren lang wordt voorbereid.

Tot deze meer ernstige soort behoort het internationale spoorwegcongres.

Men heeft soms ten onrechte het nut van dit congres beoordeeld naar de veelal vage conclusies door de plénaire vergadering vastgesteld. Wie weinig tijd heeft en zich toch eenigzins wil orienteeren over het behandelde, leest b.v. alleen de gestelde vragen en de eind-conclusies; hij krijgt dan den indruk van vaagheid, algemeenheid en overdreven voorzichtigheid. Maar zulk een oppervlakkig oordeel is onbillijk. De voorzitter van het congres, de heer ALFRED PICARD, wees er dit jaar nog op, dat de eindconclusies noodzakelijkerwijze buigzaam en rekbaar moeten zijn, omdat de technische en economische toestanden van de verschillende landen zóó uiteenloopen, dat het niet aangaat in de conclusies orakels en axioma's te geven of te veel in détails af te dalen. Allicht treft men dus in die conclusies soms aan wat men noemt *„des vérités de Monsieur La Palice"* of vrij vertaald *„waarheden als koeien"*.

Daarbij komt nog, dat te besliste eind-conclusies van het congres door regeeringsorganen gebruikt zouden kunnen worden om van particuliere spoorweg-maatschappijen wijzigingen of verbeteringen te eischen, die misschien in 't algemeen wenschelijk, maar in 't bijzonder niet gewenscht zijn.

Wie meer van een der behandelde onderwerpen wil weten en kennis neemt van de uitgebrachte verslagen zelf en van de debatten, krijgt een beteren indruk omtrent het praktisch nut van deze enquêtes. Voor meer ingrijpende studie van een onderwerp zijn ook soms nuttig de detail-antwoorden van de geraadpleegde spoorweg-besturen; in de meeste rapporten worden die antwoorden voluit of verkort weergegeven.

Men heeft de opmerking gemaakt dat het internationaal spoorweg-congres enorm veel *drukwerk* verbruikt. Dit is deels een noodzakelijk kwaad doordat alles in minstens twee talen gedrukt moet worden en overigens zoo niet te verontschuldigen dan toch te verklaren uit het feit, dat misbruik van drukinkt en papier een ziekte is van onzen tijd.

Ik ken eene spoorweg-maatschappij die minder dan 2000 K. M. spoorweg exploiteert en die per jaar voor meer dan f 175.000 aan bedrukt en onbedrukt papier en karton verwerkt. Al die vellen en kaartjes naast elkaar uitgespreid zouden 315 H.A. bedekken (waaronder 28 H.A. telegraafpapier), een oppervlakte voldoende om op het geheele geëxploiteerde hoofdspoor, enkel en dubbel spoor, jaarlijks een strook te leggen van 1,356 M. breedte, d. i. bijna de spoorwijdte. Deze maatschappij bleef dus nog binnen het spoor, maar ik meen dat op dit gebied bij spoorwegen nog al eens buitensporigheden voorkomen.

Het komt mij dan ook voor, dat een spoorweg-man die het spoorweg-congres van papier-manie wil beschuldigen, wel eerst de hand in eigen boezem mag steken. Misschien zou zelfs „Beperking van druk en schrijfwerk bij de spoorweg-exploitatie" een geschikt onderwerp zijn ter behandeling op een volgende congres-zitting.

Men heeft aan het spoorweg-congres te Parijs, waar zooals gezegd 40 verschillende onderwerpen behandeld zijn, verweten dat het programma te overladen was en dat verwijt komt mij wel gegrond voor. Het gevaar bestaat dat: *„qui trop embrasse mal étreint"*. Ik vermoed dan ook dat de internationale commissie bij verdere congressen het programma eenigszins zal beperken.

Er is nog een klacht geuit, nl. dat sommige rapporten te laat, enkele slechts weinige dagen voor de zitting, in handen van de congres-leden kwamen. De waarde van de bespreking van het onderwerp wordt in zoo'n geval problematiek en het komt mij voor, dat er aanleiding zou zijn voor eene bepaling dat het congres geen onderwerp mag behandelen, tenzij het betreffende rapport b. v. 1 of 2 maanden vóór de zitting rondgezonden is.

Beschouwt men echter de werking van het genootschap van het spoorweg-congres als een doorgaande enquête over de belangrijkste actueele onderwerpen, als eene gelegenheid om elkander verkregen resultaten mee te deelen en om van gedachte te wisselen over behaald succes, over ondervonden teleurstelling en over gewenschte verbeteringen, dan kan men gerust zeggen dat het spoorwegwezen aan deze instelling veel te danken heeft.

Nog eenige woorden over de geschiedenis en de organisatie van de internationale spoorweg-congressen.

Bij gelegenheid van het 50-jarig jubileum van de Belgische spoorwegen in 1885 werd op uitnoodiging van de Belgische regeering een internationaal spoorweg-congres gehouden en daar werd besloten tot de oprichting van een blijvend genootschap, de „Association du congrès international des chemins de fer", waarvan spoorweg-besturen leden zijn en waarin regeeringen vertegenwoordigd worden. Het beheer geschiedt door een internationale commissie met een directie-comité als dagelijksch bestuur.

De internationale commissie kiest de te behandelen onderwerpen, benoemt gewoonlijk 2 jaren vooruit de rapporteurs voor elk onderwerp en zorgt voor goede voorbereiding.

De rapporteurs maken gedetailleerde vragenlijsten die ter beantwoording aan de spoorweg-besturen gezonden worden. Uit deze antwoorden distilleert de rapporteur zijn verslag, daarbij tevens gebruik makend van persoonlijke onderzoekingen, van de technische literatuur over het onderwerp, enz. Die verslagen worden eenigen tijd voor de zitting aan de congres-leden rondgedeeld.

Op het 1e internationale spoorweg-congres te Brussel in 1885 volgde het 2e te Milaan in 1887, het 3e te Parijs in 1889, het 4e te St. Petersburg in 1892, het 5e te Londen in 1895 en eindelijk het 6e te Parijs in 1900.

Vermoedelijk zal het 7e congres te Washington gehouden worden in 1904.

Het 1e congres werd bijgewoond door slechts 250 afgevaardigden van 136 spoorweg-besturen uit 26 staten.

Op het congres van dit jaar daarentegen waren ongeveer 1300 afgevaardigden van nagenoeg alle spoorwegen uit 40 staten. Het is zeer te betreuren dat slechts één Duitsch spoorwegbestuur lid is van het genootschap.

De vertegenwoordigde spoorwegen hebben eene lengte van ongeveer 570 000 KM. d. i. $^3/_4$ van de totale spoorweglengte van de aarde of meer dan 14 maal de lengte van den evenaar of $1^1/_2$ maal den gemiddelden afstand van de maan tot de aarde.

De 40 onderwerpen te Parijs behandeld, waren gegroepeerd in 5 secties:

10 onderwerpen in de sectie „Weg en Werken",
10 „ „ „ „ „Tractie en Materieel",
9 „ „ „ „ „Exploitatie",
5 „ „ „ „ „Algemeene zaken",
en 6 „ „ „ „ „Lokaalspoorwegen".

In No. 38, Jaargang 1900, van het weekblad *De Ingenieur* gaf het lid v. K. een overzicht van deze onderwerpen met de namen van de rapporteurs.

Over die 40 onderwerpen zijn door 107 rapporteurs 93 verslagen uitgebracht die samen met de bijlagen ongeveer 7000 bladzijden tellen; daarbij komen nog de overzichten van de debatten en eindelijk de stenographische verslagen. Wie met de lange winteravonden verlegen is, vindt dus hier gelegenheid ze te benutten.

Om nu een greep te doen in hetgeen te Parijs verhandeld werd, kan b.v. begonnen worden met een zaak van algemeene strekking.

Onderwerp XXXV. **Coöperatieve verbruiksvereenigingen van spoorwegpersoneel en économats.**

De Fransche Noorderspoorweg-maatschappij opende reeds in 1847 een magazijn van voedingsmiddelen ten behoeve van haar personeel en daaruit ontwikkelden zich de *„économats"* zooals die op de Fransche spoorwegen, alsook in Oostenrijk, Spanje, Portugal, Zwitserland, enz. in werking zijn.

In ons land komt een meer eenvoudige vorm van „économat" voor nl. bij de H. Y. S. M., die haar personeel helpt bij den aankoop van brandstof, aardappels en dekens.

Elders worden door de économats behalve brandstoffen, kruidenierswaren e. a. voedingsmiddelen ook kleederen, schoeisel, brood, vleesch en huisraad verkocht. Sommige hebben eethuizen, bibliotheken, badhuizen, scholen en bewaarscholen.

Het gebruik van de économat-inrichtingen door het personeel is steeds facultatief en beperkt tot eigen huisgezin. Verkoop van goederen afkomstig van het économat is streng verboden.

Gewoonlijk wordt aan het personeel op crediet geleverd tot een maximum van $^1/_3$ à $^3/_5$ van de bezoldiging. Verrekening geschiedt gewoonlijk maandelijks door inhouding van bezoldiging.

Het principe is natuurlijk dat de spoorweg-onderneming geenerlei winst trekt uit het économat.

De verkoop geschiedt soms tegen kostenden prijs, soms tegen ongeveer den lokalen détailprijs. In het laatste geval is er winst en deze wordt gebruikt: om een reservekas te vormen, of om het zieken- en ondersteuningsfonds te doteeren, of wel de winst wordt jaarlijks pond-pondsgewijze onder de verbruikers verdeeld, in welk geval de inrichting tevens als spaarkas werkt.

De *coöperatieve verbruiks-vereenigingen* van spoorwegpersoneel beogen geheel hetzelfde doel als de „économats", maar ontstaan en worden beheerd door het personeel zelf.

In enkele gevallen werken deze vereenigingen geheel zonder den steun van de spoorweg-onderneming, zoo b.v. op de Staatsspoorwegen in België en in Finland.

Meestal echter worden zij gesteund, waartoe verschillende wegen open staan:

1. Gratis gebruik toestaan van gebouwen of terreinen, van meubilair, gereedschap en drukwerk, van verlichting, verwarming, schoonmaak en onderhoud van lokalen.
2. Niet in rekening brengen van kosten voor administratief werk, voor incasseeren, enz.
3. Verschaffen van bedrijfskapitaal zonder rente te eischen.
4. Vervoer van de goederen over den spoorweg tegen verlaagd tarief of gratis.
5. Subsidies, enz.

Voor beide soorten van inrichtingen bestaat het *voordeel* voor het personeel daarin, dat het tegen lagen prijs goederen krijgt van goede qualiteit, zonder geknoei met maat en gewicht en voor sommige dezer inrichtingen bovendien daarin dat het personeel leert sparen.

Het *bezwaar* dat de lokale kleinhandel door de concurrentie lijdt, schijnt niet overwegend te zijn; althans men ziet économats en coöperatieve verbruiksvereenigingen in werking zoowel op particuliere als op Staatsspoorwegen en het bedrijf en het aantal van die inrichtingen nemen steeds toe.

Tot de zaken van algemeene strekking behoort ook:

Onderwerp XXXIV: **Opleiding van spoorweg-personeel; spoorweg-academies.**

Ofschoon de technische hoogescholen en scholen in verschillende landen in 't algemeen voldoende personeel leveren, letten de meeste technische hoogescholen nog te weinig op de eigenlijke spoorweg-*exploitatie*. De bijzondere opleiding van niet-technisch spoorweg-personeel laat veelal te wenschen; vooral ontbreekt in vele landen de eigenlijke *spoorweg*-opleiding voor het *hoogere* niet-technische personeel.

Wat betreft het *hooger onderwijs* in deze richting, werd door den vice-president van de Gothard-spoorwegmaatschappij, Dr. DIETLER, gewezen op de colleges van deze soort, die sedert eenige jaren aan de Polytechnische School te Zürich gegeven worden en op de plannen daaraan verder uitbreiding te geven.

De Oostenrijksche rapporteur Dr. RÖLL betoogde de wenschelijkheid dat colleges gegeven worden in: spoorweg- en tarief-politiek, spoorweg-recht, spoorweg-administratie, tariefwezen enz.

Er is in Oostenrijk sprake van een enquête om te geraken tot een dergelijke regeling.

Wat de opleiding aangaat van de gewone ambtenaren en beambten, zoo zijn de bestaande toestanden en inrichtingen in de verschillende landen zoozeer van elkander afwijkend, dat het moeilijk is daarvan een overzicht te geven. Er waren over dit onderwerp niet minder dan 13 rapporten uitgebracht; sommige rapporteurs beperkten zich tot de vermelding, dat op dit gebied in hun land nog weinig tot stand kwam.

Een zaak die meer bijzonder den weg betreft is

Onderwerp I: **Welke soort van metaal is voor spoorstaven de meest geschikte?**

Deze vraag klinkt eenigszins naïef en toch had de Internationale Commissie redenen om haar te stellen.

Bij de toename van de snelheid en van het gewicht der treinen en bij het dichter worden van het verkeer deed zich al voor jaren de behoefte gevoelen aan spoorstaven van grootere draagkracht en die meer afslijting verdragen kunnen.

Men vergelijke b.v. de vroegere toestanden met die zooals zij nu in Noord-Amerika voorkomen; daar heeft men:

express-treinen die op sommige punten 130 K.M. per uur rijden;

locomotief-assen met belastingen tot 21 ton;

goederenwagen-assen met belastingen tot 16 ton;

goederen-treinen van 3000 ton en meer gewicht enz.

De voordeelen van het gebruik van *spoorstaven van groot weerstands-moment* zijn bekend: minder breuken, langer duur en minder slijtage van de dwarsliggers, m. a. w. grooter veiligheid, minder kosten van vernieuwing en minder kosten van onderhoud. De rapporteur voor de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, de heer H. P. DUDLEY, leidt bovendien uit zijn waarnemingen af, dat de trein-weerstand op een stevig spoor veel geringer is dan op een slap spoor.

Voor spoorwegen die niet gebonden zijn aan een lage maximum-radbelasting, komt hierbij nog een ander voordeel, namelijk gelegenheid om zwaardere assen te gebruiken dus krachtiger locomotieven, zwaardere treinen, goedkooper goederenvervoer.

De heer DUDLEY is spoor-inspecteur van den New-York Central and Hudson River Spoorweg en gebruikt voor zijn inspecties en studies een specialen spoor-inspectiewagen van 33 ton, lang 18 M. op 2 bogies. Door 17 verschillende spitsen worden deels mechanisch, deels electro-magnetisch, deels door den waarnemer zelf de volgende zaken geregistreerd:

de oneffenheid in het bovenvlak van elk der beide spoorregels;

de spoorwijdte;

de spoorverhooging;

de rollende beweging van de wagen-kast;

de schokken van de wagen-kast, voorts de treinsnelheid, de kilometers, de kunstwerken, enz.

Een afzonderlijk toestel dient om op plaatsen waar het spoor slecht is, met verf een merk op de spoorstaven te plaatsen.

De Heer DUDLEY gaf mij een boekje dat een overzicht bevat van zijn waarnemingen over het gebruik van spoorstaven van verschillend gewicht tot 100 lbs. per yard (50 K.G. per M.) toe en waarin ook eenige treinen afgebeeld zijn die op die zware spoorstaven rijden, b.v.

de Southwestern limited, een personentrein die het traject New-York—Albany met een snelheid van gemiddeld 100 K.M. per uur aflegt, 370 M. lang is en inclusive locomotief 834 ton weegt;

een graantrein, van 3175 ton, lang 1 K.M., waarvan de treinweerstand bij een snelheid van 32 K.M. per uur slechts $1^3/_4$ ‰ bedraagt; enz.

In Europa was reeds vóór 15 jaren een verlangen naar zwaardere spoorstaven merkbaar. Op de Nederlandsche Staatsspoorwegen ging men al in 1886 van 33,7 K.G. per M. over tot 40 K.G. per M., wat toen een groote sprong was en verleden jaar vertoonde men mij te Bilbao (het Spaansche Essen of Seraing) een profiel-ontwerp van 120 lbs. per yard of rond 60 K.G. per M.!

Maar het *vervaardigen* van zulke zware spoorstaven is nog moeilijker dan het construeeren van een geschikt profiel, zooals blijkt uit de teleurstellingen die men al ondervonden heeft. Er zijn lichte oude spoorstaven die beter voldoen dan nieuwe zware, zooals de Oostenrijker VON STOCKERT reeds jaren geleden constateerde.

Vroeger werd aan de fabrikage van railstaal evenveel zorg gewijd als nu aan die van gereedschapstaal. Tegenwoordig is het streven gericht op groote productie en recordcijfers: alles gaat haastig. Vóór 20 jaren was 50000 ton per jaar een behoorlijke productie voor een staalwerk; tegenwoordig geldt 300,000 ton per jaar als gewoon. Het walsen van een ingot tot een spoorstaaf van 40 K.G. per M. b.v. is in Amerika nu al tot 3 à $3^1/_2$ minuut teruggebracht.

Dat is alles goed en wel mits de *qualiteit* er niet onder lijdt en het is voor de koopers van groot belang daarop te letten, vooral nu de Amerikaansche staalwerken mededingen zelfs op de Europeesche markt.

Ik deed dezen zomer op Fransche Staatsspoorwegen een rit op een Amerikaansche locomotief; het zou dus niet te verwonderen zijn zoo wij in Europa ook weldra op Amerikaansche rails reden. Op den Engelschen Great Eastern spoorweg is men trouwens reeds bezig Amerikaansche spoorstaven te leggen.

Garantie van 5 of 10 jaren tegen breuken of abnormale afslijting, zooals die door Europeesche en Amerikaansche staalwerken gewoonlijk gegeven wordt, is geen voldoende waarborg wat het verdere leven van de spoorstaaf betreft, vooral bij zware rails.

Het is niet voldoende dat de *reductie in doorsnede* van ingot tot spoorstaaf bij het walsen van de zware spoorstaven, niet veel minder is dan bij het walsen van de lichte profielen (stel b.v. 20 tot 1), waarvoor dus voor zware spoorstaven een krachtiger walswerk noodig is. Maar ook op de *temperatuur* dient gelet; want reductie in doorsnede bij hooge temperatuur werkt minder op de qualiteit dan bij lage temperatuur.

Het is ook van belang dat het *afkoelen* van de spoorstaven na het walsen zoodanig plaats grijpt, dat zij geen te scherpe krommingen aannemen; het richten onder de koudpers kan, vooral als het slordig geschiedt, licht scheurtjes veroorzaken die later tot breuken leiden.

Men heeft wel eens gemeend de *chemische samenstelling* van het staal in de bestekken voor te moeten schrijven; maar dat is technisch gevaarlijk en financieel bedenkelijk, want een staalwerk is geen apotheek en is gebonden aan zijn grondstoffen.

Het gebruik van zwaardere spoorstaven van goede qualiteit is van gunstigen invloed op het aantal *breuken*. Deze komen vooral bij *lage temperatuur* voor en dat is verklaarbaar. Als de spoorstaaf bij het kouder worden krimpt, is er een groote kracht noodig om de raileinden tusschen de laschplaten te doen schuiven, vooral als de moeren van de laschbouten flink aangedraaid zijn. De Heer DUDLEY beproefde in dit opzicht een eindverbinding met 6 bouten en vond dat eerst bij 42 ton trekkracht de beweging begon, wat overeenkwam met 8 K.G. per m.M². railprofiel. Deze 8 K.G. voegen zich bij de trekspanning die in den voet ontstaat bij de belasting en bij de spanningen, die soms in de voeten aanwezig zijn sedert het walsen; komt daarbij nu een scheurtje indertijd veroorzaakt door de koudpers of later door den haakbouthamer, dan is de kans op breken van de spoorstaaf groot.

Vooral ingesleten wielbanden die vlakke plaatsen hebben, zijn bij koud weer soms noodlottig voor de spoorstaven. De rapporteur berichtte b.v. omtrent een locomotief met dergelijke drijfas-wielbanden, die een traject van 150 K.M. her-

haaldelijk bereden had zonder de spoorstaven noemenswaard te beschadigen; maar op één bijzonder kouden morgen braken of scheurden er op dat traject 117 stuks.

Sedert 1879 waren op de lijnen van het „Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen" 537 proeflijnen in observatie, met het doel om de coëfficienten te vinden voor *vervanging* van spoorstaven en voor de *doorgaande afslijting van den kop*. In verhouding tot de enorme hoeveelheid arbeid hieraan besteed, zijn de tot heden verkregen resultaten van die waarnemingen gering en nog al vaag, vooral doordat geen rekening werd gehouden met de staalsoort en met de ongelijkheid in textuur. Globaal kan men aannemen dat op gedeelten waar de remmen niet werken, de afslijting van den kop 1 m.M. hoog is per 100,000 treinen en dat op hellingen waar sterk geremd wordt 5 maal die afslijting bereikt wordt.

Van grooteren invloed op den levensduur van spoorstaven dan de doorgaande afslijting van den kop, is soms de *lokale afslijting* op de plaatsen waar de spoorstaven in aanraking zijn met de dwarsliggers, stoelen, onderlegplaten, laschplaten en haakbouten of tirefonds.

De vraag of *hard staal dan wel minder hard staal* voor spoorstaven gewenscht is, kwam op het congres ook ter sprake; maar doordat de definities van „hard" verschilden, kon men het moeilijk eens worden.

Sommigen beoordeelen de hardheid van het staal naar het *koolstof-gehalte*; zij noemen staal met 2 $^0/_{00}$ C. voor spoorstaven zacht en met 7 $^0/_{00}$ zeer hard.

Bij anderen is de *breukbelasting* het criterium. Deze gaat van 45 K.G. per mM^2. tot 70 K.G. per mM^2. (dat in Frankrijk tegenwoordig als minimum geldt) en zelfs tot 84 K.G. per mM^2., welk cijfer bij sommige Amerikaansche spoorstaven verkregen is.

Voor de Nederlandsche Staatsspoorwegen eischt men een minimum breukbelasting van 56 K.G. per mM^2. bij een maximum van 63 K.G.

Somtijds wordt de *elasticiteitsgrens* gebruikt ter omschrijving van de hardheid.

Het is echter volstrekt niet onverschillig *waar* de proefstaaf genomen wordt. Wel wordt het railstaal homogeen genoemd in vergelijking met het getrokken ijzer waaruit vroeger spoorstaven gemaakt werden, maar juist die *homogeniteit* laat nog veel te wenschen. De breukbelasting verschilt b.v. gewoonlijk al naarmate men een proefstaaf neemt:

1. in hetzelfde profiel uit het midden van den kop of uit den rand van den kop, of uit de ziel of uit den voet. Men spreekt zelfs van kernstaal en randstaal en kan de afscheiding soms met het bloote oog zien;
2. uit hetzelfde punt in het profiel maar op verschillende plaatsen van de lengte. Het staafeinde dat overeenkomt met den kop van den ingot is b.v. veelal geringer in qualiteit dan de rest;
3. in overeenkomstige punten van spoorstaven afkomstig van verschillende charges. Die onregelmatigheid in de charges is vooral groot bij het convertor-procédé. De Siemens-Martinovens (zoowel voor het zure als voor het basische procédé) geven in 't algemeen een gelijkmatiger product. (1)

Er moet gestreefd worden naar grooter homogeniteit van het rail-staal in deze 3 richtingen. Daarbij kan het *microscopisch onderzoek* van de breukvlakken gewichtige diensten bewijzen; alsook geregeld onderzoek met het bloote oog van breukvlakken na dompeling in zuren.

Op dit gebied zijn van belang, b.v.: de meer wetenschappelijke laboratorium-studies van OSMOND (Parijs), de meer spoorweg-technische waarnemingen van VON DORMUS, ingenieur van den Keizer Ferdinand Noorder-spoorweg (Weenen) en het onderzoek van Professor TETMAYER, chef van het proefstation der P. S. te Zürich, die voeling houdt met wetenschap en praktijk beide, daar de Zwitsersche spoorwegen bij belangrijke bouwstoffen-quaesties steeds het nationale proefstation raadplegen.

Is het mogelijk grootere homogeniteit in de courante fabrikage te bereiken, wordt bij het walsen meer op doorsnedereductie en lage temperatuur gelet dan tot dusverre, wordt aan het afkoelen en koud richten meer zorg besteed, dan zal men spoorstaven verkrijgen die minder breken en langer duren dan de tegenwoordige. Misschien gelukt het ook door bijvoeging van nikkel of ander metaal met weinig kosten een staal van nog hoogere qualiteit te verkrijgen.

(1) Nu men de capaciteit van zulke ovens al tot 100 ton opgevoerd heeft, zal de prijs van het Siemens-Martin-staal wel spoedig gelijk worden aan dien van het Bessemer- en Thomas-staal.

Ziedaar de hoofdpunten van het te Parijs over dit onderwerp verhandelde. Ik kan hier nog bijvoegen, dat dezen zomer eveneens te Parijs vergaderde het Engelsche „*Iron and steel institute*", een genootschap van internationale beteekenis en dat ook daar de spoorstaaffabrikage behandeld werd. Amerikaansche leden waren nog al voor hard staal, maar er was — vooral op aandringen van den inspecteur SANDBERG van de Zweedsche Staatsspoorwegen — een streven merkbaar hierin met voorzichtigheid te werk te gaan en zich tegen brosheid der spoorstaven te vrijwaren door strenge *valproeven*, vooral wat betreft spoorstaven bestemd voor landen met koude winters.

In zake het gebruik van staal is ook van belang,

Onderwerp XVI: **Gebruik van staal en vloeiijzer in de constructie van locomotieven, rijtuigen en waggons.**

De eerste toepassing van plaatstaal voor ketels geschiedde omstreeks 1864; maar eerst sedert 1884 neemt het gebruik van staal voor dit doel gestadig toe.

Van de door den rapporteur geraadpleegde Europeesche spoorwegen (128,000 geëxploiteerde K.Ms.) gebruiken $^9/_{10}$ staal voor hun *locomotiefketels*. Voor de *vuurkisten* houden de Europeanen zich meestal aan rood koper, terwijl de Amerikanen ook daarvoor staal gebruiken.

Als voordeel wordt aangevoerd dat bij dezelfde drukking de stalen ketel dunner dus lichter kan zijn en dat de prijs van plaatstaal lager is dan die van plaatijzer van zoo hooge qualiteit als voor ketels noodig is.

De levensduur van stalen locomotief-ketels schijnt niet bij dien van ijzeren achter te staan en over de corrosie van stalen en ijzeren ketels, door onzuiver water, bestaan weinig concluante gegevens.

Het plaatstaal eischt natuurlijk een speciale zorgvuldige bewerking en de in matrijzen geperste deelen worden uitgegloeid.

De stalen *vlampijpen* duren veelal korter dan de ijzeren en vooral dan de geel koperen.

Alle *veeren* en *wielbanden* van locomotieven, rijtuigen en waggons worden uitsluitend van staal gemaakt; evenzoo de rechte *assen* bijna alle en de *krukassen* steeds.

Ook voor vele deelen van het *mechanisme* wordt staal gebruikt, soms nikkel-staal.

Voor *steunbouten* werd staal nog alleen als uitzondering gebruikt.

Voor het *raam* van locomotieven, wagens en bogies, voor de onderdeelen van de *trek- en stootinrichtingen*, de *balanciers*, het *remwerk*, enz. wedijvert het staal met het ijzer; evenzoo voor de *wagenkasten*.

Vele onderdeelen die vroeger van gegoten ijzer werden vervaardigd, maakt men nu van *gegoten staal*.

Resumeerend kan men zeggen dat het gebruik van staal in 't algemeen in de constructie van locomotieven, rijtuigen en waggons toenemend is.

Een zaak van belang, zoowel wat betreft de veiligheid als de finantiën, is

Onderwerp VI: **Constructie en beproeving van metalen spoorwegbruggen.**

De rapporteur, de heer VON LEBER, die ook in 1895 op het congres te Londen over dit onderwerp verslag uitbracht, ontving ditmaal van 60 spoorwegbesturen gegevens omtrent 1000 bruggen. Wie in dit onderwerp belang stelt, zal goed doen de beide verslagen van 1895 en 1900 in verband met elkander te bestudeeren.

De heer VON LEBER wees er op, dat de dienst van den weg niet telkens den bovenbouw van den weg en van de bruggen kan versterken, als de belasting door den tractiedienst vergroot wordt door gebruik van zwaardere types van locomotieven en waggons; rijp *overleg* tusschen die twee diensten vóór elke ingrijpende wijziging kwam hem dus gewenscht voor, zoowel voor de *veiligheid* als voor de *financiën*.

De rapporteur acht het wenschelijk *normen* vast te stellen die, met de nieuwste feiten rekening houdend, kunnen dienen als basis voor de berekening van nieuwe bruggen en van te versterken oude bruggen. In verband met de zich steeds uitbreidende internationale relaties (doorgaande treinen) zou

hij stelsel en eenheid in die normen wenschen, terwijl de nu bestaande voorschriften, die sedert 1858 door sommige regeeringen vastgesteld werden in zake berekening en beproeving van spoorwegbruggen, nog al erg uiteenloopen.

Om tot meer eenheid te geraken wil de Heer VON LEBER voor de bruggen in hoofdspoorwegen 3 belasting-types aannemen, waarvan de cijfers, met een zekere marge, verband houden met bestaande toestanden, zoowel wat aangaat de beweegbare belasting als het eigen gewicht.

Voor de beweegbare belasting onderscheidt hij:

1. zware treinen;
2. extra zware treinen in Europa;
3. extra zware treinen in Amerika.

Voor dezen laatsten type-trein is b.v. een locomotief aangenomen met een maximum asbelasting van 25 ton; aangezien de zwaarste in Amerika dienstdoende assen met ongeveer 21 ton belast zijn, is er dus een marge van 4 ton.

Wat de methode van *berekening* van de bruggen betreft, beveelt de rapporteur het gebruik aan van tabellen van gelijkmatig verdeelde belasting, overeenkomende met de 3 aangeduide type-treinen, alsook van zijn 3 reeksen coëfficienten betreffend eigengewicht, afgeleid uit de gegevens omtrent 1000 bestaande bruggen.

In 1891 werd door de Fransche regeering aan de Fransche spoorwegen een revisie voorgeschreven van de berekening van *alle* metalen bruggen in die spoorwegen. Dientengevolge is daar sedert 1891 heel wat aan brug-berekening gedaan. Een vertegenwoordiger van een van die spoorwegen wees er op, dat daarbij ook de *graphische methode* goede diensten bewees en dat de *directe meting van de spanning* in de diverse deelen door speciale toestellen, daarbij van groot nut was geweest.

Een van de vertegenwoordigers der Nederlandsche regeering, de heer G. RIJPERMAN, vestigde de aandacht van het congres op de *toestellen* die voor dit doel door de heeren J. SCHROEDER VAN DER KOLK en N. C. KIST voor Nederlandsche spoorwegbruggen gebruikt worden.

Wat de *soort van metaal* aangaat, werd geconstateerd, dat voor bruggen het gebruik van vloei-ijzer steeds toeneemt ten koste van het wel-ijzer. De homogeniteit en de regelmatigheid in de fabrikage van vloei-ijzer zijn tegenwoordig grooter dan vroeger, toen het gebruik van vloei-ijzer wel eens tot teleurstellingen geleid heeft. Vooral het vloei-ijzer uit vlamovens (open haard procédé) schijnt tegenwoordig zeer te voldoen.

In 't algemeen eischt men voor vloei-ijzer voor bruggen als minima ongeveer 40 K.G. per mM². breukbelasting bij ongeveer 25 pCt. uitrekking, dus een qualiteits-coëfficient van ongeveer 10.

Omtrent het gebruik van *speciale metaalsoorten*, zooals b.v. nikkelstaal, in de constructie van bruggen, ontbraken gegevens. Het is jammer dat in deze richting niet meer gezocht of liever gevonden is, want gelukt het courant en tegen billijken prijs een speciaal metaal te vervaardigen, waarbij hoogere spanning toegelaten kan worden dan bij wel-ijzer of vloei-ijzer, dan kan dit van enormen invloed worden op het eigengewicht van de bruggen. (1) Vooral voor bruggen met groote spanwijdte is, zooals bekend, de belasting door eigengewicht hoofdzaak; voor de Forth-brug b.v. is de beweegbare belasting (door 2 treinen) maar 5 pCt. van het eigengewicht.

Over de *secundaire spanningen* in sommige deelen van de spoorwegbruggen en over de middelen om die te verminderen of te vermijden, waren weinig gegevens verstrekt. Het congres drukte daarom den wensch uit, dat op een volgende zitting deze quaestie in 't bijzonder behandeld zou worden.

Een zwak punt van het spoor is steeds nog de lasch en daarop heeft betrekking

Onderwerp II: **Welke zijn de beste stelsels van eindverbindingen der spoorstaven, vooral voor lijnen met snel en zwaar verkeer?**

De rapporteur, Regierungsrath AST, gaf een uitvoerig overzicht van de verschillende stelsels van eindverbindingen, die in toepassing kwamen vanaf het jaar 1816 tot heden.

De oudste eindverbindingen waren *ondersteund*. De *zwevende* lasch werd ingevoerd omstreeks den tijd toen de ijzeren spoorstaven door stalen vervangen werden en de rapporteur meent het succes van de zwevende eindverbinding deels te moeten toeschrijven aan de gelijktijdige invoering van stalen spoorstaven en deels aan de omstandigheid, dat de zwevende lasch in *nieuwen* toestand werkelijk goed voldoet.

Maar bij zwaar en snel verkeer vertoont de zwevende eindverbinding spoedig gebreken en dat heeft aanleiding gegeven tot verschillende pogingen:

1°. om *versleten* eindverbindingen weder voor eenigen tijd bruikbaar te maken;

2°. om de constructie van de *zwevende* eindverbinding te verbeteren;

3°. om eindverbindingen van *andere* constructies dan de zwevende toe te passen;

4°. om het *aantal* eindverbindingen te verminderen door lange spoorstaven te gebruiken of door de spoorstaven twee aan twee of over grootere lengte aan elkander te wellen of te gieten.

ad 1°. Het verbeteren van versleten eindverbindingen geschiedt door het omdraaien of door het buigen van de versleten laschplaten, door het recht buigen of door het afzagen van de versleten spoorstaaf-einden, door het gebruik van vulplaten tusschen laschplaat en spoorstaaf, enz. Het geeft veel zorg en werk aan het personeel van den weg, maar het blijft een palliatief.

ad 2°. Men heeft op verschillende wijzen getracht de constructie zelve der zwevende eindverbinding te verbeteren. Daartoe behooren:

a. het vergrooten van het *weerstandsmoment der laschplaatprofielen*;

b. het vergrooten van het *weerstandsmoment der spoorstaven*;

c. het vergrooten van de *contact-vlakken* tusschen laschplaat en spoorstaaf, door keuze van doelmatige profielen voor beide;

d. het gebruik van *langere laschplaten*, tot zelfs 1,50 M;

e. het *dragen van de laschplaat-flenzen* direct op de einddwarsliggers;

f. het *dichter* bij elkaar brengen van de einddwarsliggers, maar zoodanig dat beide dwarsliggers nog aan beide zijden onderstopt kunnen worden.

Bij een excursie op den Franschen Ooster-spoorweg zag ik b.v. den afstand hart op hart der houten einddwarsliggers gereduceerd tot 39 c.M., n.l. door naast de spoorstaven het hout schuin weg te disselen om ruimte te hebben voor het stoppen.

Bij ijzeren dwarsliggers was het mogelijk dien afstand te brengen op 36 c.M. op den Gothard-spoorweg en zelfs tot 33 c.M. op den Jura-Simplon-spoorweg;

g. het dichter bij elkander brengen van de einddwarsliggers, zoodanig dat tusschen beide niet gestopt maar slechts *aangestampt* kan worden;

h. het *tegen elkander* plaatsen van de einddwarsliggers, waardoor men nog meer nadert tot de ondersteunde eindverbinding;

i. het gebruik van *één einddwarsligger* breed 40 c.M., waardoor men geheel terugkeert tot de ondersteunde eindverbinding;

k. het gebruik van *meer dan 4 laschbouten* (tot zelfs 10 stuks) en van *stalen bouten van grootere dikte*, tot 26 m.M., alsook door het verhinderen van het losgaan der moeren;

l. de verbetering van de *bevestiging* der spoorstaven op de einddwarsliggers door gebruik van randplaten, stoelen, ankerbouten, enz.;

m. de verbetering van het *ballastbed* onder de eindverbindingen.

Tot de pogingen om de zwevende eindverbinding te verbeteren, behooren ook de volgende stelsels, die in de laatste jaren beproefd werden:

n. Het stelsel Rüppell-Kohn, in het Duitsch genaamd „*Blattstoss*", waarbij de spoorstaafeinden over een zekere lengte half weggeschaafd worden, zoodat zij tegen elkander bevestigd kunnen worden.

Deze bewerkte spoorstaafeinden schijnen bij het gebruik nog al af te brokkelen en te scheuren.

o. De *raddragende buitenlaschplaten*, die hetzelfde bezwaar opleveren als sommige dilatatie-toestellen in het spoor op bruggen: als de buitenlaschplaat zoo hoog reikt dat zij past voor nieuwe wielbanden, dan krijgen ingesleten wielbanden een schok bij het passeeren en omgekeerd als de hoogte van de buitenlaschplaat past voor oude wielbanden, dan dragen

(1) Ook van belang voor rollend materieel, schepen enz. ter reductie van het tarra.

nieuwe wielbanden niet op de buitenlaschplaat. Dit stelsel werd reeds omstreeks 1880 op de Nederlandsche Staatsspoorwegen beproefd.

p. De „*Stossfangschiene*", waarbij een stuk spoorstaaf als dragende buitenlaschplaat werkt, een constructie die om dezelfde redenen als sub *o* vermeld aan sterke afslijting onderhevig is en schokken van het rollend materieel veroorzaakt.

q. De *wiglasschen*. De spoorstaaf-einden worden ondersteund door een dubbele horizontale wig die door de verticale onderflenzen van de laschplaten gaat.

Ik heb deze eindverbindingen onlangs op den Gothardspoorweg in gebruik gezien. Deze wiglasschen hebben zoogenaamde „Arbeits-Leisten". Het personeel van den weg vond de voorloopige resultaten gunstig. Een ploegbaas vertelde mij zelfs dat de raileinden die bij gebruik van de vroegere gewone lasschen eenigszins neergebogen waren, door de wiglasschen weder naar boven kwamen; misschien was dit suggestie. Ook op den Badenschen Staatsspoorweg is men over de wiglasschen tevreden.

r. De *vleugellasschen*. De spoorstaaf-einden worden ondersteund door een T-vormig stuk dat geklemd is tusschen de flenzen van de laschplaten, die onder spoorstaafvoet wigvormig naar elkander gebogen zijn.

Op den Zwitserschen Centraal-Spoorweg en op het Jura-Simplon-net gaf deze constructie, die ook op den Java-Staatsspoorweg toegepast is, voorloopig goede resultaten.

s. De *voetlasschen*, waarbij hoofdzakelijk de voet van de spoorstaaf de spanning moet overbrengen, 't geen nog al veel van die voeten vergt. Men kan hier met recht zeggen dat deze spoorstaven „op een gespannen voet" leven.

t. De verschillende *brug-eindverbindingen*, waarbij de einddwarsliggers door een brugje verbonden zijn. De spoorstaafvoeten rusten op dat draagstuk en zijn er aan vastgeschroefd, met of zonder gebruik van laschplaten. Deze eindverbinding vormt een overgang van de ondersteunde tot de zwevende.

Ad 3°. De rapporteur wees er op dat de *ondersteunde* eindverbinding stiefmoederlijk behandeld was, daar de pogingen tot verbetering bijna uitsluitend op de zwevende waren toegepast. Hij wees op de bevredigende resultaten die op een sectie van den Ferdinand-spoorweg verkregen waren, waar sedert 35 jaren ondersteunde eindverbindingen in gebruik zijn.

Ad 4°. Het aan elkander *wellen* van spoorstaven geschiedt electrisch. Ook worden spoorstaven aan elkander verbonden door *gieten*, b.v. volgens het stelsel FALK.

Op tramwegen, waar het spoor tegen snelle temperatuurwisseling beschut en tegen zijdelings uitbuigen gesteund wordt door de bestrating, blijkt het in 't algemeen geen bezwaar op te leveren de spoorstaven over groote lengte blijvend tot één geheel te maken. Op gewone spoorwegen is dit misschien niet zonder bezwaar.

Het wellen of aaneengieten van spoorstaven kan daar echter met voordeel toegepast worden tot vermindering van het aantal eindverbindingen. Zoo worden b.v. op den Orleansspoorweg de spoorstaven van 5,5 M. lengte gemaakt tot spoorstaven van 11 M., 16,5 M. en 22 M. lengte.

Voor vergelijking van verschillende stelsels van eindverbindingen en om zich rekenschap te geven van 't geen er in den weg gebeurt bij het passeeren van een trein, kunnen toestellen die photographisch de tijdelijke bewegingen van den bovenbouw registreeren, van groot nut zijn; zoo b.v. de waarnemingen op den Warschau-Weenen-spoorweg door den ingenieur WASIUTYNSKI, waarbij niet alleen de werking op den bovenbouw werd geregistreerd, maar ook die op den ballast en op de aarden baan tot verscheidene meters diepte.

Uit dergelijke waarnemingen is gebleken, dat de laschplaten, door de verticale en horizontale statische en dynamische werking van krachten, aan te groote *vormveranderingen* en aan te hooge *spanningen* zijn blootgesteld.

Nu is het vrij algemeen gebruik het kruipen van het spoor tegen te gaan door de einddwarsliggers aan de laschplaten vast te maken, waardoor deze laschplaten nog een extrabelasting krijgen.

De rapporteur gaf in overweging de laschplaten althans van dezen last te bevrijden en het kruipen van het spoor op andere wijze tegen te gaan.

Bij het debat over dit onderwerp herinnerde de gedelegeerde van den New-York Centraal Spoorweg aan de eindverbinding op 3 dwarsliggers (three tie joint), die sedert 10 jaren daar in gebruik is en bevredigende resultaten gaf. Sedert 1894 gebruikt men voor deze lange laschplaten speciaal staal, waarover men tevreden is.

De gedelegeerde van den Pennsylvania Spoorweg deed uitkomen dat men daar 762 verschillende gepatenteerde stelsels van eindverbindingen bestudeerd had; de beste stelsels daaruit gezocht, werden in 1898 beproefd aan spoorstaven van 15 M. lengte, elke proeflijn ongeveer 10 mijlen lang. Over het resultaat kan men zich nog niet uitlaten. Ook werden verschillende soorten van staal voor laschplaten beproefd en tot heden schijnt 3 pCt. nikkelstaal het meest geschikte.

De conclusie van het congres wekt de spoorweg-administraties op de proeven met verbeterde eindverbindingen — ook *ondersteunde* — voort te zetten, alsook die betreffende het wellen of aaneengieten van spoorstaven.

Aangezien het Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, op voorstel van denzelfden rapporteur, ongeveer in dezelfde richting werkt, kan men verwachten dat men binnen eenige jaren met vereende krachten tot een oplossing van dit vraagstuk zal geraken en dat dan de eindverbindingen van de spoorstaven het personeel van den weg minder zorg zullen baren dan tot dusverre.

Het congres hield zich ook bezig met het hout, n.l.

Onderwerp VIII: **Middelen om den levensduur van het hout te verlengen.**

Voor het bouwen van de thans bestaande spoorwegen zijn ongeveer 750000 H.A. bosch gekapt moeten worden en voor het onderhoud en de uitbreiding van die spoorwegen moeten jaarlijks nog ongeveer 175000 H.A. gekapt worden en wel van houtsoorten die 30 à 90 jaren noodig hebben om weder aan te groeien.

Daar ook andere industriën, b.v. de papier-industriën, (in 't bijzonder voor de kranten) steeds meer hout verslinden, is het verklaarbaar dat men zoekt naar de beste middelen om den levensduur van het hout der spoorwegen te verlengen en dat men zelfs in houtrijke landen als Rusland en de Vereenigde Staten van N.-Amerika zich ongerust maakt over de toekomst van de bosschen.

De rapporteur over dit onderwerp, de heer WLADIMIR HERZENSTEIN, heeft een gedetailleerde vragenlijst rondgezonden bevattende 74 vragen die op dwarsliggers betrekking hebben en 43 vragen op ander constructiehout waaronder telegraafpalen.

Die vragen betreffen wat de dwarliggers aangaat:

1. de houtsoort;
2. de herkomst;
3. het jaargetijde van het kappen;
4. de leeftijd van de boomen;
5. het stapelen in het bosch;
6. het transport;
7. het stapelen bij de impregneer-inrichtingen of op de lijn;
8. het type, de afmetingen en het gewicht van de dwarsliggers;
9. de mechanische bewerking;
10. het drogen;
11. de physieke eigenschappen van het hout;
12. de aanleg tot scheuren van het hout;
13. de ziekten van het hout;
14. de antiseptische vloeistof; in 't bijzonder:
    a. de chemische samenstelling;
    b. de sterkte van de oplossing der metaalzouten;
    c. de hoeveelheid per dwarsligger;
    d. invloed van de temperatuur;
15. de wijze van impregneeren en de tijd die daarvoor noodig is;
16. het stapelen van de bereide dwarsliggers;
17. het aantal dwarsliggers per K.M. spoor:
18. „ „ „ jaarlijks per K.M. spoor benoodigd voor vernieuwing;
19. de bevestiging van de spoorstaven op de dwarliggers;
20. de onderlegplaten van ijzer, staal, vilt, papier of andere stoffen;
21. de oorzaken waardoor de dwarsliggers onbruikbaar worden;
22. de levensduur van de dwarsliggers in hoofdspoor en in zijspoor;

Eindelijk:

23. de bestekken voor de levering van dwarsliggers, wisselhout en ander constructiehout;
24. de wijze van keuren;
25. de koopprijs;
26. de kosten van de mechanische bewerking;
27. de kosten van het impregneeren;
28. de kosten van aanleg van inpregneer-inrichtingen.

Aangezien 87 spoorweg-administraties een groot deel van de 117 vragen beantwoord hebben, ontbrak het den rapporteur niet aan gegevens. Maar het trekken van gecondenseerde conclusies scheen hem moeilijk te vallen, wat zich laat denken. Ik zal mij dan ook maar bepalen tot het verwijzen naar het zeer uitvoerige rapport, waarin ieder die in dit onderwerp in 't bijzonder belang stelt, vele nuttige detail-gegevens kan vinden.

Bij de debatten op het congres werd nog van gedachten gewisseld over dwarsliggers van *„quebracho colorado"* uit Argentinie en van *„yarra*-hout" (eucalyptus) uit Australie, waarover in den laatsten tijd veel gesproken wordt; over de waarde liepen de meeningen uiteen. Hetzelfde was het geval wat betreft het zoogenaamd *vulkaniseeren* van hout, een bewerking waarvan veel ophef werd gemaakt toen ik voor een tiental jaren in de Vereenigde Staten was.

Ook bleek nog op het congres dat de *electriciteit* bij houtbereiding toegepast wordt en wel in Frankrijk; de voorloopige indruk omtrent dit procédé scheen nog al gunstig.

Vooral bij groote treinsnelheden veroorzaakt de bovenbouw van den weg veel arbeid en kosten; daarop had betrekking

Onderwerp IV: **Onderhoud en vernieuwing van het spoor op spoorwegen met snel en druk verkeer.**

Het bleek dat op spoorwegen van de 1e orde voor het onderhoud de methode van hier en daar *„knikjes lichten"* steeds meer verlaten wordt en dat daarvoor steeds meer in de plaats treedt wat men in Frankrijk noemt het onderhoud *„par revision générale"*, d. i. het stelselmatig en doorgaand „op de plank lichten" met bijwerken van alles wat gebrekkig blijkt te zijn.

Die methode is niet nieuw. Zij werd al in 1865 door den ingenieur FREUND op den Franschen Oosterspoorweg ingevoerd. Hij was toen ploegbaas en dus bekend met de kleinste détails van het onderhoud. Sedert heeft hij die methode uitgewerkt, het onderhoudswerk voor het geheele net op rationeelen grondslag georganiseerd en volledig gereglementeerd tot in de kleinste bijzonderheden.

Het »knikjes lichten" dat in bijzondere gevallen toch nog hier en daar noodig is, wordt daardoor tot een minimum teruggebracht.

Het systeem FREUND kwam geleidelijk in toepassing op *alle* groote Fransche spoorwegen en op vele andere buiten Frankrijk, zooals bij deze enquête gebleken is.

De voordeelen van het systeem bestaan vooral daarin dat ingenieur, opzichter, ploegbaas en wegwerker steeds weten *waar* gewerkt en *wat* gedaan moet worden; het personeel went aan orde en stiptheid zoodat er een bijna militaire *discipline* ontstaat.

Men vertelde mij op den Franschen Noorder-spoorweg dat bij de invoering van dit systeem de luiste wegwerkers uit sommige ploegen hun ontslag vroegen, omdat zij merkten dat er bij meer regelmaat ook minder geluierd kon worden. Ook dit kleine feit spreekt nog al voor het systeem.

Een geruststellenden indruk maakte de behandeling van

Onderwerp III: **Tongbewegingen, puntstukken en kruisstukken op lijnen met snel en zwaar verkeer.**

Uit de enquête van de twee rapporteurs bleek dat op bijna alle lijnen met snel en zwaar verkeer tegenwoordig wissels en kruisingen in gebruik zijn, die zonder gevaar in de rechte lijn door de sneltreinen met maximum-snelheid doorreden kunnen worden. Dit wat betreft de *veiligheid.*

De bezwaren die zich in zake wissels en kruisingen nog voordoen, betreffen:

1. *onderhoud* en *vernieuwing* van enkele zwakke punten der constructie;

2 *schokken* die voertuigen en reizigers ondervinden bij het doorrijden met groote snelheid.

Ad. 1. Het is vooral de wortel van de tong die soms veel last veroorzaakt. Op het congres kwam een constructie ter sprake, die op den Orleans-spoorweg sedert eenige jaren beproefd wordt: De tong is zeer lang en draaien van de tong om den wortel is vervangen door het buigen van de tong bij het omzetten van het excentriek.

Ad. 2. De schokken worden deels veroorzaakt doordat er bij de spits van het puntstuk een hiaat is in den spoorregel. Sommige spoorwegen in de Vereenigde Staten, Canada en Nieuw Zuid-Wales gebruiken puntstukken met draaibare veerende vleugelrail, waardoor de hiaat bij de spits voor hoofdspoor vervalt.

In deze richting zijn misschien voor Europeesche spoorwegen nog eenige verbeteringen te bereiken.

In zake eenvoudige middelen van beveiliging werd door de secties „exploitatie" en „weg en werken" samen behandeld

Onderwerp XXIV: **Goedkoope koppeling van seinen en wissels.**

Voor kleine stations die door sneltreinen doorreden worden, maar waarvoor trek-inrichtingen met stangen of draden en electrische grendels te kostbaar zijn in aanleg en bediening, wordt soms toch behoefte gevoeld aan een onderlinge koppeling van eenige seinen en wissels, om zeker te zijn van het veilig verkeer op hoofdspoor.

De eisch is dus een *goedkoop* toestel dat door *gewoon* personeel bediend kan worden.

Aan dezen eisch voldoen de welbekende *sloten*, waarvan vele types bestaan.

De rapporteur vestigde de aandacht op een slot dat op den P. L. M. en op den Franschen Noorder-spoorweg in gebruik is, dat zeer eenvoudig is en in vele gevallen toegepast kan worden.

De eigenaardigheid bestaat daarin dat het centraliseeren, dat bij meer volledige inrichtingen geschiedt door de handels, hier plaats heeft door de sleutels en wel in een *centraalslot.* In dat slot enclencheeren de betreffende sleutels elkander en daar elk slot als centraalslot kan fungeeren, kan men desgewenscht ook in kleine *groepen* centraliseeren; zoodat het geheel een zéér elastisch systeem vormt, dat aan allerlei te stellen voorwaarden kan voldoen.

Men kan het slot tevens gebruiken om de wisseltongen in hoofdspoor te grendelen.

Natuurlijk blijft het bezwaar bestaan dat de sleutels door het personeel overgebracht moeten worden; maar soms is op kleine stations dit bezwaar niet groot.

Een eigenaardige toepassing hebben deze sloten b.v. gevonden in het station Chantilly, waar eenmaal per jaar bij de voorjaarswedrennen (de Fransche Derby) een plotseling verkeer van omstreeks 25000 reizigers bediend moet worden met een 30-tal extra-treinen, die met 3 minuten interval de reizigers naar Parijs terugbrengen. Het centrale slot heeft niet minder dan 39 sleutels en het personeel bestond dit jaar uit 1 ambtenaar en 6 sleutelmannen.

Als een voordeel van deze sloten werd ook aangevoerd, dat zij in afwachting van meer volledige inrichtingen als overgangsmaatregel gebruikt kunnen worden om later weder elders dienst te doen.

Bij de hitte die in de congresdagen te Parijs heerschte, deed het goed te hooren over

Onderwerp V: **Maatregelen om den spoorweg vrij te houden van sneeuw.**

Als preventieve maatregelen gelden:

1. Het doelmatig *traceeren* van de lijn en het oordeelkundig vaststellen van het *lengteprofiel*; b.v. zoodanig dat ondiepe ingravingen vermeden worden.

2. Het gebruik van *sneeuwschermen*; zoowel vaste als beweegbare die naar boven worden getrokken naarmate de sneeuwlaag dikker wordt.

3. Het planten van *heggen* en *boomrijen*, liefst conifeeren. Hieronder valt ook het reboiseeren van grootere breedten terrein.

Om de sneeuw op te ruimen, die op den weg gevallen of gewaaid is, zijn in gebruik:

1. Kleine *sneeuwruimers*, die aan de locomotieven bevestigd worden; is de gewone treinenloop niet voldoende om den weg schoon te houden, dan laat men bovendien eenige losse locomotieven rijden.

Is dit niet voldoende voor sommige gedeelten baan, dan wordt daar opgeruimd:

2. met de *sneeuwschop* door werkvolk of
3. met *sneeuwploegen* voor aan de locomotief bevestigd of, waar zwaarder toestellen noodig zijn, zoodat de vooras van de locomotief te veel belast zou worden:
4 met *sneeuwploegen op eigen wielen*, soms met beweegbaren ram en verstelbare vleugels.

Eindelijk, in gevallen dat men met zéér groote sneeuwmassa's te doen heeft, zooals soms in Hongarije en in Noord-Amerika, gebruikt men:
5. groote *roteerende sneeuwopruim-machines.*

In vereenigde zitting werd door de secties „tractie-materieel" en „exploitatie" behandeld:

Onderwerp XVIII: **Draagvermogen en inhoud van goederenwagens.**

Uit de 6 rapporten volgt, dat er sedert 1889 een streven is tot vermeerdering van draagvermogen en inhoud van de goederenwagens.

In Europa bouwt men steeds meer waggons van 12½, 15 en 20 ton en beproeft men zelfs waggons van 30 ton.

Op de Staatsspoorwegen van Sumatra en Java, die smal spoor hebben (1,067 M.), zag ik al 8 jaren geleden waggons loopen van 20 ton.

Te Buffalo in de Vereenigde Staten vertoonde men mij een tiental jaren geleden met trots een waggon van 80,000 lbs. of ongeveer 36 ton, wat toen veel was, en nu worden in de Vereenigde Staten courant waggons aangeschaft van 50 ton, b.v. door den Pennsylvania en den Illinois Central.

Die evolutie naar grootere capaciteit geschiedt niet alleen door aanmaak van nieuwe waggons, maak ook door transformatie van bestaand materieel.

De *technische* voordeelen van de grootere capaciteit zijn vele:
1. lagere aanschaffingsprijs per netto-ton, M^3. of M^2.
2. minder onderhoudskosten per netto-eenheid;
3. vermoedelijk minder treinweerstand per bruto-eenheid;
4. minder tarra per netto-eenheid;
5. nuttiger gebruik van stations-zijsporen (kortere treinen enz.)

Uit een *commercieel* oogpunt moet men natuurlijk rekening houden met richting en soort van de groote transporten en met de handelsgebruiken van elke streek en het zijn deze overwegingen die in elk bijzonder geval beslissen of het al of niet wenschelijk is tot het vergrooten van de capaciteit van de waggons over te gaan.

Sommige van de te Parijs behandelde onderwerpen hebben een bijzonder actueel belang in verband met de spoorwegongelukken van den laatsten tijd, zoo b.v.

Onderwerp XXI: **Verlichting van de treinen,**

waarbij ingeval vetgas of acetyleen gebruikt worden, het brandgevaar bij botsingen, ontsporingen of asbreuken in overweging komt.

Ook in zake treinverlichting is een streven merkbaar naar meer uitgebreide toepassing van electriciteit.

Ook:

Onderwerp XXVI: **Herhalingseinen en knalseinen bij mist**

is van actueel belang, vooral helaas in ons nevelachtig vaderland.

Bij de behandeling van

Onderwerp XXV: **Automatische blokstelsels**

bleek nog veel verschil van meening te bestaan en kort na het congres had op den Parijschen Stadsspoorweg, die een automatisch blokstelsel gebruikt, een botsing plaats, als ware het om ons te toonen dat op aarde niets volmaakt is.

Er werden te Parijs ook verschillende vraagstukken behandeld van zeer modernen aard:

Onderwerp XX: **Spoorweg-automobielen,**

die bestemd schijnen zoowel op locaalspoorwegen als op hoofdspoorwegen in bijzondere gevallen goede diensten te bewijzen; zoo b.v. voor het vervoer van postzakken op uren dat er geen of weinig reizigers te verwachten zijn.

Over dit onderwerp is in No. 48 van het weekblad *De Ingenieur* door het lid Graadt van Roggen een overzicht gegeven.

Van modernen aard is ook

Onderwerp XIX: **Electrische tractie,**

die op locaalspoorwegen zich steeds meer schijnt uit te breiden, vooral in Amerika; terwijl naar een doelmatige toepassing voor het bewegen van zware treinen met groote snelheden over lange afstanden steeds nog gezocht wordt.

Er werden op het congres nog vele andere onderwerpen behandeld, maar ik heb reeds te veel van uw geduld gevorderd.

Veroorloof mij dat ik tot slot nog vermeld wat mij in 't algemeen bij de behandeling van al die onderwerpen te Parijs het meest getroffen heeft.

In de eerste plaats bleek duidelijk al weder dat de *electriciteit* steeds meer toepassing vindt in alle deelen van het spoorwegbedrijf.

Indien het mij vergund is naar aanleiding daarvan een wensch te uiten, dan is het deze: dat onze technische scholen, hoogere en lagere, weldra in staat zullen zijn jaarlijks een voldoend aantal goed onderlegde electrotechnici te bekwamen voor de Nederlandsche techniek in 't algemeen en voor de Nederlandsche spoorweg-techniek in 't bijzonder.

In de tweede plaats troffen mij de belangrijke gegevens, die de *Amerikaansche spoorwegen* aan het congres verstrekten.

Toen ik een tiental jaren geleden de Vereenigde Staten bezocht, vielen mij de reusachtige afmetingen op van het spoorwegvervoer aldaar en de vernuftige en oorspronkelijke oplossingen, die de Amerikanen gevonden hadden voor allerlei vraagstukken betreffend het spoorwegwezen.

Die indruk werd dit jaar te Parijs in alle opzichten bevestigd en ik geloof dat wij Europeanen steeds nog veel kunnen leeren van de Vereenigde Staten.

Men moet niet vergeten dat daar meer dan 310000 K.M. spoorweg in exploitatie zijn, d. i. 40 pCt. van de lengte van alle spoorwegen der aarde, dat er op 1300 K.M. lengte vier dubbel spoor ligt en op sommige gedeelten zes-dubbel spoor, dat daar door 37000 locomotieven, 26000 personenrijtuigen en 1.300.000 goederenwagons getrokken worden, om jaarlijks 540 millioen personen en 1 milliard ton goederen te vervoeren.

Indien ik ook hier nog een wensch mag formuleeren, dan is het deze: dat onze technici in 't algemeen en onze spoorweg-technici in 't bijzonder nog meer dan tot dusverre den blik wenden naar de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, vooral niet om blindelings na te bootsen, maar om te onderzoeken en om het goede te behouden.

Mij rest nog U te danken voor het geduld en voor de welwillendheid waarmede U mij wel hebt willen aanhooren.

Discussie.

De **Voorzitter**. Heeft iemand nog een vraag tot den spreker te richten?

De Heer **Roessingh van Iterson**. Ik wensch eene eenvoudige vraag te doen, maar laat gaarne voorafgaan een woord van hulde over de duidelijke en uitstekende wijze, waarop de Heer Post sommige werkzaamheden van het Congres te Parijs heeft in het licht gesteld, hetgeen zeker in de eerste plaats zal worden gewaardeerd door degenen, die daar eenige dagen hebben doorgebracht.

De vraag die ik wenschte te doen is deze. Ik heb gehoord, toen het conserveeren van dwarsliggers behandeld werd, dat ook voor het bereiden van het hout, gebruik gemaakt werd van het vulkaniseeren. Kan de Heer Post mededeelen hoe dat plaats heeft?

De Heer **Post.** Voor zoover ik mij herinner, bestaat dat procédé daarin, dat door verwarming van het hout zelf een soort van gedeeltelijke droge destillatie plaats heeft; men bespaart daardoor de anti-septische vloeistof. Door de verwarming van het hout worden de micro-organismen gedood, en ontstaan door ontleding der sappen dampen, die, naar men beweert, het verdere gedeelte van het hout eenigszins impraegneeren. Dat is, voor zoover ik mij herinner, hetgeen voor „vulkaniseeren" aangevoerd wordt. Het zou dus zijn eene goedkoope bereidingsmethode voor gevallen waarin impraegneeren te kostbaar is; bij het impraegneeren heeft men steeds de hooge kosten van de vloeistof, en die ontgaat men hierdoor.

Ik weet niet, of U aanwezig was bij de discussie op het Congres. Ik stelde de vraag of omtrent vulkaniseeren cijfers bekend zijn, waaruit blijkt dat die methode nuttig en voor-

deelig is. Een der Amerikaansche leden deelde naar aanleiding daarvan mede, dat het vulkaniseeren o. a. toegepast werd door den Manhattan Elevated Spoorweg (New-York) en dat daardoor eene verlenging van den duur van het hout verkregen was van 40 à 50 pCt. Ziedaar wat ik mij herinner omtrent het verhandelde in zake „vulkaniseeren" van hout.

De **Voorzitter**. Dan blijft mij alleen over een woord van dank te spreken tot den Heer POST voor de belangrijke mededeelingen, die hij ons heeft gedaan.

Ik meen daar te moeten bijvoegen, wat misschien niet allen Heeren bekend is, die niet op het Congres tegenwoordig zijn geweest, dat de Heer POST hoofdsecretaris was van de eerste afdeeling van het Congres; eene betrekking, die des te moeilijker was, omdat de president van die afdeeling op het laatste oogenblik van de vervulling zijner functie moest afzien, zoodat de Heer POST alle moeite had om het bureau voltallig te krijgen, doch er in slaagde om den presidentszetel te doen innemen door een bekwaam Oostenrijksch ingenieur, die echter niet voldoende op de hoogte was van de Fransche taal, zoodat de Heer POST, behalve als hoofdsecretaris, ook nog moest optreden als souffleur van den president.

Daarbij heeft de Heer POST, behalve dat hij was rapporteur over een van de moeilijkste kwesties, ook gefungeerd bij de discussiën als tolk, door n.l. hetgeen door Engelschen en Amerikanen gesproken werd, onmiddellijk in het Fransch over te brengen — eene handeling die door alle vreemdelingen op hoogen prijs is gesteld.

Ik mag dus zeggen, dat de Heer POST door deze verschillende functiën op zeer verdienstelijke wijze te vervullen, den naam van den Hollandschen ingenieur op het Congres hoog heeft gehouden. (*Applaus.*)

Inrichting om locomotieven langs mechanischen weg van kolen te voorzien.

(*Met afbeeldingen.*)

Het van steenkolen voorzien van de locomotieven vormt bij elken spoorweg met druk verkeer zeker een belangrijke factor voor de exploitatie, als men de enorme hoeveelheden kolen nagaat, die jaarlijks verbruikt worden.

Op verscheidene emplacementen treft men dan ook inrichtingen aan, waarbinnen groote hoeveelheden kolen worden opgestapeld en waar de locomotieven van deze brandstof voorzien worden. Deze kolenparken bestaan gewoonlijk uit een soliede omheining met deuren; dwars door de ingesloten ruimte loopt dan een spoor, waarop men de kolenwagens kan brengen, die gelost moeten worden.

Om zoo weinig mogelijk ruimte in beslag te nemen op het emplacement, worden de kolenparken nooit breed genomen en moeten de kolen hoog opgestapeld worden. Hieruit volgt dat het lossen van kolenwagens in een kolenpark veel arbeid vereischt. De kolen toch moeten met de schop uit de bakken over de zijwanden heen in de hoogte geworpen en dikwijls een eind ver gedragen worden.

Het in de locomotief brengen van de kolen geschiedt dan gewoonlijk in mandjes met 40 KG. inhoud, die één voor één gevuld, vervoerd en geledigd moeten worden. Op emplacementen, waar dagelijks groote hoeveelheden kolen verwerkt worden, zou het de moeite waard zijn na te gaan, of er geen middel bestaat om langs mechanischen weg dit kolen laden tot stand te brengen.

Inrichtingen, waarmee dit het geval is en die zeer goed moeten voldoen, bestaan o. a. reeds te Antwerpen en te Saarbrücken, terwijl men op het station München bezig is met

KOLENINRICHTING TE ANTWERPEN
met transportkabel HUNT.

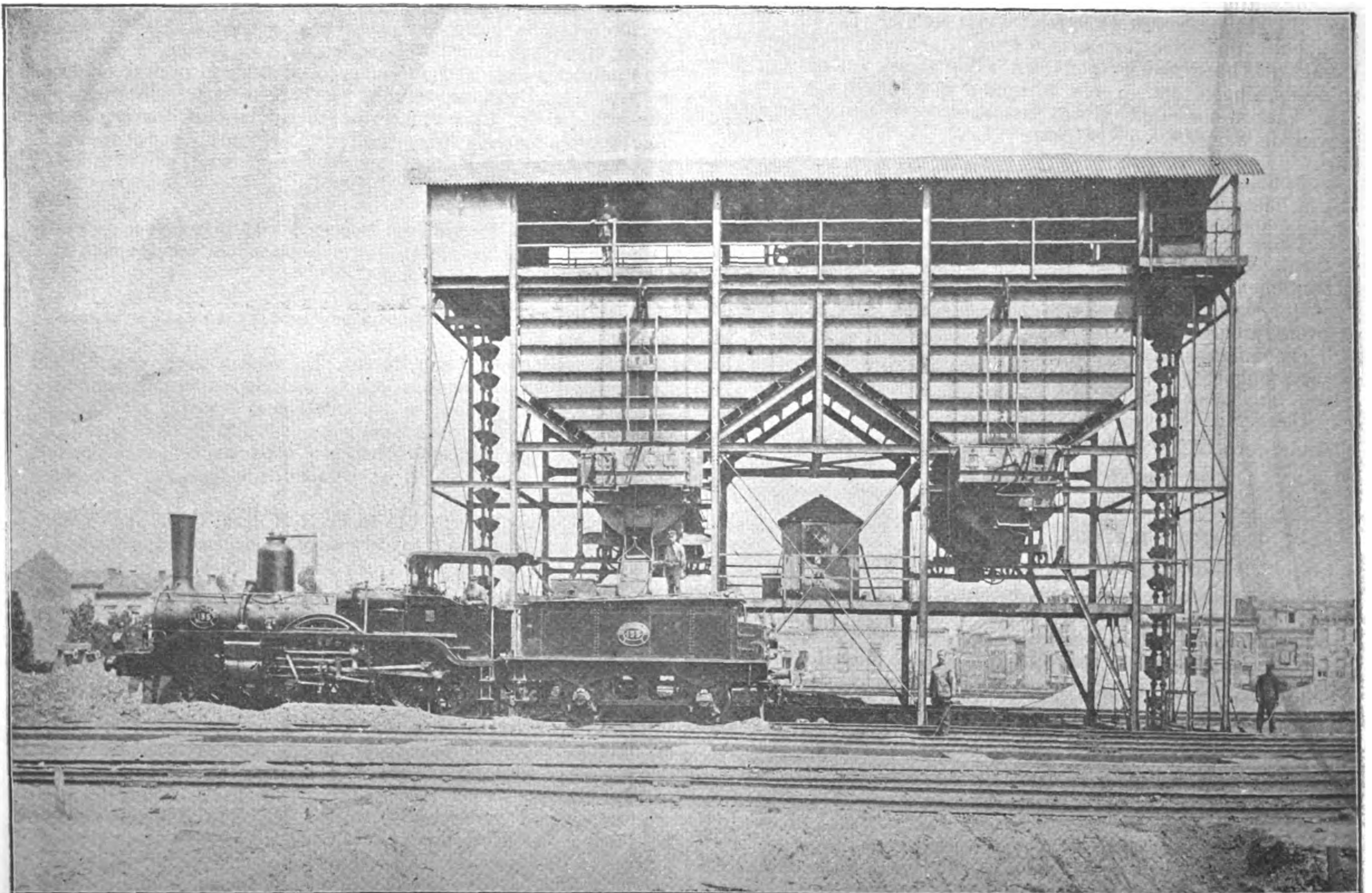


Fig. 1.

den bouw daarvan. Een nadere kennismaking met de werking en de verkregen resultaten van deze installaties is zeker wel de moeite waard.

Daar de drie bovengenoemde inrichtingen, behalve de afmetingen, met elkaar overeenkomen in construtie en werking, zal de inrichting te Antwerpen als type hieronder beschreven worden.

Deze koleninrichting werd in het jaar 1898 voltooid en, wat het ijzerwerk en het mechanisme betreft, gebouwd door J. Pohlig te Brussel volgens het Amerikaansche systeem Hunt. De ingenieur J. Pohlig is van dit systeem de eenige concessionaris in Europa.

Het gebouw bevindt zich in de nabijheid van het in aanbouw zijnde centraalstation en vlak bij de merkwaardige remise, die opgehangen is aan von Pauli-liggers. Op de reis Roosendaal—Antwerpen passeert men het en wordt men aangenaam getroffen door het zindelijke voorkomen van deze kolenlaadplaats.

Algemeene beschrijving.

Fig. 1 geeft een duidelijke photografie van het gebouw, op het moment, dat een locomotief zich daarbij bevindt om zich van kolen te voorzien. Alles wat boven den grond verrijst is geheel van ijzer opgetrokken.

Men zou de geheele inrichting gevoegelijk in drie hoofdgroepen kunnen verdeelen om deze afzonderlijk en in verband met elkaar te beschouwen, n.l.

a. de transportkabel;
b. het kolenreservoir, dat beneden spoorstaafshoogte ligt;
c. het hoogreservoir.

De werking van de inrichting is zeer eenvoudig en komt neer op het volgende: Onder den grond bevindt zich een groot gemetseld kolenreservoir, waarin de aangevoerde kolen gestort worden. Dwars door dit reservoir loopt een gemetselde tunnel, waarbinnen de kolen door openingen in de zijwanden worden opgevangen door den transportkabel, die door de tunnel loopt. De gevulde bakken van den transportkabel gaan naar boven, waar zij door een palinrichting hun inhoud storten in het hoogreservoir. Hieruit vallen dan de kolen telkens in bepaalde hoeveelheden langs zijkleppen in de locomotief. De transportkabel wordt in beweging gebracht door een bijzonder mechanisme, volgens het Huntsche systeem, en dit wordt gedreven door een electrischen motor, (in Saarbrücken geschiedt dit door een gasmotor).

a. Transportkabel.

De transportkabel, volgens het systeem Hunt, in fig. 1 voor een groot gedeelte zichtbaar en waarvan een stuk in fig. 2 op groote schaal is voorgesteld, vormt het verband tusschen laag- en hoogreservoir.

Hij bestaat uit 2 Gallische kettingen zonder eind, waartusschen bakken zijn opgehangen met een inhoud van ongeveer 50 Liter. Tusschen elke 2 bakken zijn de beide Gallische kettingen onderling verbonden door een asje, dat aan beide einden voorzien is van rolletjes, die zich op rails bewegen. De bakken zelf zijn eveneens opgehangen aan kleine asjes, die ook eindigen in rolletjes. Het ophangspunt van de bakken bevindt zich boven het zwaartepunt daarvan, om zoodoende te bereiken, dat zij in elken stand van den transportkabel verticaal blijven hangen. Men vindt aan ééne zijde der bakken deze voorzien van een soort zwengel, zie fig. 2, die vast op den bak is bevestigd. Komt nu het horizontale gedeelte van dit zwengeltje in aanraking met de pallen, die boven de hoogreservoirbakken zijn aangebracht, dan kantelt de bak en stort zijn inhoud naar beneden.

In fig. 3, voorstellende de langsen dwarsdoorsnede *a* en *b* benevens platten grond *c* van de koleninrichting, kan men den loop van den kabel duidelijk nagaan.

Terwijl hij zich in horizontalen zin langs den bodem van de tunnel beweegt, worden de bakken gevuld. Vervolgens gaan deze verticaal naar boven en loopen over het hoogreservoir waar zij van hun inhoud bevrijd worden.

Het vullen van de transportbakken in de tunnel geschiedt met behulp van een bijzondere inrichting, die wij *vuller* (remplisseur) zullen noemen en die even eenvoudig als afdoend is om te voorkomen, dat een gedeelte van de uit de openingen in de zijwanden neerstortende kolen tusschen de bakken op den tunnelbodem zouden terecht komen en weldra den transportkabel in zijn geregelden loop zouden stuiten. In fig. 2 toch kan men zien, dat er tusschen twee naast elkaar gelegen bakken een open ruimte bestaat. De vuller heeft zeer veel overeenkomst met den gewonen transportkabel, met dit verschil echter, dat hier de bakken aan boven- en benedenzijde open zijn. Deze vulbakken sluiten nauwkeurig tegen elkaar en passen zuiver in de transportbakken. Zij dichten dus de openingen tusschen de transportbakken en bewerkstelligen zoodoende een vulling zonder morsen. (fig. 4.)

De vuller bevindt zich in de tunnel en kan daarin voor elk der openingen van de zijwanden geplaatst worden. Hij is bevestigd in een ijzeren geraamte, dat zich op rails beweegt. In fig. 3*a* kan men den vuller op zijn plaats zien.

Het mechanisme, waardoor de transportkabel in beweging wordt gebracht is even eenvoudig als ingenieus en uitgevoerd volgens het systeem Hunt. (fig. 5).

De overbrenging van beweging is op de afbeelding (fig. 5) gemakkelijk na te gaan. De beweging van den transportkabel wordt bewerkt door zes pallen, die beurtelings in een inkeeping van den Gallischen ketting vallen en dezen voortduwen. Door de Cardioïdale schijf worden de pallen telkens weer uitgelicht. Zooals boven reeds vermeld is, dient hier electriciteit als beweegkracht.

b. Het kolenreservoir.

Het eigenlijke kolenreservoir of laagreservoir, zooals dit voorkomt bij de inrichting te Antwerpen, bevindt zich beneden spoorstaafshoogte en wordt gevormd door een grooten gemetselden bak met schuin naar het midden toeloopende langs zijwanden (zie fig. 3). De daarin gestorte kolen zullen dus afglijden naar het laagste punt. Door tusschenschotten is dit reservoir, dat bij een lengte van ± 70 M., ongeveer 20 M. breed is, verdeeld in een aantal afdeelingen, die geheel van elkaar gescheiden zijn.

Langs de geheele lengte loopt midden in het reservoir een gemetselde koker, met binnenwerksche afmetingen van 3,50 M. hoogte bij een breedte van 2,50 M. Deze koker is langs de beide zijwanden voorzien van openingen, die ongeveer vierkant uit de zijmuren zijn uitgespaard. Met elke afdeeling van het kolenreservoir komen overeen twee tegen over elkaar gelegen openingen in den tunnelwand, zoodat dus elke afdeeling in gemeenschap staat met den koker. Elke opening is voorzien van een klep, die dient zoowel om de

Detail transportkabel Hunt.

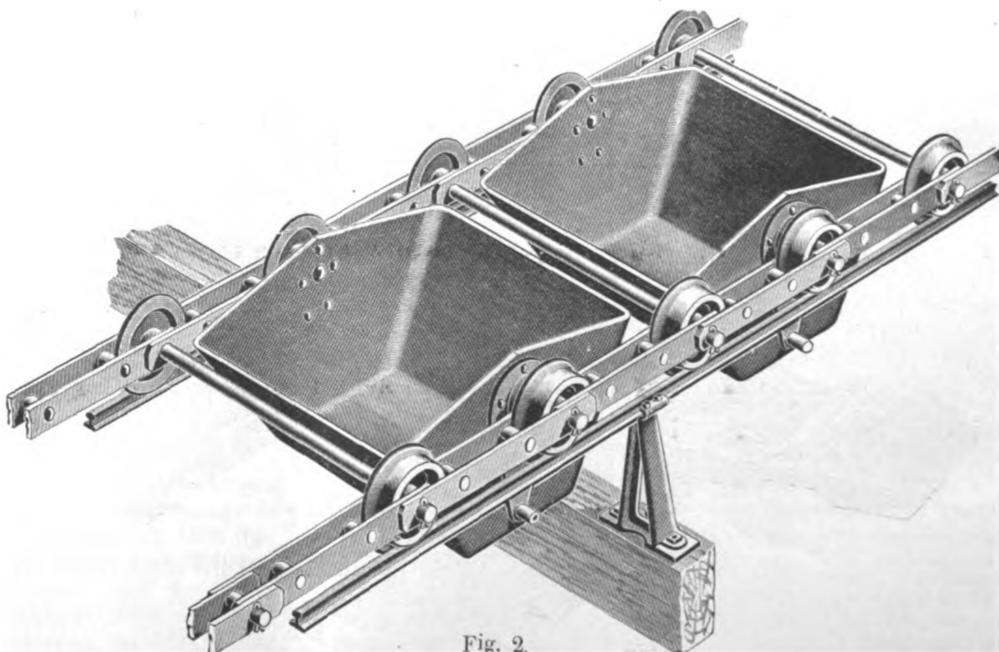
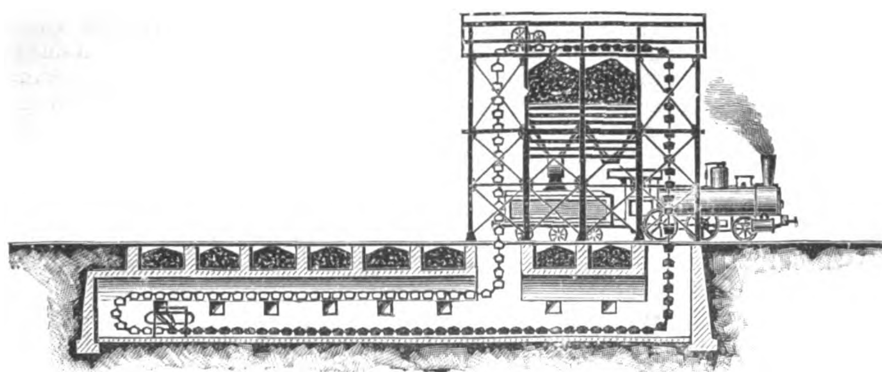


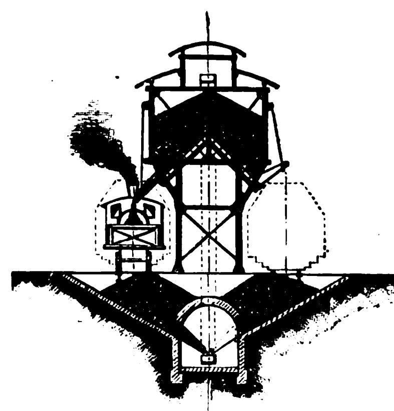
Fig. 2.

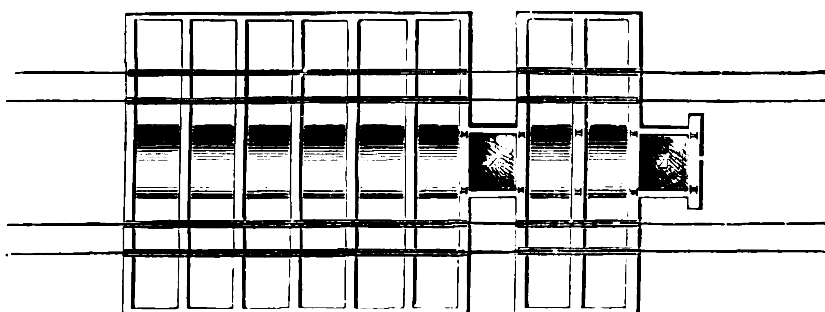
KOLENINRICHTING TE ANTWERPEN.

a. Langsdoorsnede.



b. Dwarsdoorsnede.





c. Platte grond.

Fig. 3.

opening af te sluiten als om voor de kolen een weg te vormen naar de vul- en transportbakken. Deze klep is op groote schaal zichtbaar in fig. 4. Door de tunnel loopt de transportkabel, eerst langs den top, daarna evenwijdig, maar tegengesteld aan deze richting, langs den bodem.

Nog verdient vermelding, dat een der uiterste afdeelingen dienst doet om van de locomotieven de koolasch op te nemen om deze, door middel van den transportkabel, te brengen in daarvoor bestemde wagens. Deze wijze van werken voorkomt verontreiniging van de emplacementen met koolasch, waar deze gewoonlijk maar op den weg uitgeworpen wordt. Door een voortdurende besproeiïng zorgt men dat de koolasch afgekoeld is, alvorens zij in de tunnel komt.

Dit om te voorkomen dat de temperatuur in de tunnel ondragelijk zou worden voor den arbeider, die zich gedurende het werken steeds daarin moet bevinden.

Jammer genoeg is de tunnel in Antwerpen niet breed genoeg aangelegd; de ruimte tusschen transportkabel en tunnelwand is hier onvoldoende en de toestand niet zonder gevaar voor den arbeider. Beter is het de breedte te nemen op minstens 3 M. Voorts dient vooral zorg gedragen te worden voor een voldoende verlichting van de tunnelruimte; in Antwerpen geschiedt dit electrisch.

Bij een regelmatig bedrijf worden beurtelings de verschillende afdeelingen geledigd; de vuller wordt telkens voor de twee openingen van één afdeeling gebracht en de kleppen neergelaten. Het kolenreservoir te Antwerpen heeft een capaciteit van 2000 ton. Het vullen van de reservoirs geschiedt op een even billijke als doeltreffende wijze. Hierbij springt het groote voordeel in het oog tegenover kolenparken. Over het geheele reservoir loopen namelijk in de lengte sporen over kleine bruggen van tusschenschot tot tusschenschot (fig. 3.) Worden de kolen aangevoerd in wagens met zijkleppen, zooals dit in Antwerpen geschiedt, dan is het lossen van deze wagens dus in een oogenblik geschied. Nog eenvoudiger geschiedt het lossen in Saarbrücken, waar men voor dit doel speciale trechterwagens met bodemklep is gebruik heeft. Hierbij is dus de arbeid voor het lossen van de kolen tot een minimum teruggebracht.

KLEP, VUL- EN TRANSPORTBAKKEN.

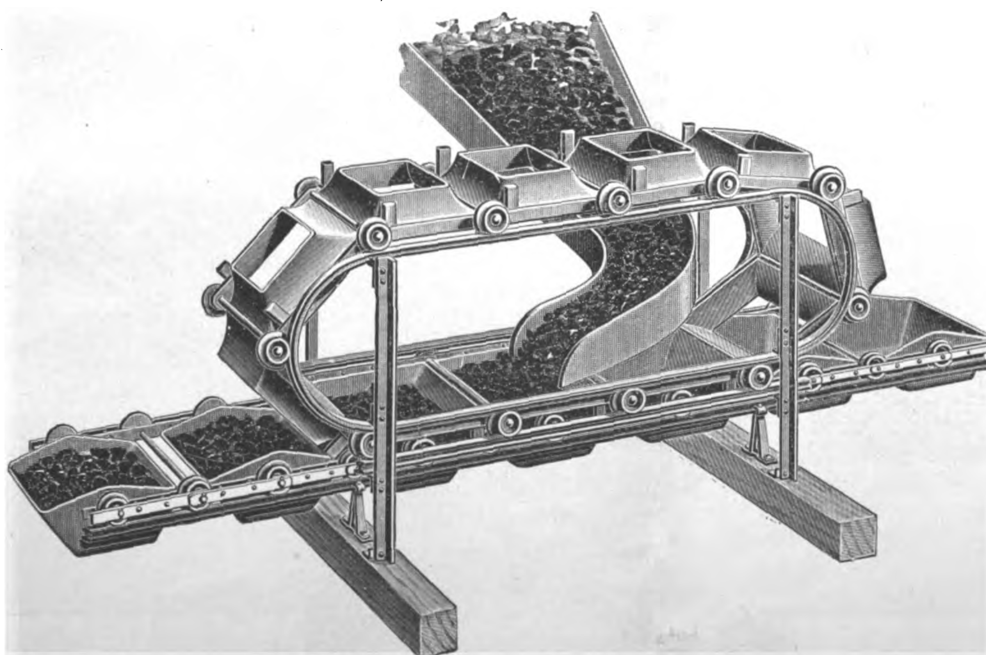


Fig. 4.

c. Hoogreservoir.

Het hoogreservoir, dat bij afmetingen van 16 M. lengte bij 4 M. breedte een capaciteit bezit van 100 ton, is geheel van ijzer opgetrokken (fig. 1 en 3) en wordt gevormd door vier afdeelingen, die geheel van elkaar gescheiden zijn. Deze afdeelingen of bakken hebben in het laagste punt een opening, waardoor de kolen in de meettoestellen vallen. Hieruit glijden

zij langs zijkleppen in de locomotief. Het verdeelen van het reservoir in afdeelingen heeft ten doel om het mogelijk te maken kolen te gebruiken van verschillende hoedanigheid en om deze zoo noodig met elkaar te vermengen. De meettoestellen, hier vier in getal, dienen om het gewicht te bepalen van elke hoeveelheid, die naar beneden stort. Telkenmale wordt een gewicht aan kolen van 200, 400 of 600 KG. tegelijkertijd in den tender gestort. Terwijl aan de buitenzijde van de meettoestellen een inrichting is aangebracht, welke

MECHANISME TOT BEWEGING VAN DEN TRANSPORTKABEL.
Stelsel Hunt.

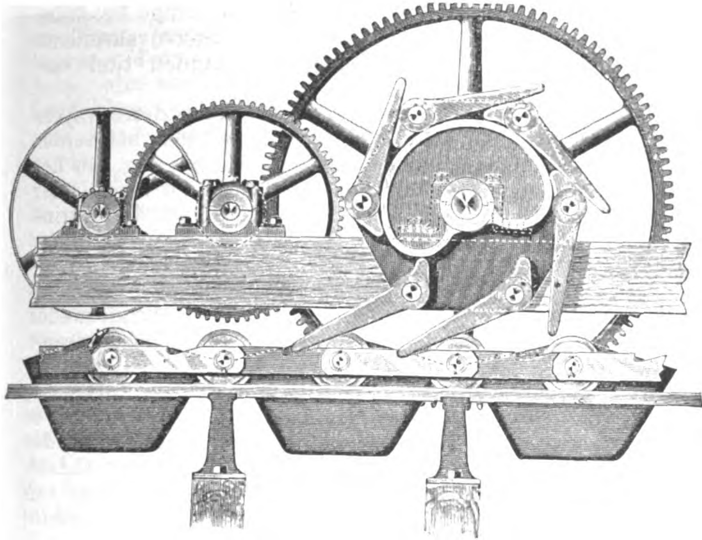


Fig. 5.

bij het laden van de locomotief den machinist door een duidelijk zichtbaar cijfer automatisch het gewicht van de kolen, die geleverd worden, aangeeft, zoodat hij zelf gemakkelijk kan controleeren, hoeveel hij ontvangt, is voor de contrôle van de zijde der spoorwegdirectie een telwerk aangebracht, dat aangeeft, hoeveel ladingen van een bepaald gewicht zijn afgegeven.

De hoeveelheid kolen, die per uur kan geleverd worden bedraagt 30 ton, terwijl de grootste tenders in 6 à 7 minuten gevuld kunnen zijn, hetgeen natuurlijk voor den dienst van groot belang is.

De kosten van de inrichting te Antwerpen bedroegen voor het ijzerwerk en de mechanische deelen, met inbegrip van monteeren enz., ongeveer f 36000. Hierbij moeten nog gevoegd worden de kosten van de aardewerken en het metselwerk, die ongeveer f 40000 waren, zoodat dus de geheele inrichting kwam te staan op ongeveer f 76000, wat zeker geen gering bedrag is.

Hier zou Monierwerk waarschijnlijk goede diensten bewijzen; in Antwerpen noch in Saarbrücken is daarvan partij getrokken.

De koleninrichting te Saarbrücken, waarvan hieronder (fig. 6) een kleine photografie voorkomt, is geheel volgens het-

KOLENINRICHTING TE SAARBRÜCKEN.

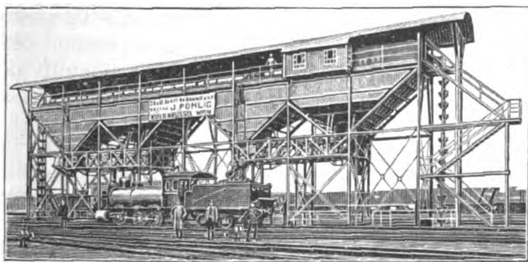


Fig. 6.

zelfde systeem gebouwd als die te Antwerpen, de afmetingen verschillen echter belangrijk. Hier toch is het kolenreservoir lang 34 M. en breed 4 M., met een capaciteit van 1000 ton.

Het hoogreservoir heeft dezelfde oppervlakte met 200 ton capaciteit en is verdeeld in 4 afdeelingen met 4 afvoerkleppen, twee aan elke zijde van het gebouw. Aan elke zijde van het gebouw kunnen twee locomotieven, achter elkaar staande, geladen worden. In Antwerpen kunnen ook wel aan elke zijde twee locomotieven geladen worden, maar alléén, wanneer ze met de tenders naar elkaar toe gericht staan.

De beweegkracht van de inrichting te Saarbrücken wordt ontleend aan een gasmotor.

Het aantal werklieden, dat geregeld voor de bediening noodig is, bedraagt drie en wel als volgt verdeeld: 1 machinist, 1 persoon die zich bij de meettoestellen bevindt om telkens door het overhalen van een hefboom een bepaalde hoeveelheid kolen af te doen storten, en 1 man in de tunnel. Zijn de kolen nog al fijn, zooals in België bij de Staatsspoorwegen het geval is, dan moet een man met een schop het afglijden van de kolen langs de schuine zijwanden van het kolenreservoir bevorderen. Met dit gering aantal werklieden worden de kosten van exploitatie per dag niet groot.

Van den directeur van het technisch bureau te Brussel vernam ik omtrent de kosten van exploitatie van de koleninrichting te Antwerpen het volgende:

Volgens nauwkeurige berekeningen komt de prijs van het transport der kolen, van uit de ondergrondsche reservoirs tot in de locomotief, waaronder dus alles begrepen is, te staan op een bedrag van 18 centimes per 1000 KG. kolen. Hierbij dient in aanmerking genomen te worden, dat de installatie te Antwerpen per dag gemiddeld gedurende 5 uren in werking is, in welke tijdsruimte verwerkt worden 5 $\times$ 30000 KG. kolen of 150 ton.

Waar in dezen prijs alles begrepen is en dus ook de amortisatie van het kapitaal, de daggelden van de arbeiders, enz., zullen de exploitatiekosten per 1000 KG. kolen verminderen, naarmate de inrichting meer dan 5 uren per dag in werking komt; m. a. w. hoe drukker er gebruik van gemaakt wordt.

Door de hooge kosten van aanleg zijn dus deze koleninrichtingen alleen op haar plaats op emplacementen, waar dagelijks veel locomotieven van kolen voorzien moeten worden.

De reservoirs onder den grond vormen, zooals bovengenoemde getallen aanduiden, een belangrijke factor in de kosten van de installatie, die des te grooter zullen worden naarmate de gesteldheid van den bodem slecht is. (1)

Hieraan kan echter te gemoet gekomen worden en wel door het ondergrondsche reservoir tot een minimum te beperken en de verdere noodige bergruimte voor de kolen te vinden in een reservoir, dat zich boven den grond bevindt, naast het hoogreservoir. Een constructie in gewapend beton verdient overweging. Door den transportkabel kunnen dan de kolen uit het laagreservoir gebracht worden in het bovengrondsche en van hieruit in de stortbakken. De kosten van aanleg kunnen hierdoor aanzienlijk verminderd worden; wel is er nu één man meer noodig voor den dienst in het tusschenreservoir.

Dat de bedoelde inrichting werkelijk goed voldoet, blijkt uit het feit, dat de Directie der Belgische Staatsspoorwegen daarmede zeer tevreden is, terwijl in Duitschland, behalve de installatie te Saarbrücken, op het oogenblik een in aanbouw is op het station München. In Duitschland zullen waarschijnlijk spoedig meerdere inrichtingen volgen.

Werkelijk zijn er dan ook groote voordeelen van deze inrichtingen te noemen. De machines toch kunnen sneller kolen innemen dan bij een gewone wijze van werken, hetgeen ten gevolge heeft, dat de dienst geregelder kan geschieden en de locomotieven meer arbeid kunnen verrichten. Bij buitengewone drukte op feestdagen is het voordeel van snel kolen innemen groot. In Antwerpen heeft men hiervan een aangename ondervinding opgedaan gedurende de van Dijck-feesten.

Verder wordt met de kolen economisch omgegaan; zoowel de Directie als de machinist weet precies hoeveel er afgeleverd is.

Bedrog wordt hierdoor voorkomen en de contrôle is eenvoudig. Het lossen en laden van de kolen vereischt weinig arbeid en weinig personeel, wordt dus aanmerkelijk billijker, terwijl een koleninrichting als boven beschreven op een emplacement netter staat dan een kolenpark.

Aan hen wien het aangaat, ter beoordeeling in hoeverre en waar deze mechanische kolenladingen in ons land op haar plaats zouden kunnen zijn.

Utrecht. E. C. W. VAN DIJK.
Civiel Ingenieur.

(1) Het ondergrondsche reservoir is in Antwerpen zoo groot, omdat de Belgische Spoorwegen steeds een groote hoeveelheid kolen in voorraad willen hebben, om onafhankelijk te zijn van stremming van aanvoer, door werkstakingen enz. In Duitschland houdt men zich minder hieraan.

Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

De druk bezochte vergadering van 12 Februari 1901 ving aan met de herinnering aan het verlies door overlijden van de leden Van Deventer, Van Musschenbroek en van den honorair-secretaris Tideman. Van de beide eerstgenoemden is reeds een kort levensbericht in ons blad verschenen, terwijl aan het hoofd van dit nummer de hartelijke woorden, die de president sprak naar aanleiding van Tidemans dood, een plaats vinden.

Na de vaststelling der notulen en de aankondiging der ontvangen giften, deed de Voorzitter mededeeling van de samenstelling der Commissie aan wie de belangrijke taak is opgedragen, de verbetering van het technisch middelbaar onderwijs in Nederland tot een onderwerp van werkzaamheid te maken. De veelzijdige samenstelling (Hudig, pres., Cluysenaer, Kraus en Collette leden,) is een waarborg dat vele categorieën van technici aan de orde zullen komen.

De mededeeling omtrent de weerkundige en waterwaarnemingen aan den Helder zullen in het vervolg niet meer als bijlagen der Februari-notulen worden opgenomen, maar wel worden verzameld ter raadpleging.

Ten slotte deed de Voorzitter nog mededeeling, dat bij hem waren ingekomen ter beschikking voor de leden eenige exemplaren van de statuten der te Parijs gevestigde Association Maritime Internationale, met een opwekking om tot het lidmaatschap daarvan toe te treden.

Daar geen discussie werd gevoerd over de in de vorige vergadering gehouden voordracht: „Mededeeling over een reis naar den mond van den Amazonenstroom en de afwateringskwestie van het eiland Marajo", door het lid van Hooff, kon vervolgens worden overgegaan tot het houden der voordracht door den heer D. A. Koster over „Drinkwatervoorzieningen in tropische landen, in het bijzonder in Nederlandsch Indië.

In een uitvoerige bespreking lichtte de spreker de mogelijkheid toe van het aanbrengen van bronwatervoorzieningen in de centra van bevolking op Java, en de wenschelijkheid daarvan boven de reeds hier en daar bestaande artesische watervoorzieningen. De mogelijkheid grondde hij vooral op gegevens verkregen met de in Engelsch-Indië reeds bestaande groote watervoorzieningen, waarbij de spreker de vergadering vooraf een geruimen tijd deed vertoeven, om, na een korter uitstapje naar Yokohama, in Nederlandsch-Indië te komen. En ten slotte een verwijzing naar de toekomstige verheffing van de centra van bevolking op Java tot gemeentelijke lichamen, hetgeen werken als watervoorziening zeer in de hand zal werken; en dat, onverschillig of dit zal uitgaan van het particulier- of van het gemeenschaps-initiatief, daar in beide gevallen de Staat financieel zal moeten bijspringen, vooral wanneer men ook het groote contingent der inlandsche bevolking in het genot der watervoorziening wil doen deelen.

Na de pauze een naar vorm en inhoud fraaie en degelijke improvisatie van het lid J. W. Welcker over de beide door hem en den heer J. F. W. Conrad uitgebrachte rapporten omtrent het ontwerp tot verbetering van de Belgische Schelde beneden Antwerpen, bekend onder den naam van „groote doorsnijding" (grande coupure). (1)

Bij de omvangrijkheid van het onderwerp moest spreker zich een groote beperking opleggen, hetgeen echter niet belette dat de vergadering een helder denkbeeld kreeg van de brandende quaestie van de verbetering der Belgische Schelde beneden Antwerpen. De gronden, waarop het afkeurend vonnis der Nederlandsche deskundigen over de „groote doorsteek" rust, werden zeer duidelijk verklaard.

Aan de daarop gevolgde discussie werd deelgenomen door de heeren van der Sleijden en Ramaer, die werden beantwoord door den spreker en den Voorzitter, waarna de vergadering werd gesloten.

(1) Het eerste rapport is behandeld in *De Ingenieur* 1899, Nos. 37 en 38.

Onze Kruisers.

In mijn opstel onder dit hoofd in No. 5 is een fout geslopen, waarvoor ik mijn verontschuldiging aanbied.

De jaarlijks ongeveer in dienst zijnde 40 à 45 schepen voor algemeenen dienst en voor defensie, gebruiken gezamenlijk ongeveer 20.000 ton steenkolen per jaar. De 20 à 25 schepen van het auxiliair eskader en de Indische militaire marine mede rekenende, wordt het jaarlijks kolenverbruik 40.000 à 50.000 ton.

Op het betoog heeft intusschen deze fout geen invloed van beteekenis.

J. H. B. A.

BOEKBESPREKING.

Een verkeerde koers.

Marine. Een verkeerde koers; door J. H. Beucker Andreae. — *'s-Gravenhage* bij F. J. Belinfante.

De Redactie van *De Ingenieur* (1) doet mij de eer aan, te vragen om een bespreking van de merkwaardige brochure van den gewezen Inspecteur van 's Rijks Stoomvaartdienst J. H. Beucker Andreae, onder bovenstaanden titel verschenen.

De *strekking* blijkt reeds uit den titel. Het is den schrijver hoofdzakelijk te doen om te waarschuwen tegen het verder voortgaan op den sedert eenige jaren ingeslagen weg, om het beheer over het materieel der zeemacht meer en meer onder den hoogsten in rang van het corps Ingenieurs der Marine te brengen en aan de Zeeofficieren te onttrekken. Wanneer een verkeerde koers wordt gestuurd, ligt het aan den roerganger of een ander. De schrijver spreekt van een *loods*; hij acht het wenschelijk, „dat de Minister van Marine weder een zeeloods in stede van een binnenloods aan boord neemt om hem den koers te wijzen", dat wil zeggen, dat aan het Departement van Marine een zeeofficier, en niet een ingenieur, aan het hoofd der afdeeling „Materieel" moet staan. Dit is op zichzelve een beginsel-quaestie. Maar de strekking der brochure gaat verder, want de schrijver wijst met nadruk op een aantal onjuistheden, door den Minister op gezag van zijn „loods" aan de Volksvertegenwoordiging medegedeeld, en dit ligt natuurlijk aan den *persoon*, die den Minister moest voorlichten; niet aan diens *betrekking*. Ook de schrijver zelf is persoonlijk bij de door hem besproken zaken betrokken — hij begint zijn geschrift met te zeggen dat hij zich om die reden met eenigen tegenzin aan den arbeid zet — en hij doet uitkomen dat de „conflicten" en het „gebrek aan samenwerking", welke aangevoerd zijn geworden als argumenten voor een voorgenomen belangrijke reorganisatie, het stellen van den chef van het bureau stoomvaartdienst onder den chef van het bureau scheepsbouw, (2) niet aan hem waren te wijten.

Deze personenquaestie is natuurlijk van minder belang voor de meeste lezers van dit Tijdschrift, maar zij is het, die geleid heeft tot den tegenwoordigen toestand. De in 1899 afgetreden Inspecteur van Stoomvaartdienst, die, zooals herhaaldelijk gezegd is geworden, *uit eigen beweging* aftrad (juist zooals de Zuid-Afrikaners „uit eigen beweging" den oorlog tegen de Engelschen begonnen) is niet het eerste offer geweest. Nomina odiosa sunt; slechts een parlementaire enquête, waarbij ieder geroepene zeggen *moet* wat hij weet, zou hier het volle licht te voorschijn kunnen roepen over een zaak, waarmede, zij moge dan personen betreffen, toch ook 's Lands belang in hooge mate gemoeid is.

Dat dit het geval is, blijkt ook uit den *inhoud* der brochure, waarover ik liever wat meer wil zeggen.

De schrijver behandelt achtereenvolgend de, in de memorie van antwoord op het voorloopig verslag over de begrooting van marine, met enkele regels voorkomende beweringen, die hij als zoovele beschuldigingen tegen zijn persoon beschouwt, of als onjuiste voorstellingen meent te moeten aanwijzen. Onder deze laatsten bij voorbeeld de meening, dat het bezit van het diploma van werktuigkundig ingenieur, een scheepsbouw-ingenieur meer geschikt zou maken om aan het hoofd van het stoom-bureau te staan, dan een zeeofficier, die gedurende twee jaren gemiddeld 4 uur per week onderwijs heeft

(1) Aangezien de gepensioneerde vice-admiraal N. Mac Leod geruimen tijd geleden, gedurende eenige jaren werkzaam is geweest als chef van het materieel van het departement van marine, heeft de redactie gemeend aan hem de aankondiging dezer brochure, waarin de vraag uit welke categorie van 's lands dienaren de chef van het materieel is te kiezen een hoofdzaak is, te mogen vragen en het is ons zeer aangenaam dat hij aan ons verzoek heeft willen voldoen. Red.

(2) Werkelijk heet het: «onder den chef der afdeeling materieel», en *dit* is billijk; maar aangezien tegenwoordig ten onrechte het hoofd van het scheepsbouwbureau óók chef der afdeeling materieel is, komt «stoom» onder «scheepsbouw», wat *niet* billijk is.

genoten in scheepsstoomwerktuigkunde, speciaal voor oorlogschepen, daarenboven, gedurende eenige maanden, practisch als machinist geoefend is, en vervolgens, gedurende een aantal jaren dienst aan boord, gelegenheid heeft gehad om scheepsmachines en ketels met hunne eischen en gebreken te leeren kennen. Iemand, die met het diploma van werktuigkundig ingenieur van Delft komt, kan een theoretisch omnis homo op werktuigkundig gebied zijn, maar de waarschijnlijkheid, dat hij in oorlogscheepsstoomwerktuigkunde een specialiteit zij, is uiterst gering. Jaren zouden vereischt worden om hem, als ondergeschikte op het bureau, de bekwaamheid te verschaffen om als hoofd daarvan op te treden (de tegenwoordige titularis was 12 jaar aan den inspecteur toegevoegd). Er is reden om aan te nemen dat de practische kennis van een zeeofficier, dezen een minder lange voorbereiding doet behoeven. Maar over eenige jaren zal deze quaestie, naar ik hoop, niet meer bestaan; men zal dan vermoedelijk kunnen beschikken over officieren-machinist, onder wie een keuze voor de zoo gewichtige, hier besproken betrekking kan gedaan worden.

De schrijver komt vervolgens op tegen hetgeen in de m. v. a. werd gezegd over de vroegere instructie van den inspecteur, met het blijkbaar doel om de beteekenis van deze autoriteit te verkleinen. Hij toont aan, dat die instructie hem niet, zooals men uit de m. v. a. kan opmaken, tot een figurant verlaagde, maar daarentegen in weinige woorden alles omvatte, wat men het hoofd van het machinevak bij het departement van Marine zou kunnen opdragen. Daarbij zegt hij echter zeer terecht, dat de eigenlijke ontwerpen voor de werktuigen in geen geval aan dat Departement, maar door de fabrikanten moeten gemaakt worden. Dit laatste werd ook gezegd door den vice-admiraal VAN ALPHEN, in zijn belangrijke rede in de Eerste Kamer bij de behandeling der marine-begrooting, te belangrijker omdat men anders van dit Kamerlid meer gewoon is, slechts goedkeuring der plannen van de Ministers van Marine te vernemen.

De Minister, deze rede beantwoordende, sprak zichzelven tegen.

Na eerst gezegd te hebben, dat de *ontwerpen* voor machines op het stoom-bureau moeten kunnen gemaakt worden (waarvoor de verlangde vermeerdering van personeel noodig zou zijn), sprak hij vervolgens van slechts een „algemeen plan", terwijl aan den fabrikant alleen de „inrichting" en de „in te nemen plaats" der werktuigen zou worden aangegeven. Ten slotte scheen hier dus de meening van den admiraal VAN ALPHEN en van den schrijver der brochure te worden toegegeven.

In de memorie van antwoord was, als „misstand", als argument voor een verandering van het bureau van stoomvaartdienst, o. a. aangehaald dat de richting der schroefassen op schepen van dezelfde soort uiteenloopt, wat van groot belang zou zijn, omdat hierop voor de handelbaarheid van een oorlogschip zooveel aankomt. Dit laatste is juist, maar wanneer hierin een fout mocht gemaakt zijn, dan zou deze, in plaats van aan den chef van het bureau van stoomvaartdienst of aan den machine-fabrikant, veeleer te wijten zijn aan het gemis van een nautischen chef van het materieel, die wel niet vergeten zou hebben op dit gewichtig onderdeel te letten. De schrijver toont intusschen aan, dat het als zoo belangrijk vermelde verschil niet meer dan 19½ minuut boogs bedroeg!

Van veel belang is hetgeen ons over de *gewichten* wordt medegedeeld, naar aanleiding van de opmerking in de memorie van antwoord, dat twee verschillende fabrieken onderling een verschil van 85 ton hadden in het totale gewicht der door haar geleverde werktuigen voor zusterschepen, wat ook als een der bedoelde „misstanden" werd aangevoerd. De schrijver wijst hiertegenover een veel grooteren misstand aan, namelijk dat de romp van de op 's Rijks werf te Amsterdam gebouwde *Holland*, 117 ton *meer* weegt dan die van de *Friesland*, die te Fijenoord gebouwd werd, een fout, geheel alleen aan het scheepsbouwvak te wijten (1). Dit geeft hem dan ook aanleiding om de vraag te stellen: „wat een volgend Minister naar aanleiding van dat antecedent zou kunnen noodzakelijk achten"? Honderd-zeventien ton beteekent een grooteren diepgang van 13 centimeters, waarlijk niet gering bij ons, waar, wegens de ondiepte der vaarwaters, altijd zoo op diepgang beknibbeld wordt. Bij denzelfden vermeerderden diepgang zou men, voor de 117 ton, die te veel in de romp zijn gebracht, een ruim 1½ centimeters dikker pantserdek kunnen hebben, of eenige kanonnen meer, zelfs van zwaarder kaliber dan die, waarmede onze kruisers zoo zuinigjes bewapend zijn.

Dit zwaar bouwen heet misschien Hollandsche soliditeit, maar men kan ook hierin van het goede te veel hebben, en het zou toch ook met een anderen Hollandschen karaktertrek, de zuinigheid, overeen te brengen zijn, wanneer men trachtte voor het beschikbare geld zooveel mogelijk gewicht aan pantser en bewapening te geven, in plaats van het voor onnoodig materiaal in den romp te vermorsen.

De mededeelingen betreffende het kolenverbruik van waterpijpketels en vlampijpketels besprekende, wijst schr. er op, dat vergelijkingen van dezen aard alleen dàn waarde hebben, wanneer de waarnemingen onder dezelfde omstandigheden gedaan werden, waartoe vooral behoort de toestand van de huid onder water, en dit brengt hem tot het vraagstuk van het koperen der schepen. In het voorloopig verslag was gevraagd of het geen aanbeveling zou verdienen, met het oog op het ontbreken van voldoende dokgelegenheid in Indië, de groote schepen weer, als vroeger, te koperen. Daarop was geantwoord, dat tegenover het voordeel van het minder aangroeien, het nadeel staat van het spoedig verteeren der bevestigingsbouten van de houten huid, wanneer die van ijzer zijn, of het aantasten van de stalen huid, wanneer de bevestiging met koper geschiedt, terwijl de ervaring met de *Johan Willem Friso* opgedaan, niet gunstig was en de *Koningin Wilhelmina* nog te kort in dienst is om over het daarop toegepaste stelsel een beslissend oordeel te kunnen vellen.

De schrijver der brochure haalt, naar aanleiding hiervan, de gunstige resultaten aan, verkregen in Engeland, door een *enkele* houten huid met metalen (naval brass) bouten aan de stalen huid te bevestigen en daarop roodkoperen platen te spijkeren.

Dit is nu juist het stelsel, dat op de *Koningin Wilhelmina* is toegepast. (Volgens het oorspronkelijke bestek zouden ijzeren bouten en geelkoperen platen zijn gebruikt, maar dit werd later gewijzigd.) Dit schip ligt thans meer dan acht jaren te water, is in Nederland teruggekomen om gerepareerd te worden, en men heeft van nadeelige gevolgen van het koperen niets vernomen. Over de *Friso* vernam men reeds klachten, toen het schip ongeveer 3 jaar in dienst was, en na 12 jaar werd het gesloopt. De bewering, dat de *Koningin Wilhelmina* nog te kort in dienst is, schijnt dus ook wel bij de andere minder juiste mededeelingen in de memorie van antwoord gevoegd te mogen worden, en het zou moeilijk een gevaarlijke proef genoemd kunnen worden, wanneer meerdere schepen op dezelfde wijze bekleed en gekoperd werden. Intusschen is waarschijnlijk het laatste woord in het vraagstuk van het aangroeien nog niet gesproken. Onlangs werd vermeld, dat uit proeven gebleken is, dat nikkelstaal met 26 percent nikkel meer dan driemaal meer weerstand tegen aantasting door zeewater biedt, dan ijzer; misschien is de weerstand tegen aangroeien wel even groot. Het schijnt de moeite waard in deze richting een proef te nemen.

In den aanvang heb ik gezegd dat ik meende mij niet tot een bloote vermelding van den inhoud te moeten bepalen. Van het groote aantal onderwerpen, in de 78 bladzijden besproken, heb ik eenige genoemd en nader beschouwd; het overige laat ik over aan hen, die het boekje ter hand willen nemen. Het verdient de aandacht van ingenieurs, zoowel als van anderen, die belang stellen in het beheer onzer Zeemacht, die zelfverheffing ten koste van anderen haten en waarheid, ook in officieele zaken, liefhebben.

N. MAC LEOD.

---

(1) De schrijver komt, door het totale gewicht van het uitgeruste schip te verminderen met het gewicht van het machinecomplex, tot het besluit, dat de *Holland* 136 ton meer weegt dan zij mocht wegen. Men kan hierop aanmerken dat dit verschil ook kan voortspruiten uit het aan boord nemen van meer uitrustingsgoederen dan waarop gerekend was; maar de grond voor deze aanmerking vervalt, wanneer men het gewicht van het schip niet stelt tegenover het ontwerp, maar tegenover het gewicht van een zusterschip, dat geheel dezelfde uitrusting aan boord heeft.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
7 Febr.	768.5	Z.Z.W.	1	—9.6	—
8 »	770.8	Z.W.	2	—0.3	—
9 »	771.0	Z.W.	1	+1.7	—
10 »	772.8	N.	2	2.0	2
11 »	768.4	N.	1	—0.6	2
12 »	764.9	W.	3	—2.4	2
13 »	768.5	O.N.O.	3	—9.2	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
7 Febr.	38.04	11.04	8.63	8.92	9.26	42.73	11.25	7.67
8 »	38.14	10.84	8.43	8.74	9.08	42.64	11.17	7.50
9 »	38.22	10.82	8.35	8.67	9.02	42.45	11.00	7.41
10 »	38.04	10.88	8.41	8.70	9.06	42.36	10.64	7.22
11 »	37.84	10.77	8.36	8.67	9.02	42.41	10.69	7.05
12 »	37.67	10.60	8.19	8.54	8.88	42.32	10.70	7.05
13 »	37.46	10.32	8.03	8.40	8.75	42.05	10.61	7.02
14 »	37.46	10.20	7.86	8.26	8.58	42.19	10.36	6.82

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Electrische verlichting van het krankzinnigengesticht bij Zutphen.

Aan de firma HERINGA & WÜTERICH, technisch bureau te Haarlem, is opgedragen door Provisoren van het Oude en Nieuwe Gasthuis te Zutphen, de electrische verlichting van het in aanbouw zijnde krankzinnigengesticht op het Graffel bij Zutphen, welke installatie omvat ongeveer 800 gloei- en 10 booglampen, met bijbehoorende krachtleverende machines, dynamo's en een groote accumulatoren-batterij, benevens de machines voor de waterverzorging enz.

— De firma PHILIPS & Co., gloeilampen-fabriek te Eindhoven, bericht ons dat haar electrische gloeilampen op de beide volgende tentoonstellingen in de afdeeling gloeilampen met de gouden medaille bekroond zijn: 1°. op de „Eerste Tentoonstelling voor Lichtindustrie", te Weenen 1900 en 2°. op de „Wereldtentoonstelling voor Electrotechniek te Rome", in 1901.

Noord-Friesche Locaalspoorweg.

De *Ned. Staatscourant* van 9 Febr. 1901, n°. 33, bevat de tekst van de overeenkomst betreffende den Noord-Frieschen Locaalspoorweg, gesloten tusschen den Staat der Nederlanden en de Noord-Friesche Locaalspoorwegmaatschappij, gevestigd te Leeuwarden.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

— Te Dresden is de wiskundige prof. OSKAR SCHLÖMILCH overleden.

In 1823 te Weimar geboren, was SCHLÖMILCH sedert 1849 hoogleeraar te Dresden. In 1885 legde hij zijn professoraat neer. Zijn leerboeken over geometrie en analyse zijn bekend. In 1856 stichtte hij met WITZSCHEL het Zeitschrift für Mathematik und Physik, en tot zijn dood is hij redacteur er van gebleven.

— Prof. MAX VON PETTENKOFER, heeft op 82-jarigen leeftijd een eind aan zijn leven gemaakt. Hij was vooral beroemd om zijn bemoeiingen op hygienisch-technisch gebied, om zijn onderzoekingen over den invloed van bodem, water en lucht op de verspreiding van besmettelijke ziekten en zijn onderzoekingen over de verspreiding van de cholera en de maatregelen daartegen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Gesteld: ter beschikking van den Directeur, ten einde te worden belast met werkzaamheden in het belang van den voorgenomen aanleg van een staatsspoorweg van Padalarang naar Krawang, de ambtenaar op non-activiteit P. TH. L. GRINWIS PLAAT, laatstelijk ingenieur 1e kl. bij den waterstaat: ter beschikking van den chef der irrigatie-afdeeling Brantas, de opzichter 1e kl. F. H. VEENSTRA.

Tijdelijk gesteld: ter beschikking van den Directeur, ten einde dienst te doen als opzichter 2e kl., de ambtenaars op non-activiteit F. J. S. MICOLA VON FURSTENRECHT en F. A. KLOPPERT, laatstelijk die betrekking bekleed hebbende.

Eervol ontheven: van de waarneming der functiën van eerstaanwezend waterstaatsambtenaar: in de residentie Krawang, de opzichter 2e kl. H. VAN DER SANDE, met bepaling dat hij geplaatst wordt in de residentie Batavia; in de res. Tegal, de opzichter 1e kl. C. F. PICHEL, met bepaling dat hij geplaatst wordt in de residentie Pekalongan; in de residentie Japara, de architect 2e kl. A. W. ANDRIESSE, met bepaling dat hij geplaatst wordt in de residentie Semarang.

Bepaald: dat geplaatst worden: in de residentie Pekalongan, de opzichter 3e kl. A. R. BLOEMHARD en J. B. WILLEMSZ GEEROMS; in de residentie Semarang, de opzichter 2e kl. W. L. MULDER, M. R. WALLRABE en J. WALTER; in de residentie Kedoe, de opzichters 2e kl. J. DAGTEROM en J. J. HUBEEK en de opzichters 3e kl. W. F. H. CRAMER en A. J. DE SEAU; in de residentie Pasoeroean, de opzichter 2e kl. A. W. DE LA RAMBELJE en de opzichters 4e kl. TH. C. MARST en J. H. BOOM.

Benoemd: tot opzichter 2e kl., de ambtenaar op non-activiteit C. BADART, laatst die betrekking bekleed hebbende; tot opzichter 2e kl., de ambtenaar op non-activiteit M. K. LINDHOUT, laatstelijk die betrekking bekleed hebbende met bepaling, dat hij wordt belast met werkzaamheden in het belang van een aan te leggen drinkwaterleiding voor de hoofdplaats Soerabaja; tot opzichter 3e kl. W. J. A. LABAAR, thans tijdelijk met de waarneming van die betrekking belast.

Toegevoegd: aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling voor de werken ter verbetering van de bevloeiing der districten Waroedjajeng en Kertosono, de dienstdoende assistent-ingenieur C. C. KWISTHOUT.

Overgeplaatst: naar de residentie Oostkust van Sumatra, de ingenieur 3e kl. PH. VAN DER KAADEN.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van opzichter 3e kl., de gewezen opzichter 2e kl. A. MIOULET.

Bij de exploitatie der Staatsspoorwegen op Java:

Geplaatst: op de Oosterlijnen, de adjunct-ingenieur J. P. CROMPVOETS,

Benoemd: tot tijdelijken onderopzichter 2e kl., de tijdelijke onderopzichter 3e kl. R. MAFICIOLI DEL CASTELLETTO.

Bij de Marine.

Overgeplaatst: van Hr. Ms. «Friesland» naar de «Sumatra» de officier-machinist 2e kl. A. VAN AANHOLT.

Vergund: om te repatrieeren wegens langdurig verblijf in de tropen aan den officier-machinist 2e kl. K. A. VAN BOVEN.

PERSONALIA.

— De ingenieur 2de kl. van den waterstaat en 's lands Burg. Openb. Werken in Ned. Indië D. A. KOSTER, met verlof in Nederland, is door de geneeskundige commissie afgekeurd voor den dienst in de tropen en heeft zijn eervol ontslag aangevraagd uit 's lands dienst.

— De gemeenteraad van Nijmegen heeft, op voorstel van Burg. en Weths., besloten tot aanstelling van een onderdirecteur van de gasfabriek en waterleiding, op een jaarwedde van f 1600.

— Het verlof van den opzichter 2e kl. bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W., C. SWARTHOF, is met zes maanden verlengd.

— Benoemd tot directeur aan de ambachtsschool te Amersfoort, P. DOORN, te Alkmaar.

— De fortificatie-opzichter 1e kl. VAN ROOYEN, van het Dept. van Oorlog, wordt overgeplaatst naar Amsterdam.

— Bij beschikking van den Min. van Wat., H. en N. is benoemd tot buitengewoon opzichter bij den bouw van een werkplaats voor het onderhoud der Landsgebouwen te 's-Gravenhage, J. H. VALK Jr.

OPEN BETREKKINGEN.

Tijdelijk Opzichter-Teekenaar te Vlaardingen. (Zie Adv.)

Scheikundige aan het controle-station der Friesche Maatschappij van Landbouw. Zich schriftelijk aan te melden vóór 20 Februari e.k. bij het Dag. Bestuur. De benoeming zal voorloopig geschieden voor één jaar op een aanvangsjaarwedde van f 1400.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werkt. Electr. wenscht te veranderen. (Zie Adv. in no. 5).

Bouwk. Opzichter-Teekenaar van goede getuigen voorzien, zoowel van architecten als van de genie, zoekt plaatsing als opzichter of uitvoerder. Br. fr. lett. W, aan Nobel's Adv.-Bureau, N. Groenm. 25, Haarlem.

2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **9 Opz.-Teek.**, 21, 20, 23, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., 30 en 26 j. geh., f 60, f 70, f 70, ± f 75, ± f 75, ± f 85 en f 100, f 90 à f 100 en f 90; **1 Mach.-teek.**. 22 j., ongeh., f 70. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Bij dit nummer behoort een Bijblad voor de leden van het Instituut: Notulen van de Zesde Vergadering van de Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Gedrukt bij F J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 8.

DE INGENIEUR.

125

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

INHOUD.

De Sindopradja-werken in gebruik genomen.

(*Met afbeeldingen*).

Nog zoo heel lang niet geleden kon men onder de Indische waterstaats-ingenieurs algemeen hooren klagen over het weinige, dat men over de in Indië in uitvoering zijnde werken vernam. Op zijn best wist men de namen van diegene, welke tot het algemeen irrigatie-plan behoorden; omtrent hunne juiste ligging was men het dikwijls niet eens; van bekendheid met het project of met ter plaatse ondervonden moeilijkheden en opgedane ervaring in den regel geen sprake.

Sinds 1892 is ten deze veel verbeterd door de jaarlijksche uitgave van een „Verslag over de Burgerlijke Openbare Werken", dat met milde hand onder het Waterstaatspersoneel verspreid wordt. Den meesten lezers van dit Weekblad is zeker wel eens een exemplaar van dit in keurigen en aangenamen vorm verschijnend periodiek onder de oogen gekomen. Voor deze zullen de verdiensten van dit werk niet verborgen gebleven zijn. Den overigen kan ik een kennismaking daarmede ten zeerste aanbevelen.

De schikgodinnen, die gezegd worden des menschen levensdraad te spinnen en die in hun vrijen tijd wellicht ook wel het fatum van onbezielde dingen op deze wijze beheerschen, hebben bij de geboorte van dit boekwerk elkaar plechtig beloofd, het kostbaarste materiaal met de meeste zorg te zullen samenvoegen. Op de spinklos is echter één vezel vergeten, n.l. die der actualiteit.

Het laatst ontvangen exemplaar draagt het jaartal 1898 en nu schrijven we 1901.

In de drie jaren, die verloopen zijn sinds het tijdperk gesloten werd, dat door den geschiedschrijver van het Verslag behandeld is, kunnen zich natuurlijk bij een werk feiten voorgedaan hebben, die om verschillende redenen een spoedigere bekendmaking verdienen dan middels het Verslag, dat daarenboven geen ruimte kan bieden voor de beschrijving van alle bijzonderheden.

Dit Weekblad is m. i. uitteraard geschikt om als voorlooper en als aanvuller van de bovengenoemde officieële kroniek te dienen.

Zoo komt het voor, dat er aanleiding bestaat thans dit blad ten aanzien der Sindopradja-werken deze functiën te doen vervullen.

De gebeurtenis, die bij mij den doorslag gegeven heeft tot deze opvatting, is reeds kortelijk vermeld in den titel, die aan dit opstel gegeven is. De Sindopradja-werken, waaraan sinds het jaar 1891 voortdurend gearbeid en waaraan thans ± 8 ton gouds verwerkt is, zijn met het begin van den westmoesson van het jaar 1899, ofschoon nog niet geheel gereed, in exploitatie genomen. Zonder het minste feestvertoon, zonder officieële speeches of zelfs maar zonder het stukslaan van een flesch champagne tegen de frontmuren der inlaatsluis, is een inrichting in werking gebracht, die belooft gedurende onafzienbare tijden een reeks van elkaar opvolgende geslachten welvaart te brengen en zorg en kommer te besparen. Trouwens ik moet er dadelijk bijvoegen elk openingsfeest waarbij de mannen ontbroken zouden hebben, die het ontwerp opgemaakt, de eerste spade in den grond gestoken en de uitvoering in de moeilijkste dagen geleid hebben, zou onvolledig en onbillijk geweest zijn. In deze dagen van finantieële beslommeringen, waarin we iedere onnoodige uitgave moeten veroordeelen, kon een feest dat door de aanwezigheid van de ingenieurs de Meijier, Heskes, Triebart, Scherius en de Bruijn compleet, doch door de hooge reiskosten wel wat duur had geworden, uitteraard niet plaats hebben. Doch feest is er geweest en is er nog n.l. in het hart van den eenvoudigen Javaanschen landbouwer, die thans geen vrees behoeft te koesteren voor zijn te velde staand gewas en die met een dankbaar gemoed het rijke slib der Tjimanoek op zijn velden ziet bezinken. In verheffing doet het schouwspel van de rustige tevredenheid van den zoogenaamden kleinen man niet onder voor dat van de schoonste inwijdingsplechtigheid.

Een korte omschrijving van den aard en den omvang der bovenbedoelde werken vinde hier haar plaats.

Onder den naam Sindopradja-werken dient verstaan te worden het samenstel van verrichtingen, die ten doel hadden

een voeding der Sindopradja-leiding uit de Tjimanoek mogelijk te maken. Laatstgenoemde leiding, die omstreeks het jaar 1840 gemaakt is, liep van af de dessa Leuwiliang (vide bij-

DE SINDOPRADJA-WERKEN.



P. J. van Dijk, den Haag.

Fig. 1.

gaande overzichtskaart, fig. 1) langs de dessa Bantarwaroe, en verder vrij wel onmiddellijk langs den weg van Ligoeng over Djatibarang naar Indramajoe. Zij verdeelde zich bij Doetamatie in 2 takken; de noordelijke behield den naam Sindopradja-leiding, de oostelijke heette de Soekaredja-leiding. De voeding der onverdeelde Sindopradja-leiding, die aangelegd is in het belang der bevloeiing, geschiedde uit de Tjikeroe-rivier, die middels een raamdam, uitgevoerd volgens een ontwerp van den ingenieur KRAJENBRINK, opgestuwd werd. Aan den mond was geen inlaatsluis, zoodat bij hooge waterstanden in de Tjikeroe meer water in de leiding stroomde, dan in verband met hare afmetingen wenschelijk was. Een steenen overlaat dicht bij de prise d'eau voerde het overtollige water naar de Tjikeroe terug.

Veel genoegen heeft men van dit irrigatie-systeem niet beleefd. De dam bleek in de eerste plaats niet voldoende bestand te zijn tegen de hevige werkingen van het banjirwater, waaraan hij in den westmoesson bloot stond. Na eenige keeren beschadigd en hersteld te zijn, is hij in Maart 1856 in zoo'n deplorabelen toestand geraakt, dat hij als onherstelbaar beschouwd werd.

Een tweede bezwaar lag in de ongeschiktheid van de Tjikeroe om als hoofdfactor van een bevloeiingsstelsel te werken. Deze rivier heeft daarvoor te veel het karakter van een bergrivier met een kort stroomgebied. Bij hevige regens in het gebergte komt daardoor de banjir snel opzetten, doch dezelfde oorzaak, die ten deze werkzaam is, maakt dat die periodes van grooten afvoer ook niet lang duren, ja zelfs merkwaardig snel overgaan in kortere of langere tijdperken van zeer gering debiet. Viel een geringe Tjikeroe-afvoer samen met het uitblijven der regens in de vlakte, en dat was geen zeldzaamheid, dan liep het rijstgewas gevaar door droogte te mislukken.

Om een gedeelte der gronden, die uit de Sindopradja bevloeid werden, onafhankelijk te maken van bovenbedoelde wisselvalligheden, werd bij Doetamatie een steenen inlaatsluis gebouwd, aan den rechter Tjimanoekoever, om aan deze rivier water te ontleenen, dat door een nieuw gegraven leiding, de Doetamatie-leiding genaamd, welke tusschen de doorgaande Sindopradja-leiding en de Soekaredja-leiding in was gelegen, stroomde naar een complex gronden gelegen in het district Karang Ampel. Het water in de Doetamatie-leiding had uit den aard der zaak een lager niveau dan dat in de Sindopradja, moest daarom onder laatstgenoemde leiding doorgevoerd worden en kon eerst op een aanzienlijken afstand van de inlaatsluis op de velden komen. Bij haar begin is het niveau in de Doetamatie-leiding ongeveer 4.00 M. beneden het aangrenzend maaiveld; daar het verhang van het terrein sterker is dan dat van den waterspiegel wordt het verschil in hoogteligging van terrein en leidingwater, naarmate men kanaalafwaarts verder gaat, hoe langer hoe kleiner, totdat dit laatste zich boven de omringende velden begint te verheffen en aan zijn bestemming kan voldoen.

Het gebied, dat door de Doetamatie-leiding bevloeid wordt, is op bovengenoemde kaart op een bijzondere wijze aangeduid. ook de gronden, die uit de Sindopradja-leiding hun levend water moeten ontvangen zijn daarop kenbaar gemaakt. Respectievelijk bevloeien Doetamatie- en Sindapradja-leiding een totale oppervlakte van 6500 en 30300 bouws. Na het aanleggen van de Doetamatie-sluis c. a. behoefde dus de Tjikeroe-rivier slechts $^5/_6$ te irrigeeren van de gronden, die zij vroeger van water voorzag, en toch was de toestand nog verre van bevredigend.

Van den ongelukkigen raamdam bij Leuwiliang hebben we voorloopig afscheid genomen, toen geconstateerd was dat zijn toestand hopeloos was. Laat ons even tot hem terugkeeren en hem ten minste na zijn verscheiden een weemoedig requiescat toewenschen.

De inlandsche bevolking, niet ongelijk den hofstoet in den bloeitijd der monarchie, en wier wel en wee misschien even veel afhangt van een dam als eertijds dat der edellieden aan het hof van den wil des konings, had reeds onder den kreet: „Le roi est mort, vive le roi!" den bezweken dam een opvolger gegeven. Onder leiding van den Regent van Madjalengka en buiten bemoeienis van het Europeesch bestuur had zij de Tjikeroe benoorden Bantarwaroe (vide de situatie, fig. 2) niet ver van haren mond *geheel* afgesloten door een aarden dijk en een nieuwe verbinding met de Sindopradja-leiding gegraven. Voorzeker geen halve maatregel! Feitelijk was nu (1857) de Sindopradja-leiding niets anders dan de voortzetting van de Tjikeroe geworden, waarmede een begin gemaakt is aan een lijdensgeschiedenis, waaraan eerst in dit jaar een bevredigend slot gegeven is.

Voor de overlaten in de Sindopradja, die het overtollig water naar de Tjimanoek konden voeren en ook voor de dijken van dat kanaal in het gedeelte van Bondan tot Toeloeng-Agoeng ging nu bij banjir een zware wijs op.

Wat dat voor een overlaat van semi-permanente constructie wil zeggen, weten we allen. Zoo'n primitief kunstwerk lijdt gemeenlijk aan een chronisch verval van krachten en rekt zijn bestaan slechts door een jaarlijksche kuur van versterkende middelen, zooals daar zijn: palen, gordingen, zinkworsten met steenen gevuld enz., om niet te spreken van bamboe, dat tot zijn lievelingskost behoort en daarom ook, geaccomodeerd op diverse wijzen, in ontzaglijke hoeveelheden genuttigd wordt. Wee den armen onderhoudsfondsen, wanneer de patiënt in vollen regentijd een aanval van zijn kwaal krijgt. Dan mag er niet geaarzeld worden en moeten we diep in de beurs tasten om hem met energieke middelen weer op zijn verhaal te brengen. Dengene, die eens weten wil, wat de overlaten in de Sindopradja alleen aan geld gekost hebben, verwijzen we naar het verslag der Burgerlijke Openbare Werken over het jaar 1896. Mocht de belangstelling zich zoo ver uitstrekken, dat ook bekendheid gewenscht wordt met het aantal heeren-dienstplichtigen, dat aan het bedoeld onderhoud en de herstellingen besteed is, dan zou het archief van den Assistent-Resident van Indramajoe geraadpleegd dienen te worden. Mocht de navorscher echter vijand van monniken arbeid zijn, dan acht ik het beter de daarop betrekking hebbende cijfers met den mantel der liefde bedekt te laten, dan kan hij zich ergernis besparen.

Het waren niet alleen de overlaten, die het in den westmoesson moesten ontgelden, ook de dijken en de weg langs de Sindo-

DE SINDOPRADJA-WERKEN.

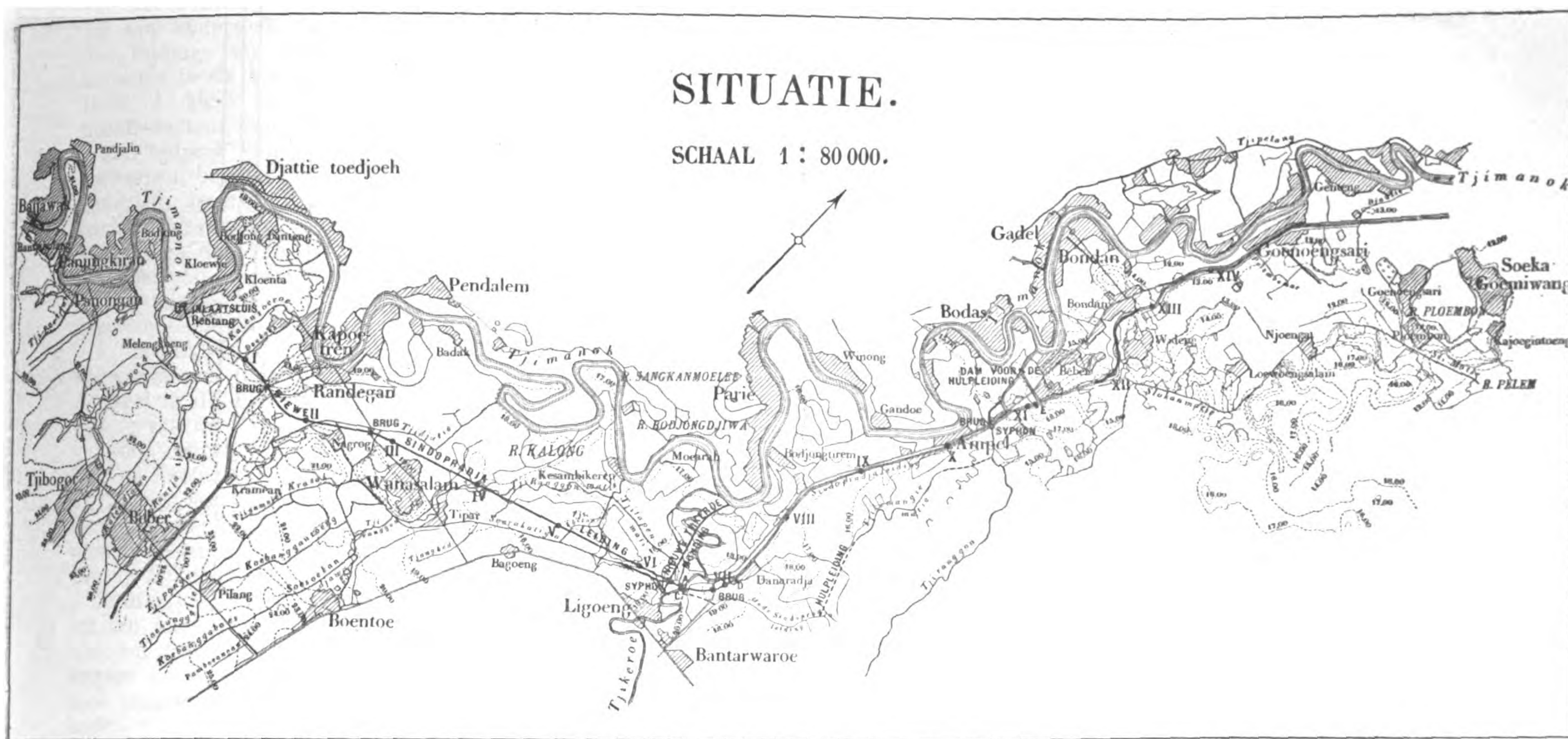


Fig. 2.

pradja-leiding hadden heel wat strijd met de banjirende Tjikeroe te voeren. Vooral was een dijkbreuk aan den rechteroever der leiding noodlottig in hare gevolgen. De lage streken bij Karang-Ampel werden dan met een groote hoeveelheid water bezwaard, terwijl de irrigatie van de hooger gronden stroomafwaarts geheel onderbroken werd tot de doorbraak weer gedicht was.

Hoeveel last en schade de banjirs ook bezorgden, een westmoesson zonder deze watervloeden zou ook al niet naar de wenschen van de bevolking geweest zijn. Ten aanzien van de irrigatie was zij, helaas, van deze banjirs geheel afhankelijk. Bij normale westmoesson afvoeren van de Tjikeroe steeg het water daarin niet zoo hoog, dat het op de daarlangs gelegen gronden van Bondan tot Kertasemaja gebracht kon worden. Alleen bij banjir kon dat geschieden; daalde het water in de Tjikeroe weer, dan moest door het sluiten der inlaten voorkomen worden dat het eenmaal op de velden gebracht water weder naar de primaire leiding terugvloeide. Een eigenaardige wijze van irrigeeren, die men met den naam van banjirbevloeiing zou kunnen begiftigen.

Een koddig misverstand, dat zich onlangs openbaarde, had aan het bovenomschreven zijn ontstaan te danken. Bij het begin van den westmoessoen vertelden wij aan het onderdistrictshoofd van Kertasemaja, dat dit jaar voor het eerst de Tjikeroe buiten de Sindopradja-leiding gehouden zou worden en vroegen we of de bevolking het niet ten zeerste zou apprecieeren, dat ze voortaan van banjirs bevrijd zou blijven. „Saja toewan" heette het natuurlijk dadelijk, maar ik kon toch merken, dat er iets aan haperde. Het zou later blijken, dat ik goed gezien had. Toen ik afscheid van hem wilde nemen, verstoutte hij zich met hetgeen hem bezwaarde voor den dag te komen. Kunt u ons nu heelemaal geen banjir meer zenden, hoe moet het dan gaan als de gronden van mijn onderdistrict door gebrek aan banjirs geen bevloeiingswater kunnen krijgen? Ik stelde den goeden man gauw gerust met de mededeeling dat, wat hij voor een banjir aanzag niets anders was dan een afvoer, overeenkomende met het normaal westmoessondebiet, hetwelk hoogstwaarschijnlijk gedurende den heelen westmoesson middels Tjimanoek-water gehandhaafd zou blijven.

Er is indertijd aan gedacht of het niet mogelijk zou zijn werken aan te leggen, die tot doel zouden hebben, de groote Tjikeroebanjirs (niet de kleine, die bij onzen vriend, de Assistent-Wedana in een goed blaadje stonden) uit de Sindopradja-leiding te houden. Bij Bondan zou een steenen inlaatsluis met daaraan verbonden steenen overlaatdam van 30 M. lengte gebouwd worden. Het over dezen overlaat stortende water zou door middel van een afvoerkanaal naar de Tjimanoek worden geleid. Verder zou de Sindopradja boven de inlaatsluis geschikt gemaakt worden voor den maximum Tjikeroeafvoer, die op 210 M³. per secunde gesteld werd, terwijl zij daar beneden er op zou worden ingericht om 40 M³. in maximum af te voeren. Met eenige bijkomende werken is een en ander bij uitvoering in vrijen arbeid begroot op ± f 700.000.

Van deze werken is niets gekomen, omdat gevreesd werd, dat men daardoor toch nog niet tot een in alle opzichten voldoenden toestand zou komen. De geringe afvoeren van de Tjikeroe in tijden, dat bevloeingswater in genoegzame hoeveelheid nog urgent was, die bij de betrokkenen dikwijls verzuchtingen hadden doen ontstaan, en tot teleurstelling geleid hadden, wekten bezorgdheid bij diegenen, die in zake een beslissing moesten nemen.

Het getuigde van voorzichtigheid, toen besloten werd eerst langdurige waarnemingen te doen, betreffende waterstanden en afvoeren in de Tjikeroe. In 1888 is met deze waarnemingen en met verdere opnemingen, waarvan de behoefte zich, in verband met eene andere mogelijke oplossing van het vraagstuk, zou kunnen doen gevoelen, door den Ingenieur Triebart een aanvang gemaakt.

Uit de gedane waarnemingen bleek, dat men zich kon gelukwenschen met het bovenomschreven besluit, en dat eene bevloeiing uitsluitend uit de Tjikeroe, op welke wijze ook verbeterd, nimmer algeheele voldoening zou kunnen geven. Volgens het meergenoemd verslag der Burgelijke Openbare Werken werd geconstateerd dat, in den oostmoesson van 1888 de Tjikeroeafvoer bijna voortdurend kleiner was dan 1 M³. en meermalen tot beneden $^1/_4$ M³. daalde. In den westmoesson van 1888—1889 bedroeg de afvoer op ongeveer de helft van het aantal waarnemingsdagen minder dan 15 M³. In Januari bedroeg het minimum debiet ongeveer 11 M³., in Maart daalde dit reeds weder tot ongeveer 2 M³.

Deze afvoeren zijn zeer zeker niet voldoende te achten voor een bevloeiing van een oppervlakte van 30000 bouws.

Eene andere oplossing moest dus gezocht worden en wel in de richting eener voeding der Sindopradja-leiding door middel van de Tjimanoek.

Nadat gebleken was, dat aan eene voeding op deze wijze geen bizondere hinderpalen in den weg stonden, werd in het laatst van 1889 aan laatstgenoemden ingenieur de opdracht gegeven een voorloopig ontwerp voor de in dien zin gewenschte verbetering op te maken.

DE SINDOPRADJA-WERKEN.

LENGTEPROFIL.

LENGTESCHAAL 1 : 60 000. HOOGTESCHAAL 1 : 200.

Tjimanok
Weg van Bandjaran naar Beber
Weg van Wanasalam naar Bandjaran
Tjibodas
Tjikeree
Weg van Djatiwangi naar Indramaju
Tjipanggan

Waterstand
Bodem der leiding

Dk. Rentang
Sawah
Djati-bosch
Sawah
Tegal
Sawah
Tegal
Sawah
Tegal
Sawah
Dk. Damaradja
Sawah
Dk. Bodjonggirang
Sawah
Beber
Bongkas

Ophooging
Ingraving
Bodemdiepte + J. v. P.
Terreinhoogte + J. v. P.
Rechte gedeelten en bogen
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII XIII XIV
Verhang $\frac{1}{6000}$
Capaciteit 30 M³
Bodembreedte 10.20 M.
Diepte beneden den waterspiegel 2.50 M.

Fig. 3.

Blijkens de door den ingenieur TRIEBART opgemaakte Nota van Toelichting, behoorende bij zijn e indontwerp, heeft hij zijn onderzoek veel kunnen bekorten door te putten uit de „Bijdrage tot de hydrographie van Indramajoe", voorkomende in de Verhandelingen van het Instituut (afd. Ned.-Indië) A° 1883 en van de hand van den tegenwoordigen hoofdredacteur van dit weekblad.

Een tijdperk van twee jaar overslaande, waarin onverpoosd ontworpen, begroot, toegelicht, nader in behandeling genomen, gewijzigd, tegenover elkaar gesteld, definitief geprojecteerd, advies gegeven en eindelijk besloten is, komen we tot den heugelijken dag van 4 October 1891, waarop de Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, machtiging gegeven heeft om uit te voeren, de Sindopradja-werken in vrijen arbeid en daarvoor te beschikken over een bedrag van f 710000.

In hoofdzaak zouden deze werken bestaan: 1°. in den bouw van een inlaatsluis bij Rentang met daaraan verbonden drempel in de Tjimanoek; 2°. in het graven van eene nieuwe leiding van de inlaatsluis tot Danaradja en het normaliseeren en voor een afvoer van 30 M^3. per seconde geschikt maken van de bestaande Sindopradja-leiding van hier tot Bondan; 3°. in het bouwen van een kunstwerk voor de kruising van de Sindopradja-leiding met de Tjikeroe bij Ligoeng; 4°. het normaliseeren van- en het geven van een nieuwe monding aan de Tjikeroe.

De drempel, die aan de inlaatsluis verbonden is en bestaat uit een ingeheiden dampaalwand van 0,20 M. dikte, heeft niet ten doel het Tjimanoek-water ter plaatse op te stuwen, hetgeen zelfs bij geringe afvoeren, niet noodzakelijk bleek, doch uitschuring van den rivierbodem vóór de sluis te voorkomen. De bovenkant van den drempel ligt op + 23.85 M., even hoog als de vloer der inlaatsluis. Voor de gedetailleerde beschrijving der kunstwerken, die, wat hunne algemeene inrichting betreft, weinig of niet afwijken van bouwwerken van gelijken aard, zij het mij veroorloofd wederom te verwijzen naar het Verslag, dat ter zake bizonder uitvoerig is, doch (men zij gewaarschuwd!) hooge eischen stelt aan het begripsvermogen en het geduld van den lezer, wegens geheele ontstentenis van teekeningen. Als zoodanig kan de beschrijving wellicht meer nut stichten dan vermaak geven door gelegenheid te bieden tot oefening in het zich duidelijk voorstellen van constructie's uitsluitend met behulp van peilen en afmetingen.

Uit de hierbij overgelegde situatie-teekening moge de distributie der verschillende kunstwerken benevens het tracé van het nieuw, respectievelijk genormaliseerd gedeelte der Sindopradja-leiding blijken; uit het lengte-profiel de bizonderheden omtrent diepte van uitgraving en breedte van bodem in beide kanaalgedeelten. In laatstgenoemde teekening is zichtbaar, dat op het punt van samentreffen van het nieuwe gedeelte der Sindopradja met het oude, de bodem ± 3 M. verlaagd moest worden. Bij piket 140 zou de bodem ongeveer even hoog komen te liggen als vroeger. Door de aanname van het veel flauwere bodemverhang kon in de Tjimanoek een stuw achterwege blijven.

Bij zijn optreden als chef dezer werken in Januari 1899, vond ondergeteekende de kunstwerken bereids alle voltooid en het nieuwe kanaalgedeelte tot aan piket 66 nagenoeg op volle dieptie uitgegraven. Tusschen dit piket en piket 72 was het kanaal voltooid geweest, doch door de aanslibbende werking van de Tjikeroe, die er in den Westmoesson doorheen gestroomd had, benevens door taludafstortingen, had zich de bodem ± 3 M. verhoogd. Beneden piket 72 had voor mijn komst ook wel eenig grondverzet plaats gehad, doch daarvan waren de sporen uitgewischt door dezelfde oorzaken, die in het daarboven gelegen kanaalvak ten nadeele gewerkt hadden. Ter plaatse, in de situatie aangegeven, lag een aarden dam A die een waterkeering vormde tegen de Tjikeroe, welke, zoo lang in de waterbehoeften van de afdeeling Indramajoe niet op andere wijze voorzien was, niet uit de Sindopradja geweerd kan worden. Door de hooge bodemligging van het kanaal bij piket 66 en stroomafwaarts daarvan, bleek een voeding uit de Tjimanoek nog niet mogelijk, weshalve er niets anders op zat, dan den zooeven genoemden dijk te behouden en te blijven aanzien dat de Tjikeroe voortging met onbeteugelde grilligheid in het bed van de Sindopradja-leiding te spoken. *Dit* stond echter bij mij vast: het zou de laatste Westmoesson zijn, dat gebruik gemaakt zou worden van de diensten van de Tjikeroe, die zij zoo duur liet betalen. . oolang de Westmoesson duurde kon er niets anders gedaan worden, dan ontgraven boven het peil, dat gewoonlijk in dien tijd van het jaar in de Sindopradja-leiding aangetroffen werd.

Intusschen werd het plan de campagne voor den Oostmoesson vastgesteld. Zooals te begrijpen is, mocht ook in dit jaargetijde de watertoevoer naar Indramajoe niet afgesneden worden. Hoe gering de hoeveelheid water ook is, die door de Tjikeroe dan afgevoerd wordt, het graven in een kanaal dat in exploitatie is, heeft zooveel bezwaar, dat er reden bestond te zoeken naar een middel om het afvloeiende water, althans over het grootste gedeelte, buiten het te normaliseeren kanaal te houden. Waar het mogelijk was dit water door een hulpleiding te doen vloeien, was het raadzaam van deze faciliteit gebruik te maken.

Gedurende den Oostmoesson van 1898 heeft men ook een hulpleiding gebezigd; de loop daarvan is op de situatie aangeduid. Door een weinig auxiliair grondverzet en met benuttiging van bestaande waterloopen kon het Tjikeroe-water, na opstuwing middels een in de Sindopradja-leiding gemaakten aarden dam D van af piket 72 tot aan piket 112 buiten deze leiding gehouden worden. Beneden laatstgenoemd piket was de terrein-formatie zoodanig, dat het voortzetten van de hulpleiding tot piket 140 te onevenredig kostbaar geworden zou zijn, zoodat daarvan werd afgezien en de moeilijkheid om een uitgraving in stroomend water tot stand te brengen voor het laatste kanaalgedeelte ter lengte van 2800 M. bleef bestaan.

Ondergeteekende is bij de toepassing van het denkbeeld om eene hulpleiding te gebruiken verder gegaan dan zijn ambtsvoorganger en heeft de hulpleiding doorgetrokken tot de Tjikeroe zelf, zoodat de hierboven genoemde opstuwende dam niet in de Sindopradja, doch daarbuiten gehouden kon worden.

Ter wille van den bouw van den syphon in de Tjikeroe, had men den loop dezer rivier eenigszins gewijzigd, door een afsnijding te maken (vide de situatie-teekening). In deze coupure werd door mij de voor de hulpleiding benoodigde dam C gelegd. Wel moest daarvoor een geheel nieuw stuk hulpleiding gegraven worden, doch de voordeelen verbonden aan de plaatsing van den dam buiten de Sindopradja waren zoo groot, dat de geringe onkosten van dit hulpwerk te weinig gewicht in de schaal legden om de balans ten nadeele van de gekozen oplossing te doen omslaan.

In de eerste plaats behoefde de dam *C* later niet meer opgeruimd te worden, daar hij meteen dienst zou doen voor permanente afsluiting van de Tjikeroe; de daaraan gegeven arbeid was dus niet voor een tijdelijk doel, doch met een, definitief oogmerk besteed; 2°. kon ook het gedeelte *AD* dat, zooals we gezien hebben, nog op verre na niet op diepte was, in den drooge uitgevoerd worden; 3°. kreeg men na opruiming van den dam *A* een uitstekende gelegenheid tot afwatering op het Tjikeroekunstwerk, die, zoo de keus op de ligging bij *D* gevallen was, niet gegeven had kunnen worden. De dam bij C heeft dan ook slechts reden tot voldoening gegeven en zeer zeker veel tot het welslagen van den graafarbeid meegewerkt.

Boven het punt, waar het water uit de hulpleiding in de Sindopradja kwam, moest een dam *E* gelegd worden om eensdeels het terugvloeien te beletten, anderdeels om het kwelwater van het daarboven gelegen kanaalpand op een peil te kunnen houden, dat veel lager was dan in het benedenwaarts gelegen pand. Een centrifugaal-pomp, gedreven door een locomobiel van 6 PK., werkte bij tusschenpoozen om genoemd kwelwater, waarvan de hoeveelheid soms nog door regenwater vermeerderd werd, op het gewenschte niveau te houden.

De uitvoering in het kanaalgedeelte, loopend van piket 112 naar piket 140 moest dus, zooals we gezien hebben, geschieden tijdens er water doorheen vloeide.

Voor groote afvoeren behoefde men niet te vreezen, want uit de hooger beschreven waarnemingen volgde, dat er in den Oostmoesson in maximum slechts 1 M^3. per seconde verwacht kon worden en dat de kansen groot waren dat meestentijds de afvoer niet meer dan 250 liters per secunde zou bedragen. De werkelijkheid is niet in strijd gebleken met hetgeen ten deze verondersteld is. En toch waren aan het graven in het weing afvoerend kanaal eigenaardige moeielijkheden verbonden. Het duurde geruimen tijd, eer het toezicht hebbend personeel met de te volgen werkwijze vertrouwd

geraakte en wist waarop in hoofdzaak gelet diende te worden.

De last, die het afstroomende water den arbeiders berokkende, moest natuurlijk zoo gelijkmatig mogelijk drukken, een stelregel, die door het egoïsme der koelies moeilijk in toepassing te brengen was. Als men er niet op lette, wierp koelie *A*, die een taakwerk onder handen had, om geen afstroomend water in zijn werk te hebben, gauw een dammetje aan het bovenstroomsch eind van zijn arbeidsveld en gaf zoodoende zijn onmiddelijken buurman *B* bovenstrooms, wat men in Indië noemt „een koopje". Stak deze in een onbewaakt oogenblik het dammetje door, dan was *A* weer het kind van de rekening, want dan slibde zijn half voltooide uitgraving weer gedeeltelijk vol. Dat de hieruit voortvloeiende geschillen niet altijd op een even parlementaire wijze tot oplossing gebracht werden, kan zeker zonder nader betoog aangenomen worden.

Beneden piket 134, behoefde (vide het lengte-profiel) niet veel uitgegraven te worden en konden we onmiddellijk de gewenschte bodemlijn verkrijgen; hooger op werd de verlaging, die de bodem moest ondergaan hoe langer hoe grooter en bereikte bij piket 112 zelfs de maat van ± 1.30 M.

Het is duidelijk, dat vooral in het kanaalgedeelte, waarin de verlaging groot was, het er op aankwam dat deze geleidelijk verkregen werd. Steeds werd door het aanleggen en op diepte onderhouden van eene doorloopende geul, waarin zich het afstroomende water zoodanig kon verzamelen, dat het een peil bereikte lager dan waarop de andere punten van het profiel gelegen waren, naar de mogelijkheid gestreefd ook in het in exploitatie zijnde kanaal in den drooge te ontgraven.

Naarmate men meer het doel naderde werd het bodemverhang van de geul kleiner en moest dus deze breeder genomen worden, totdat eindelijk de geul en het kanaal in elkaar overgingen. Deze systematische manier van werken beveelt zich aan voor toepassing in analoge gevallen; de hier verkregen resultaten daarmede kunnen zonder voorbehoud gunstig genoemd worden.

Evenals bij vele andere werken heeft hier het vraagstuk om geregeld in arbeidskrachten te voorzien veel zorg gebaard. De omliggende streek is bevolkt door lieden, die slechts onder den drang der omstandigheden naar de spade grijpen om zich bij 's lands werken tot arbeiden aan te melden. Als er honger in het land is, of de belasting moet betaald worden, dan is er kans, dat de menschen aan het werk gaan; winstbejag en neiging om tot meer welstand te geraken vormen slechts bij uitzondering de redenen, die tot den arbeid voeren. Of de werken in het belang der door hen bewoonde streek kunnen dienen, laat hen koud.

Allerlei middelen zijn, zoowel hier als elders, toegepast om de koelie-opkomst, zoo die te wenschen overliet, te verbeteren. Bij de Werken in de *Solovallei* zijn o. a. groote sommen gelds besteed aan koeliewerving in de omliggende residenties. Nadat gebleken was, dat ook dit middel geen merkbare verbetering gaf, heeft men van de verdere toepassing afgezien.

Ik heb altijd gedacht, dat, indien men maar met onderhandsche aannemers, Indo-Europeanen of Chineezen zou werken, die met bijzondere eigenaardigheden van den inlander beter rekening zouden houden dan wij, men er wel in zou slagen een slechte koelie-opkomst te verbeteren. Het is bekend, dat de inlander liever betaling ontvangt in rijst of andere levensbehoeften dan in geld, ook dat hij gaarne voorschotten op door hem te leveren arbeid neemt. Uit den aard der zaak zou een aannemer, die zijn menschen kan overzien, deze faciliteiten beter kunnen geven dan wij. Wat is echter hier gebleken: — dat deze aannemers niet energiek genoeg zijn om eenige risico te aanvaarden, — dat zij alleen koelies hadden, in tijden dat ook de opkomst bij het werk in eigen beheer niet slecht was — en dat de koelies liever bij dit laatste werkzaam waren dan bij stamverwante werkgevers, die hen op allerlei wijzen beknibbelen en bedotten.

Om de koelies niet al te veel het slachtoffer te doen zijn van de unfaire praktijken der aannemers werd altijd gezorgd, dat dicht bij het werk, dat door dezen uitgevoerd werd, gelegenheid was voor de koelies om bij de door ons onmiddellijk beheerde werkzaamheden geplaatst te worden. Overigens werkte gelukkig nog een factor breidelend op de neiging der aannemers tot al te brutaal chicaneeren, — n.l. de angst om op een goeden dag kennis te maken met de altijd vlijmscherpe messen van eventueel tot razernij geprikkelde koelies. Naar mij medegedeeld is, heeft een der Chineesche aannemers, na het hem geboden vooruitzicht op de mogelijkheid eener dergelijke kennismaking, zijne spitsvondigheid bij de afrekening een weinig getemperd.

Ik wil daarom het gebruik van onderhandsche aannemers niet veroordeelen. Waar bij betrekkelijke groote koelie-opkomst, weinig of niet zeer betrouwbaar dan wel minder handig tijdelijk personeel ter beschikking is, acht ik het zeer raadzaam hun tusschenkomst aan te wenden, want het werken met deze lieden geeft een gemak en waarborg tegen bedriegerijen op groote schaal. Ook in gevallen, dat door onregelmatigheid in het terrein het uitzetten van duidelijk begrensde taakwerken een fictie is, bestaat er reden om het in toepassing te brengen.

Dat het echter een middel zou zijn om verbetering te brengen in de koelie-opkomst, acht ik op grond mijner ervaring opgedaan hier en elders, niet aan te nemen, wellicht werkt het eerder in omgekeerden zin.

Een beter middel, welks aanwending de betrokken ingenieur echter niet *alleen* kan decreteeren, doch ten aanzien waarvan hij afhankelijk is van de inzichten van het hoofd van het bestuur van het gewest, waarin hij werkzaam is, zal ik in de volgende regelen ter overweging mededeelen.

Het is van algemeene bekendheid, dat de suiker-industrie, mits eenigen tijd in een streek gevestigd, nimmer gebrek aan koelies heeft. De booze wereld zegt, en een mijner voorgangers heeft zelfs niet geschroomd het in een officiëel schrijven te vermelden, dat de inlandsche hoofden van niet te hoogen rang het volk naar de tuinen der suikerfabrieken jagen, omdat zij daarbij geldelijk belang hebben. Hij wenschte dit te boekstaven, niet om een enquête uit te lokken, maar om in overweging te geven een poging in te stellen hetzelfde te bereiken, niet door dien hoofden een uitzicht op geldelijk voordeel te openen, doch door ambtelijke pressie.

De toenmalige resident van Cheribon, de beschrevene minder zuivere toestanden onbesprokend latend, vond het erg naar, dat het werk zoo langzaam vorderde wegens gebrek aan koelies; doch Zijn Hoog Edel Gestrenge kon z. i. niets meer doen dan bekend te laten maken, dat er bij de Sindopradja-werken gelegenheid was bijverdiensten te vinden door werk te leveren.

Gelukkig voor deze werken, dat het toeval wilde, dat er in het precaire stadium, waarin zij in het afgeloopen jaar verkeerden, een resident in dit gewest bestuurde, die vond dat verder gegaan kon worden dan tot kennisgeven.

Bij een bezoek, dat de resident J. W. Mesman, o.a. vergezeld van den regent van Madjalengka, in het begin van den oostmoesson van 1899 aan deze werken bracht, veroorloofde ik mij de vrijheid de aandacht te vestigen op de urgentie, dat de bovenomschreven uitgraving, die een grondverzet omvatte van ± 200,000 M^3., in den loopenden moesson gereed kwam, wilde niet de noodzakelijkheid geboren worden ook weer in den e. k. westmoesson de Tjikeroe in de Sindopradja-leiding te voeren. Ik deelde mede wat de ervaring ons moest doen verwachten van de werking van deze rivier op een gedeeltelijk voltooid kanaal, verder dat, zoo de koelie-opkomst niet vergroot werd, ik er niet voor kon instaan, dat we het ons ten doel gestelde zouden bereiken en eindelijk, dat het welslagen dezer werken problematiek zou worden door een herhaling van hetgeen in den jongsten westmoesson had plaats gevonden. En wat werd nu eenvoudig door den resident gezegd? „Regent, ik verwacht van u dat u, uw best zult doen, dat in dezen oostmoesson door uwen invloed op de bevolking veel koelies bij deze werken zullen gaan arbeiden", en, op voor den regent hoorbare wijze, tegen mij: „Deelt u mij bij gelegenheid maar eens mede hoe de opkomst is."

De regent zou zich naar den wensch van den resident gedragen en ik moet zeggen, dat hij dit op loyale wijze gedaan heeft. Wat het beteekent en hoe de uitwerking is, als een regent op Java, onder dien zachten dwang, mede wil werken in een richting, als van hem verlangd werd, heeft de daarna opgedane ondervinding geleerd. De gemiddelde koelie-opkomst bedroeg ruim het dubbele van die in 1898 en hetgeen te doen stond, kon verricht worden.

Mochten er soms collega's zijn, wier werken gevaar loopen te traineeren, door overeenkomstige oorzaken, als hier in het spel waren, dan zou ik hun bescheidenlijk den raad willen geven eens te probeeren of er geen verbetering kan komen door analoge middelen, die hier toegepast zijn. Voor het geval zij dan eens een erg scrupuleus resident mochten ontmoeten,

die een even bekrompen opvatting van zijn bevoegdheid mocht hebben als het hierboven ongenoemd hoofd van gewestelijk bestuur, dan zouden zij kunnen wijzen op het antecedent, gesteld door den resident MESMAN, aan wiens medewerking voor een groot deel te danken is, dat de door de bevolking geliefde Tjimanoek, ook van uit de Sindopradjaleiding, tijdig zijn zegenrijke werking kon aanvangen en dat een eind gemaakt kon worden aan het rijk van de wispelturige Tjikeroe, die dikwijls met de eene hand nam, wat hij met de andere gaf.

Na de voltooiing van het onderhanden zijnde kanaalgedeelte, welke in den loop van 1900 tegemoet gezien kon worden, zal waarschijnlijk ook het deel der Sindopradja-leiding gelegen tusschen Bondam en Doetamatie een normalisatie ondergaan. In dit gedeelte zullen dan verder eenige stuwen moeten verrijzen, eensdeels om een niet te groot verhang te krijgen, anderdeels om gelegenheid te geven bij geringe afvoeren den waterspiegel zooveel te verheffen als noodig is voor de bevloeiing. Dicht bij laatstgenoemde plaats, zal eindelijk een inlaatsluis moeten komen voor de bestaande Soekaredja-leiding, waarin het niveau veel lager is dan in de Sindopradja. Thans treft men te bedoelder plaatse een als zoodanig fungeerend kunstwerk aan, dat in vervallen toestand geraakt is.

Met inbegrip van nog eenige kleine bijkomende werken vormen de hierboven opgesomde waarschijnlijk de verbeteringen, waarmede de Sindopradja-werken besloten zullen worden.

Het lag eertijds in de bedoeling ook de detail-bevloeiing in de betrokken streek geheel naar den eisch te herzien, doch naar het thans voorkomt doet zich de behoefte daaraan niet onmiddellijk gevoelen. In verband hiermede schijnt het. in een tijd, waarin uit gebrek aan fondsen van de uitvoering van menig onbetwistbaar nuttig irrigatie- of afwateringswerk moet worden afgezien, niet gewettigd voor genoemd doel fondsen te besteden.

Zooals uit dit opstel heeft mogen blijken, lag de oorzaak van het gebrekkige in de irrigatie-toestand van het grootste deel der afdeeling Indramajoe in de middelen tot aanvoer, en gaven die tot verdeeling van het bevloeiingswater geen reden tot klagen.

Het ligt dus volkomen in de rede om, na de grondige verbetering, die de eerste zullen ondergaan hebben, te zeggen: „Tot hiertoe en niet verder".

's-Gravenhage. E. GERST,

Ingenieur der B. O. W. met buitenl. verlof.

Iets over Hennebique-constructies.

De ingenieur MAURICE DUMAS, van het huis HENNEBIQUE, die de bekende brug van Chatellerault over de Vienne berekend en uitgevoerd heeft, is in de laatste tijden meermalen in ons land geweest om over projecten enz. te spreken. Wij mogen voorloopig hierover niets meer zeggen; doch wel een en ander mededeelen omtrent het interessante, wat een gesprek met genoemden ingenieur ons opleverde.

Allereerst werd natuurlijk zijn brug besproken en de cijfers der beproevingen getoond; diagrammen en clichés hieromtrent zullen ons binnenkort ter publiceering toegezonden worden.

De quaestie dat de temperatuur een nadeeligen invloed op de constructie zou kunnen uitoefenen, doordat de overspanningen van 40 en 50 M. geen vrije opleggingen hebben, werd o. i. goed weerlegd.

Beton en ijzer hebben een vrij wel gelijke uitzettings-coëfficient, maar de temperatuursverhooging of -daling wordt door het beton niet zoo snel opgenomen als door het ijzer.

Wanneer dit materiaal nu geheel in beton opgesloten is, zal het met het beton gelijkmatig in temperatuur en vorm veranderen. Snelle temperatuurswisselingen op één dag zullen niet zoo nadeelig zijn als bij ijzeren bruggen, juist door die langzamere warmteopname. Dit is ook een voordeel bij eenzijdige verwarming. Bij ijzeren bruggen zal in dit geval de door de zon beschenen ligger meer en sneller uitzetten dan de nevenliggende — het dwarsverband zal daar ook meer onder lijden — hetgeen alles bij gewapend-beton bruggen in mindere mate zal geschieden.

Constructies zooals sommige cement-ijzer-firma's uitvoeren, als gewelven in gewapend beton met ijzeren trekstangen, schijnen den ingenieur DUMAS dan ook foutief, indien deze stangen aan onmiddellijke temperatuurs-invloeden zijn blootgesteld. Het onbeschermde ijzer zal dan toch sneller de temperatuur opnemen en vervormen dan het beton en zoodoende de steunpunten van het gewapend betongewelf verzetten. Bij terugkeer tot den ouden toestand, doet het ijzer dit weer sneller enz.

Een onderzoek van deze veroordeelde constructies zal volgens ons de geldigheid dezer bezwaren kunnen bewijzen.

Verder vertelde DUMAS ons nog theoretische beschouwingen en berekeningen van zijn constructies, die wij evenwel niet publiceeren mogen, doch welke aan zuiver belangstellenden op hun verzoek wel medegedeeld zullen worden.

Bij ons bezoek dezen zomer aan den constructeur COTTANCIN en bij de bespreking van diens systeem, werden ons photo's getoond van proeven (genomen door de militaire genie), die de deugdelijkheid van COTTANCIN's systeem boven andere bewezen.

Hiertoe waren platen volgens systeem MONIER, HENNEBIQUE, COTTANCIN e. a. onder dezelfde condities belast, terwijl alle samengesteld waren met een evengroot percentage ijzer.

De HENNEBIQUE-plaat brak bij 10,000 KG. Die van COTTANCIN bij 20,000 KG. Een vraag van ons nl. of HENNEBIQUE zelf zijn proefplaat gemaakt had, bracht COTTANCIN in toorn; hetgeen wij in onze onschuld niet begrepen.

Wat blijkt thans?

COTTANCIN construeerde de HENNEBIQUE-plaat zelf. De contrôle der militaire genie bestond uit een genie-officier, die als particulier de proeven bijwoonde.

En COTTANCIN is veroordeeld tot 4000 francs schadevergoeding aan HENNEBIQUE voor het aantasten van diens goeden naam, met openbaarmaking van het vonnis in twee door HENNEBIQUE aan te wijzen couranten.

Van concurrenten gesproken willen wij nog even de Amsterdamsche Fabriek van Cement-IJzerwerken memoreeren, welke in ons land reeds talrijke goede werken gemaakt heeft.

Onlangs zagen wij door deze fabriek bij platen van ongeveer 2 M. overspanning en 25 cM. dikte, die een grootere last te dragen hadden, den bekenden HENNEBIQUE-beugel toegepast; nu echter niet om één staaf grijpend, doch om twee tegelijk.

Ook de verandering in afstand tusschen de beugels, in verband met de afschuivende kracht, stemde geheel met de HENNEBIQUE-constructies overeen.

Dit artikeltje moge weinig nieuws bevatten, wellicht dat het anderen opwekt om proeven mede te deelen, denkbeelden te uiten of eerlijke critieken te leveren. Loco.

Vergadering der Vakafdeeling voor Electrotechniek.

De Voorzitter, de heer COLLETTE, opende de Zaterdag 16 Febr. te Haarlem gehouden vergadering met de goedkeuring te vragen op de notulen van de vergadering van 3 November, gehouden te Leiden, alsmede op die van de daaraan voorafgegane vergadering te Amsterdam, waarin de behandeling der veiligheidsvoorschriften is beëindigd.

De gevraagde goedkeuring werd zonder bespreking bij acclamatie verleend.

Tevens deelde de Voorzitter mede, dat de Veiligheidsvoorschriften thans in druk verkrijgbaar zijn gesteld ad f 0.50, uitgegeven bij WALTMAN te Delft; voor leden van het Instituut tegen verminderden prijs (f 0,40), en ook bij een getal van minstens 50, mits dan direct van den uitgever betrokken.

Tot de overige mededeelingen van het Bestuur behoorden: in de eerste plaats de samenstelling der Commissie, die als conclusie der beraadslagingen in de vorige vergadering in opdracht heeft de geheele kwestie des examens tot een voorwerp van onderzoek te maken, met overlegging, zoo noodig, van ontwerp-programma's. Deze commissie bestaat uit de heeren VAN LOENEN MARTINET, voorzitter, NAGTGLAS VERSTEEG, SIERTSEMA, VAN SWAAY en TEUNISSEN.

Met herinnering aan het rapport in zake middelbaar technisch onderwijs van de vakafdeeling voor scheeps- en werktuigbouw, en onder hernieuwde mededeeling van de door den Raad van Bestuur te dier zake daarna benoemde commissie, wekte de Voorzitter de aanwezigen op om door het verstrekken van alle mogelijke inlichtingen mede te werken aan het doel der commissie: eene zoo volledig mogelijke behandeling der materie.

Vervolgens verkreeg nog vóór de pauze het woord de heer

P. M. VERHOECKX, over: „De draaistroom-centrale te IJmuiden der Eerste Ned. Electr.-Maatschappij". Spreker deed daarbij allereerst uitkomen de voordeelen van de combinatie der gemeenten Velsen en Zandvoort voor electrische verlichting, gaf vervolgens een uitvoerige beschrijving van de technische bijzonderheden der installatie, met voorafgaande verklaring, waarom hij sprak van draaistroom-centrale, ondanks hier toch slechts is een tweephasige-wisselstroom, om te eindigen met in het licht te stellen de voordeelen van de verbinding met de centrale te Bloemendaal, welke plaats heeft door middel van een convertor, waarvan eveneens een behandeling in bijzonderheden volgde.

De vergadering stemde geheel in met de waardeerende woorden van den Voorzitter; de belangrijkheid der uitvoerige voordracht zal na lezing daarvan nog te meer in het oog springen.

Na de pauze was aan het woord de heer A. VOSMAER, die met zijn demonstratie op kleine schaal van een booglicht met niet verteerende electroden, een nieuw, nog onverklaard verschijnsel behandelde, eenige jaren geleden door spreker ontdekt, maar nog niet verder ontwikkeld, zoodat de behandeling nog niet verder reiken kon dan het doen kennen van het beginsel, dat tot heden wegens tijdgebrek door hem nog zonder verklaring en zonder toepassing is moeten worden gelaten.

Terwijl voor het genre booglicht kenmerkend is, ten eerste het tweemaal sneller branden van de + kool, en verder het overwegend aandeel der + kool in de lucht-emissie, nl. van ± 85 pCt., is bij de lamp van spreker ten eerste de grootste lucht-emissie aan de — pool, en ten tweede onderscheidt deze zich hierin dat de electroden niet verteren, dus geen regelings-mechanisme behoeven.

Grooten dank oogstte spreker voor zijne mededeelingen van de vergadering, die van heeler harte instemde met de woorden van den Voorzitter, waarmede deze zich namens de vergadering aanbevolen hield voor verdere mededeelingen, wanneer meerdere studie en uitgebreider experimenten spreker daartoe in staat zullen hebben gesteld.

Hierna werd de zeer schaars bezochte vergadering gesloten.

Gesmeed ijzeren Vormkasten.

(Met afbeeldingen.)

Men vervaardigt tegenwoordig gesmeed ijzeren vormkasten ter vervanging van gegoten ijzeren kasten en men

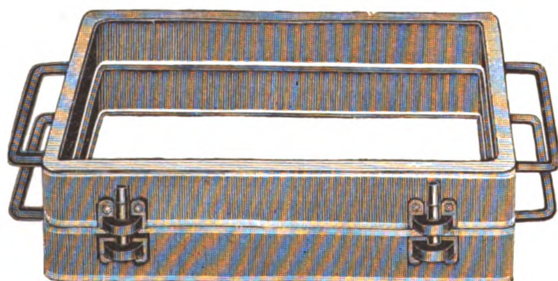


Fig. 1.

beschouwt deze nieuwigheid als een aanwinst voor het gieterij-bedrijf. Zij worden gebruikt zoowel in ijzer- en staal- als in koper- en metaalgieterijen. Aan deze gesmeed

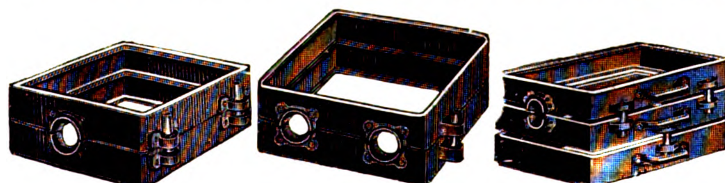


Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

ijzeren vormkasten worden de volgende voordeelen toegeschreven: 1°. gering gewicht (50 pCt. lichter); 2°. soliditeit en duurzaamheid. Door het minder gewicht van deze kasten zal, waar vroeger 2 of meer werklieden noodig waren, tot het verplaatsen van een gegoten ijzeren vormkast, thans slechts één man voldoende zijn om 't zelfde werk te doen, terwijl in tegenstelling met gegoten ijzeren vormkasten, die spoedig breken en daardoor onbruikbaar worden of hersteld moeten worden, dit bezwaar hier vervallen is. In ieder geval dus geven de

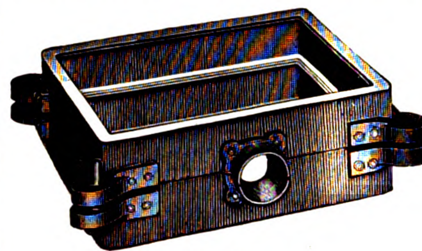


Fig. 5.

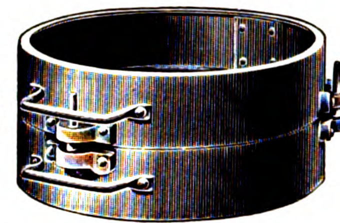


Fig. 6.

gesmeed ijzeren vormkasten een besparing op onkosten der gieterij, veroorzaakt door het lichten en neerlaten en het



Fig. 7.

transport der vormkasten. De twee helften van iedere kast passen volkomen op elkander, de sluitingen zijn zuiver afgewerkt en het overloopen van het metaal wordt voorkomen door een verbeterde gietopening (fig. 11). Deze gesmeed ijze-

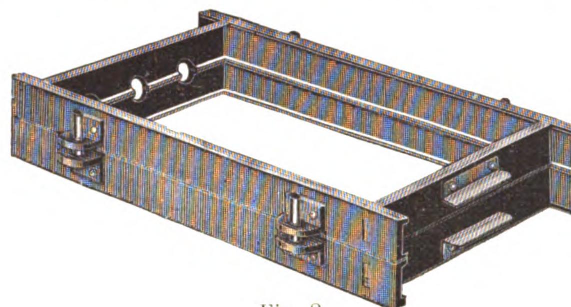


Fig. 8.

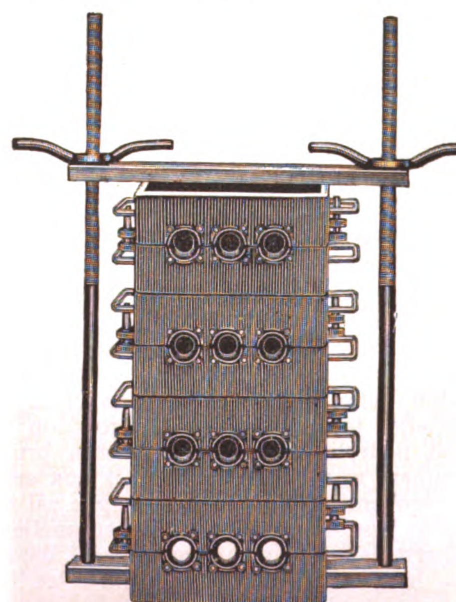
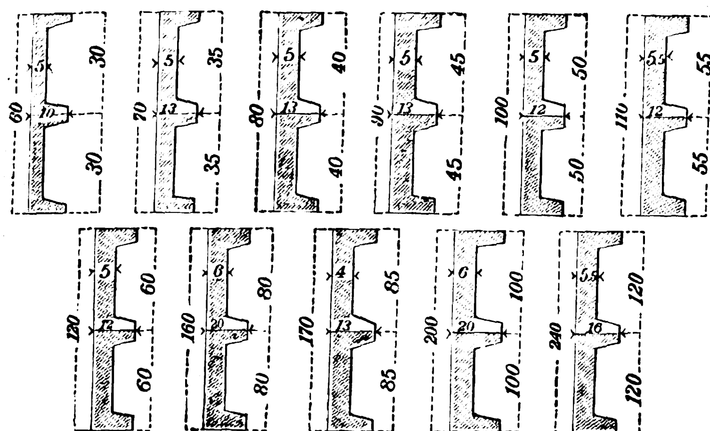


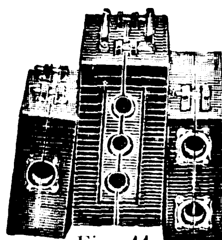
Fig. 9.

ren vormkasten worden in alle grootten, vormen en zwaarten (fig. 1—10) vervaardigd, alsmede volgens iedere speciale op-

gaaf (fig. 12 geeft de courante maten), terwijl de onderdeelen


Fig. 10.

van meerdere kasten van dezelfde afmetingen verwisselbaar zijn, daar alle volkomen passend gemaakt worden.


Fig. 11.

De hier geïllustreerde kasten zijn van de firma H. FRITZSCHE te Leipzig, en zijn hier te lande verkrijgbaar bij L. LABOYRIE & Co. te Rotterdam.

BOEKBESPREKING.

Filtreering van rioolwater door den bodem.

Die Technik der Reinigung städtischer und industrieller Abwasser durch Berieselung und Filtration von Prof Dr. F. W. DÜNKELBERG, Brunswijk 1900.

Voor „Techniker, Verwaltungsbeamte und Stadtverordnete" laat de „Altmeister" der Duitsche Kultuurtechnici, Prof. DÜNKELBERG, de Oud-Directeur der landbouw-akademie te Pappelsdorf, zijn gezaghebbende stem nog eens hooren omtrent een vraagstuk, dat sedert tientallen van jaren aan de orde is, dringend oplossing verlangt en afdoende oplossing nog niet gevonden heeft. Het laten wegloopen van het rioolwater in openbare wateren acht hij in vele gevallen ongemotiveerd en te bejammeren omdat daardoor meststoffen aan den bodem worden onthouden. Biologische reiniging met coaksfilters beschouwt hij slechts zeer ter loops. (blz. 98 en 141); hij acht het stelsel nog niet rijp voor toepassing in het groot en waarschuwt tegen den aanleg zoowel uit hygiënisch als uit geldelijk oogpunt. Argumenten hieromtrent ontwikkelt hij ongeveer niet en geeft er niet de aandacht aan, welke het stelsel in het oog van bevoegde onderzoekers verdient. Inrichtingen tot mechanische en chemische reiniging acht hij met ongeveer alle nieuwere schijvers uit den booze; als zij het water werkelijk reinigen, laten zij zooveel slib achter, waar men geen weg mede weet, dat het middel zoo erg is als de kwaal; bovendien uit landbouwkundig oogpunt hebben zij geen waarde.

Er blijven hem dus slechts twee methoden van reiniging over: bevloeiing en filtreering door den bodem. Zijn er geschikte terreinen in voldoende afmeting te verkrijgen, dan is de eerste methode te verkiezen; wanneer zij bij de toepassing dikwijls het verwachte resultaat niet heeft geleverd, komt dit doordat de bevloeiingen van een landbouwkundig standpunt onjuist zijn aangelegd, dat de ingenieur die ze tot stand bracht een terrein betrad, waarop niet hij, maar de kultuurtechnicus het laatste woord had te spreken. Waar geen geschikte terreinen van voldoende afmeting zijn, is filtreering door den bodem aan te bevelen, doch ook daarvoor is niet elke grond geschikt.

Als een onjuist aangelegde bevloeiing noemt hij met name de bevloeiingsvelden te Berlijn, o. a. omdat aldaar niet voldoende gras is gehouden, waarop men het geheele jaar water kan reinigen, wat bij akkers en tuinland niet het geval is. Omtrent de resultaten te verkrijgen met filtreering door den bodem worden waarnemingen medegedeeld, door den schrijver te Essen gedaan in 1898 en 1899.

Het eerste gedeelte van het aangehaalde werkje bevat verschillende mededeelingen omtrent de theorie der reiniging van het rioolwater, de werking van de zuurstof, absorptievermogen van den bodem, de zelfreiniging der rivieren. Verder de samenstelling van het rioolwater en de hoeveelheden waarop te rekenen valt. Vervolgens gaat de schrijver na, hoeveel water per H.A. zandgrond kan toegelaten worden als men den eisch stelt, dat het afloopende water voldoende gereinigd zij; onder deze omstandigheden kan van een landbouwbedrijf geen sprake zijn. Daarom wordt nagegaan wat bekend is omtrent het vermogen tot waterverdamping per H.A. van verschillende wijze van bebouwing (graan, voederplanten, wortelplanten, gras, groenten, boomvruchten), en de onderlinge opvolging der gewassen besproken.

De schrijver trekt geen bepaalde conclusien omtrent het verband tusschen de grootte der bevolking en het gewenschte oppervlak eener bevloeiingsinrichting. De cijfers zijn echter volledig genoeg om den lezer in staat te stellen die gevolgtrekking te maken.

Volgens de analyses van het rioolwater te Dantzig, waar het sterk verdund en te Parijs waar het betrekkelijk geconcentreerd is, houdt het gemiddeld 17.42 KG. phosphorzuur per 1000 M³. Een hoeveelheid van 30000 KG. stalmest, die met goed gevolg over drie jaren kan verdeeld worden, bevat 59.1 KG. phosphorzuur. Dus komt 30000 KG. stalmest in phosphorzuurgehalte overeen met rond 3400 M³. rioolwater. Stelt men zich voor deze *elk* jaar, dus niet over drie jaren verdeeld, op het land te brengen dan verkrijgt men alzoo een bemesting die driemaal sterker is dan die met stalmest. (1)

Op hoeveel bevolking geeft nu het rioolnet 3400 M³. per jaar? De hoeveelheid geproduceerd huis- en afvalwater per hoofd hangt in de eerste plaats af van de hoeveelheid uit de waterleiding verbruikt, stel 100 liter per hoofd en per dag, makende 36,5 M³. per jaar. De hoeveelheid regenwater per hoofd hangt, behalve van den regenval, af van de dichtheid der bevolking: bij een regenval van 0,5 meter per jaar en een bevolkingsdichtheid van 200 inwoners per Hectare komt men tot 25 M³. regenwater per hoofd. Neemt men aan dat daarvan $^2/_3$ in de riolen komt en laat men de fecaliën, als zijnde van te geringe hoeveelheid, buiten beschouwing, dan komt men tot een productie van 54 M³. per hoofd en per jaar. Voor een rationeel landbouwbedrijf zou het dus gewenscht zijn voor elke $\frac{3400}{54} = 63$ inwoners een Hectare bevloeiingsterrein beschikbaar te hebben. Dit is ongeveer nergens voor verwezenlijking vatbaar, in de praktijk neemt men een grooter aantal inwoners per HA. bevloeiingsterrein. In Engeland, dat lang als een voorbeeld gegolden heeft op het gebied van „Sewage-farm" acht men het echter wenschelijk per HA. bevloeiingsterrein niet meer dan 200 à 250 personen bevolking te rekenen: WILLIAM HOPE oordeelt dat men de gunstigste landbouwverhoudingen verkrijgt bij 50 à 100 personen per HA.

Het is goed, dat deze cijfers weder eens onder de aandacht gebracht worden van hen, die zich met het vraagstuk bezighouden, daar op dit gebied wel eenige verwarring van denkbeelden bestaat, voornamelijk ten gevolge der omstandigheid dat men in verschillende steden veel meer rioolwater per HA. heeft opgeborgen en gereinigd. Dergelijke toepassingen hinken echter op twee gedachten. Men behoort zich vooraf behoorlijk rekenschap te geven van wat men wil. Stelt men zich tot taak het rioolwater zoodanig te reinigen dat het zonder bezwaar in de openbare wateren kan afloopen, dan kan men zonder bedenking zeer groote hoeveelheden per HA. aanbrengen. In het algemeen doet men dan echter beter de landbouwbelangen geheel op den achtergrond te houden; geeft een dergelijke inrichting eenige baten door den verkoop van eenig landbouwproduct, des te beter, geeft zij die niet,

(1) Om de stikstof van den mest in eiwitstoffen om te zetten is een zekere hoeveelheid phosphorzuur noodig; ook betrekkelijk dezen eisch is er phosphorzuur genoeg in het rioolwater. De noodzakelijkheid van bemesting met kali is echter niet uitgesloten.

dan trooste men zich met de overtuiging dat slechts onder een zeer gelukkige samenloop van omstandigheden het mogelijk is, door één procédé twee uiteenloopende resultaten te verkrijgen. Stelt men zich tot taak de bemestende bestanddeelen in het rioolwater zooveel mogelijk als plantenvoedsel te laten dienen, dan zal men, in Nederland althans, spoedig tot de overtuiging komen, dat men daarvoor geen terrein beschikbaar heeft. Veel rationeeler is het het vraagstuk anders te stellen en wel te onderzoeken welke hoeveelheid rioolwater op de terreinen, die men zonder overdreven kosten kan aankoopen en waarvan de samenstelling en ligging daarvoor geschikt zijn, door filtreering door den bodem zoodanig kan gereinigd worden, dat zij in de openbare wateren zonder schade voor de gezondheid kan afloopen.

Op deze vraag ontwikkelt Dünkelberg het antwoord in het derde gedeelte van zijn werkje en wel op grond van proeven op groote schaal genomen te Essen. Ongelukkigerwijze schijnt echter aldaar gebrek aan eenstemmigheid te zijn voorgekomen tusschen de ingenieurs van de stad en den landbouwkundigen adviseur. De proef is echter belangrijk genoeg om er hier een en ander van mede te deelen.

Het proefterrein behoorde tot het krijt-diluvium en bestaat uit de fijnste kiezelaarde, bijna zonder klei of kalk. Korstvorming aan de oppervlakte was uitgesloten, het doorlatingsvermogen van den ondergrond was goed. De bodem was hellend, wat voor het doel een ongunstige omstandigheid was; de draineerbuizen, die er onder gelegd werden trokken het water zoo sterk, dat hun vermogen kunstmatig moest worden verminderd. Er waren vier terreinen, groot achtereenvolgens 826, 1005, 667 en 368 M²., samen 2866 M². Het water werd 11 meter hoog uit het riool opgepompt.

Volgens de stedelijke ingenieurs werd per etmaal ruim 5000 M³. per Hectare op het land gebracht; de stadschemicus was over de chemische en bacteriologische resultaten slechts gedeeltelijk tevreden. Volgens Dünkelberg heeft de proefneming het bewijs geleverd dat 10000 M³. rioolwater per etmaal en per HA. op deze wijze volkomen kunnen worden gereinigd, mits de voorzorgen worden genomen, die te Essen schijnen te zijn achterwege gebleven. Met name moet gezorgd worden dat het filter na een etmaal met 10000 M³. per HA. belast te zijn geweest, gedurende twee etmalen in rust wordt gelaten opdat de draineerbuizen het watergehalte van de overbelaste porien in den bodem op het normale kunnen terugbrengen, zoodat de geheel ledige draineerbuizen den bodem kunnen verwarmen en van de noodige zuurstof voor een nieuw reinigingsproces voorzien. Het afdoende van het procédé en de beteekenis daarvan voor de toekomst argumenteert hij behalve uit zijn eigen waarnemingen bovendien uit de resultaten in den laatsten tijd in Noord-Amerika hiermede verkregen.

De gegevens ontbreken om partij te kiezen in dezen strijd, maar het gezag van Prof. Dünkelberg, die een goed deel van zijn leven aan de studie dezer quaesties heeft gewijd en beter dan iemand in staat was kennis te nemen van hetgeen op dit gebied verricht werd, is zeker groot genoeg om de moeite te loonen na te gaan wat hij verwacht van de filtreering van rioolwater door den bodem.

De oppervlakte van het filter moet zoo groot zijn dat het na telkens één etmaal in gebruik te zijn geweest, twee of drie etmalen kan met rust gelaten worden. Beschouwt men inrichtingen, die dagelijks 1 HA. filteroppervlak behoeven (voor 10000 M³.), dan zijn filterbassins van 2500 M². aan te bevelen; een geschikte vorm is 68 × 37 M. Het terrein moet vlak zijn opdat weinig grondverzet noodig is en bovendien omdat in de bovenlaag van het natuurlijke terrein de meeste bacterien voorkomen, welke bij het omzetten van den bodem er worden ondergewerkt. Voorts moeten de draineerbuizen 1.20 M. diep kunnen liggen en dan nog vrijen uitloop hebben. Op zware klei kan een dergelijke natuurlijke filter niet werken. Lichte, zandige en kiezelhoudende ondergrond is de beste; het zand moet ook niet al te fijn wezen. Te Essen waren de zandkorrels voor 95 pCt. kleiner dan 0.1 mM.; het kleigehalte was 3.1 pCt., de hoeveelheid water die de bodem kon opnemen wisselde af van 19 tot 45 pCt.; de bodem wordt voor filtreering zeer geschikt geacht.

Het water moet gelijkmatig, zonder schokken worden aangevoerd. In het aanvoerkanaal een eenvoudige inrichting om de waterhoeveelheid te meten. Wanneer afvlakking van het terrein noodig is, moet de vergraven bouwgrond weder boven opgehaald worden. In de richting van de lengte worden draaineerbuizen gelegd, op onderlingen afstand van 4 M., dus bij een breedte als boven genoemd van 37 M., negen in 't geheel, liggende 1.10 à 1.20 M. onder het terrein. Dwars over deze buizen zoogenaamde luchtdrains, die aan hun einden naar boven toe zijn omgebogen en aldus bij afgeloopen filtreering lucht in den bodem kunnen brengen. Aan te bevelen is het maken van eenige kleppen in de draineerbuizen, waardoor men van tijd tot tijd een krachtige doorspoeling kan verkrijgen. De wijdte der draineerbuizen in de richting der lengte van het terrein (de „sangdrains") is aan het boveneinde 4, aan het benedeneinde 8 cM. Het bassin kan worden verkregen door een omringingsmuur van gestampten beton. Van het filter moet van tijd tot tijd de bovenste laag worden omgespit. Vorst en sneeuw schaden het procédé in ons klimaat weinig of niet, daar het rioolwater belangrijk hoogere temperatuur heeft dan de lucht; men heeft echter door het inlaten van eenig rioolwater te zorgen dat de tijdelijk leegstaande bassins niet invriezen.

Een gedetailleerde begrooting doet zien, dat de aanlegkosten van een Hectare filteroppervlak (voor de reiniging van telkens 10000 M³. per etmaal) zonder de kosten van aankoop van terrein f 3600 bedragen; daar bij elk filter twee reservefilters noodig zijn, moet dat bedrag op 3 × 3600 = f 10800 gesteld worden; een bedrag, dat tegenover de kosten van „Rieselfelder" met hun inventaris, gebouwen, enz., zeker zeer gering is.

De Nederlandsche steden staan voor het meerendeel tegenover het rioolvraagstuk op een eigenaardig standpunt. Gedurende eeuwen gewoon het huiswater in de grachten te laten vloeien, voor zoover deze er zijn, wordt dit steeds moeilijker, eensdeels doordat de stem der hygiene zich luider laat hooren, anderdeels omdat de meeste steden zich uitbreiden en er in de nieuwe wijken geen grachten zijn. Meer en meer ontwaakt dan ook het bewustzijn, dat een behoorlijk rioolstelsel onmisbaar is en dat de daaraan verbonden belangrijke kosten niet langer mogen gsspaard worden. (1) Het gaat hiermede als met de Gemeentewaterleidingen; een kwart eeuw geleden werd de aanleg van deze als een soort luxe beschouwd en zij zijn een levensbehoefte geworden. Maar het dralen der Nederlandsche Gemeenten heeft althans de gelukkige zijde gehad, dat zij bespaard zijn gebleven voor kostbare proefnemingen met mechanische en chemische reinigingssystemen en met „Rieselwirthschaften". Want op hoe juist een beginsel de laatstgenoemden ook mogen berusten, er is een samenloop van gunstige omstandigheden noodig om ze te doen slagen. Een Gemeentebestuur dat den aanleg van een landbouwbedrijf met eenige honderden Hectaren aandurft, de gelegenheid om die honderden Hectaren voor een aannemelijken prijs te koopen, op niet te verren afstand van de stad, in zoodanige ligging dat het water er zonder zeer belangrijke kosten van oppompen is heen te leiden, van zoodanige geaardheid dat de bodem zeer doorlatend is, dat het grondwater laag genoeg staat, dat het kwaad niet verplaatst wordt, doordat een aanliggende polder bezwaard wordt met het water, waarvan de stad zich wil ontdoen. Komen al deze gunstige omstandigheden samen, worden wegens gebrek aan ervaring geen fouten bij den aanleg gemaakt en wordt de leiding aan een zeer bekwaam landbouwkundige opgedragen, dan is er geen reden om aan te nemen waarom de jaarlijksche opbrengst van een „Rieselwirthschaft" niet een behoorlijke tegemoetkoming zoude geven in de kosten van de rioleering en de exploitatie daarvan. Immers dan wordt de Rieselwirthschaft een gewoon landbouwbedrijf op groote schaal, waarbij over een practisch onbeperkte hoeveelheid meststof wordt beschikt en is slechts de vraag in hoever dit voordeel wordt te niet gedaan door de bijzondere kosten aan den aanvoer en de verdeeling dier meststof verbonden.

Zoolang al deze gunstige omstandigheden niet samen treffen, zal het voor een stad, gelegen aan een openbaar water, waarin het rioolwater geen schade kan doen, het best zijn, zulks daarin te laten afloopen of over te pompen in de nabijheid.

Er zijn echter nog tal van steden, die òf niet aan openbare wateren van voldoende capaciteit gelegen zijn, òf wel op zoodanigen afstand daarvan, dat de kosten van toeleiding zeer belangrijk worden. Voor deze dient het oog gevestigd op de methode der biologische reiniging, die in hare opkomst is en waaromtrent de meeningen nog te zeer verdeeld zijn

---

(1) Büsing. Stadtsreinigung. Jena 1894 blz. 287, meent voor kleine steden de kosten niet lager dan f 9 per hoofd der bevolking te moeten stellen.

om met zekerheid haar succes te voorspellen, en op de methode der filtreering door den bodem. Ook deze zal niet altijd gemakkelijk zijn toe te passen, het daarvoor benoodigde oppervlak moet bij een stad van eenige beteekenis enkele Hectaren groot zijn, het grondwater moet behoorlijk diep liggen en de kans om door den toevoer van het water anderen te benadeelen, tot een minimum gereduceerd. In weerwil van de daaraan verbonden bezwaren zal echter vermoedelijk in vele gevallen als hierboven bedoeld, de meest voordeelige oplossing kunnen worden gevonden en het werkje van Prof. DÜNKELBERG zal bij het opmaken van het ontwerp eener dergelijke inrichting goede diensten kunnen bewijzen.

J. DE KONING.

J. A. van der Kloes. Handleiding (voornamelijk tot zelf-onderricht) voor den Timmerman. E. J. BRILL. Leiden 1901.

Even als de schrijver vroeger een werkje uitgaf ten behoeve van den metselaar, verscheen nu bovengenoemd boekje voor den timmerman. In beknopten en voor ieder begrijpelijken vorm behandelt de schrijver, in de beide eerste hoofdstukken, alles wat de timmerman al zoo dient te weten (en wat hij in de praktijk „aan den winkel" niet steeds leert) van de diverse soorten van hout, ten minste van de voornaamste die in de bouwkunst gebruikt worden, van de structuur ervan, de gebruikelijke maten, de gebreken, de middelen tot verduurzaming enz.

Moge ook al de kennis van de eerste bladzijden over de structuur, groeiwijze enz. nu niet bepaald onontbeerlijk voor den werkman genoemd kunnen worden (en in de meeste handleidingen dan ook niet voorkomen), toch is het wel wenschelijk dat de timmerman hiervan eenigszins op de hoogte zij, daar het hem een beter inzicht geeft in den aard en vooral in de gebreken van het materiaal, dat hij te verwerken heeft.

Van de vier andere hoofdstukken, houtconstructies betreffende, valt niet veel te zeggen. Uit den aard der zaak toch zijn deze vrij wel overeenkomend met wat hierover in andere dergelijke werkjes wordt medegedeeld. De schrijver heeft evenwel zorg gedragen zijn leerling niet noodeloos te kwellen met allerlei onmogelijke en verouderde houtconstructies en verbindingen, die men in andere handboeken nog wel eens aantreft, maar wier kennis sedert de ruimere toepassing van ijzer bij houtconstructies ons insziens, zeer goed misbaar is voor den timmerman. Daarentegen diende wel iets meer gezegd te worden over het ijzer en de daaraan te stellen eischen dan we onder spijkers en draadnagels medegedeeld zien; ook de timmerman dient dat tegenwoordig wel te weten.

Of een berekening, als in 't begin van het derde hoofdstuk is opgenomen, nu wel voor den eigenlijken timmerman noodig is, betwijfelen wij — òf er dient meer van, òf men dient dit in 't geheel niet te geven. Behalve zuivere theorie geeft het werkje allerlei practische wenken.

W.

H. J. de Groot. Handboek voor timmerlieden, ten dienste van Bouwkundigen, Inrichtingen voor Ambachtsonderwijs en voor eigen studie. Amsterdam. S. L. VAN LOOY. 1900.

Van bovengenoemd werk ontvingen wij de eerste aflevering als proef.

Het is breeder opgezet dan het boven besprokene en behandelt in de eerste hoofdstukken niet alleen het hout (soorten, eigenschappen, gebreken enz.) maar ook andere onderwerpen als: het touw en de toepassing ervan (knoopen, sjorringen enz.), hulpmiddelen, werktuigen, gereedschappen enz.

Het eerste gedeelte handelende over het hout zelf, is evenwel in de détails minder uitvoerig behandelt dan het eerst genoemde werkje, b.v. in de gedeelten handelende over de gebreken en de middelen ter verduurzaming.

W.

UIT ONS PARLEMENT.

Toelating als schipper op koopvaardijschepen en het aan boord daarvan in dienst hebben van stuurlieden en machinisten.

Het hierop betrekking hebbend wetsontwerp werd 20 Februari door de Tweede Kamer aangenomen. Sedert 4 Maart 1898 heeft het op de parlementaire agenda gestaan. De heer FOKKER kon dan ook zeggen, dat thans aan de orde was gesteld de zoogenaamde schipperswet, die lang heeft verkeerd op de werf en in het dok en thans is gekomen in haar element, het water.

Het ontwerp beoogt, in het belang der publieke veiligheid, waarborgen te geven, dat zij, die met de besturing van schip en machines belast zijn, de daarvoor noodige geschiktheid en bekwaamheid bezitten.

Voor de toepassing der wet wordt verstaan onder:

Koopvaardijschip: een zeeschip in den zin der wet van 28 Mei 1869 (*Stbl.* no. 96), dat is elk schip, varende buiten de tonnen in zee, met uitzondering van oorlogsschepen, vaartuigen van zeilvereenigingen en loodsvaartuigen, reddings- en visschersvaartuigen en binnenschepen, welke bij uitzondering buiten de tonnen varen;

stoomschip: een koopvaardijschip, dat door middel van stoom wordt voortbewogen;

groote vaart: de vaart met koopvaardijschepen van meer dan 100 ton (2,83 M³.) bruto inhoud;

kleine vaart: de vaart met koopvaardijschepen van 100 ton (2,83 M³.) bruto inhoud en daar beneden;

mail- en passagiersschip: een stoomschip, dat op andere dan Europeesche havens vaart en in den regel de brievenpost vervoert of voor vervoer van meer dan 12 passagiers is ingericht;

Europeesche havens: alle havens in Europa, alsmede de niet-Europeesche havens van Middellandsche en Zwarte Zee.

Aan boord van een stoomschip voor de groote vaart op Europeesche havens moeten o. a. in dienst zijn een eerste-machinist, voorzien van een diploma B, en een tweede-machinist, voorzien van een diploma A.

Aan boord van een stoomschip voor de groote vaart op niet-Europeesche havens moeten o. a. in dienst zijn een eerste-machinist, voorzien van een diploma B, en 2 machinisten, voorzien van een diploma A.

Is het stoomschip tevens mail- of passagiersschip, dan wordt gevorderd, dat aan boord in dienst zijn een eerste-machinist, voorzien van een diploma C, en 2 machinisten, voorzien van een diploma B.

Voor koopvaardijschepen, sleepbooten zijnde, kan bij algemeenen maatregel van bestuur van die bepalingen worden afgeweken, terwijl door den Minister van Waterstaat in bijzondere omstandigheden voor een bepaalde reis of een bepaalden tijd afwijking of dispensatie kunnen toegestaan worden.

Diploma A als machinist wordt verkregen door het voldoen aan een examen in: Kennis der Nederlandsche taal, beginselen der reken-, natuur- en werktuigkunde, van het handteekenen en der practische en theoretische stoomwerktuigkunde en de voornaamste wettelijke bepalingen betreffende het gebruik van stoomtoestellen.

Diploma B als machinist wordt verkregen door het voldoen aan een examen in: hetgeen vereischt wordt voor diploma A, kennis der Engelsche taal, en beginselen der stel- en meetkunde en in meer uitgebreiden zin die der reken-, natuur- en werktuigkunde, benevens theoretische stoomwerktuigkunde, de practische stoomwerktuigkunde in volstrekten zin en beginselen van het machineteekenen.

Diploma C als machinist wordt verkregen door het voldoen aan een examen in: hetgeen vereischt wordt voor diploma B, reken-, stel- en lagere meetkunde, natuur- en werktuigkunde, voor zooveel betreft de toepassing dezer beide vakken op het stoomwerktuig en op de aan boord van stoomschepen voorkomende hulpwerktuigen, beginselen der goniometrie en platte-trigonometrie, benevens practische en theoretische stoomwerktuigkunde en machineteekenen in meer uitgebreiden zin.

Voorwaarden tot toelating der examens, programma van elk en dergelijke worden bij algemeenen maatregel van bestuur vastgesteld. Onder die voorwaarden worden opgenomen eischen van lichamelijke geschiktheid, bepaaldelijk wat het gehoor aangaat voor den machinist.

Ook zonder het afleggen van die examens kunnen diploma's worden uitgereikt, b.v. aan machinisten of gewezen machinisten van de zeemacht, en aan hen, die voldaan hebben aan het examen voor benoembaarheid tot machinist bij de Gouvernementsmarine in Ned.-Indië.

Het ontwerp bevat verder, en wel in de eerste plaats, bepalingen in dien geest en eischen voor schippers en stuurlieden en voorschriften aangaande de schorsing der geldigheid van de diploma's, opmaken van de monsterrol, strafbepalingen en een overgangsbepaling.

Onteigening van de Schutsluis der gemeente Utrecht in de Keulsche Vaart te Vreeswijk.

Een bij de Tweede Kamer ingekomen wetsontwerp verklaart het algemeen nut der onteigening van eigendommen te Vreeswijk, noodig ter verzekering aan het Rijk van het beheer der bovenbedoelde schutsluis met daarbij behoorende werken.

In de Keulsche Vaart loopende van Amsterdam langs het westen van Utrecht door den Vaartschen Rijn, voor zoover dit niet met het Merwedekanaal gemeen ligt en tot dat kanaal gerekend wordt, tot aan de Lek te Vreeswijk, bevindt zich in deze gemeente een dubbele schutsluis, behoorende aan de gemeente Utrecht, welke aan die sluis van ouds schutgelden heft. Wegens het toenemend verkeer door de Koninginnesluis te Vreeswijk in het Merwedekanaal ontstaat telkens vertraging in de doorvaart der schepen en om het verkeer door die sluis te ontlasten is het noodig de gemeentesluis in eigendom van het Rijk te brengen.

Zonder onteigening is dat doel niet te bereiken. Wel werd indertijd door de gemeente Utrecht verzocht de sluis door het Rijk te doen overnemen, omdat bij de vermindering der opbrengst van schutgelden ten gevolge van de kostelooze doorvaart door de Koninginnesluis niet gevergd kan worden, dat zij zich op den duur de uitgaven voor onderhoud, bediening, enz. getroost en het voor het Rijk van belang is over een bruikbare tweede sluis te kunnen beschikken.

Thans verklaart de gemeente Utrecht zich bereid de sluis kosteloos voor de scheepvaart open te stellen, doch het is noodig, dat het Rijk de vrije beschikking over de sluis heeft, niet alleen voor vernieuwing, uitbreiding, enz. maar ook omdat de gemeente Utrecht zich wil blijven verzekeren steeds het noodige water uit de Lek in te kunnen laten voor hare waterverversching. Het gemeentebestuur wenscht verder den tijd der opening en sluiting aan zich te houden en schadeloosstelling voor te derven sluisgelden.

Zulk een regeling zou niet in 's lands belang wezen. Na het tot stand komen van de onteigening zal de gemeente Utrecht gelegenheid hebben om schadeloos gesteld te worden voor den afstand van haar eigendom en voorziening te verkrijgen in het belang harer waterverversching.

Wij hopen spoedig een afzonderlijk opstel betreffende de geschiedenis van deze sluis te plaatsen.

Verslagen der Algemeene Rekenkamers in Nederland en in Ned.-Indië over 1899 in verband met het beheer der koloniale geldmiddelen.

De in 1862 in het voormalig rijk van Bandjermasin buitgemaakte diamant blijkt nog altijd geen kooper te kunnen vinden. Deze diamant werd in 1864 in bewaring gegeven bij de Nederlandsche bank. Men verkeerde toen nog in de meening, dat de diamant vermoedelijk een waarde had van f 300.000. In 1869 zag men in, dat voor den steen in ruwen staat geen aannemelijk bod te verkrijgen was en heeft men hem laten slijpen, wat f 2500 kostte. Na de slijping bleek dat de steen een veel geringer waarde had dan aanvankelijk was verwacht. Sedert 1869 werd hij in bewaring gegeven bij de Nederlandsche Handelsmaatschappij. In 1883, toen de steen op een tentoonstelling zou geëxposeerd worden en het dus noodig bleek hem tegen alle eventualiteiten te verzekeren, werd de waarde er van op f 7000 geschat. In 1898 werd hij in veiling gebracht, doch niet verkocht. De veilingskosten bedroegen f 421,50; er werd f 5620 voor geboden. Hij is thans in bewaring bij de makelaars E. en J. Vita Israël te Amsterdam, in afwachting dat zich een gelegenheid voordoet om hem onderhands te verkoopen. Mogelijke schade welke ontstaan kan uit inbewaargeving bij particulieren vreest de Minister van Koloniën niet wegens de bekende soliditeit van genoemde makelaars.

Door de goede zorg van de Rekenkamer in Nederland is over 1898 van een eereschuld f 11.641,33 in 's Rijkskas te recht gekomen

De Kon. Ned. Maatschappij tot Exploitatie van petroleumbronnen in Ned.-Indië heeft de verplichting op zich genomen om de door haar erkende eereschuld aan de Indische Regeering, groot f 116.113,34 in jaarlijksche termijnen van uiterlijk f 11.641,33 uit de winsten der Maatschappij terug te betalen, nadat vooraf aan aandeelhouders het bij de statuten bedoelde minimum dividend van 6 pCt. zou zijn uitgekeerd.

Aangezien nu uit het verslag der Maatschappij over 1898 bleek, dat na uitkeering der 6 pCt. nog een onverdeeld winstsaldo overbleef van f 31.865,96⁵, gaf de Kamer den Minister van Koloniën in overweging pogingen in het werk te stellen om de terugbetaling van f 11.641,33 over 1898 te doen geschieden.

De som is daarna door de maatschappij in 's Rijks schatkist overgestort.

In 1895 werd met Z. H. den Sultan van Djokjakarta een overeenkomst gesloten om de gedevasteerde djatibosschen in het regentschap Goenoeng Kidoel onder toezicht van een opziener van het boschwezen door jonge djatiplantsoenen te doen vervangen, moetende de kosten van aanplant en aanstelling van mandoers, zoolang die niet kunnen worden gevonden uit den verkoop van het gekapte hout, door het gouvernement en genoemden inlandschen vorst gezamenlijk worden gedragen, terwijl eventueel het voordeelig saldo voor de helft ten bate van den sultan komt.

In de omstandigheid, dat voor de verrekening van de ter zake door het land *gedurende* 1895 *t/m* 1898 gedane uitgaven eerst in 1899 een voorstel werd gedaan, werd het denkbeeld bij de Regeering voorgebracht om de onderwerpelijke uitgaven voortaan *jaarlijks* met den sultan te doen verrekenen, en zulks ter bevordering van een zuiver begrootingsbeheer.

De Directeur van Binnenlandsch Bestuur werd verzocht dienovereenkomstig te handelen.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

S.S. van Doorn.

Den 16den Februari liep van de werf van de Maatschappij „de Maas" te Rotterdam met goed gevolg te water het s.s. *van Doorn*, bestemd voor den hydographischen dienst van het Gouvernement van Ned.-Indië. Het schip is gebouwd van staal met houten dubbeling, tot de waterlijn gekoperd. De lengte is 56 M., de wijdte 8,30 M. en de holte 4,39 M. Bij gemiddeld 3 M. diepgang is de waterverplaatsing 700 ton. De triple compound-machine van 350 I.P.K. wordt aan de werkplaatsen van de Maatschappij „de Maas" vervaardigd en zal het schip een vaart van 9 knoopen verzekeren.

INGEZONDEN STUKKEN.

Nog eens de Machinisten bij de Kon. Ned. Marine.

Wil mij ten goede houden dat ik, zoo lang nog na de verschijning van de nummers 33, 35 en 36, van 18 Aug., 1 en 8 Sept. 1900, waarin voorkomen de opstellen onder bovenstaand opschrift, op deze zaak terug kom. De reden hiervan is, dat ik te Djambi in station, nu eerst er van kennis heb kunnen nemen.

Al dadelijk, bij de eerste lezing, kwam het mij voor dat de heer G. slechts van uit de verte bekend is met de zaak waarover hij schrijft. Hoewel het mij ridderlijk toeschijnt dat de heer G. de handschoen voor ons opneemt in een technisch tijdschrift als het Uwe, is het toch wel wat vreemd van hem te beweren dat er weinig klachten van die onmisbare staatsdienaren, zooals hij ons noemt, worden gehoord, althans niet in technische kringen, voegt hij er bij. Men mag toch niet veronderstellen dat in technische kringen alleen vakbladen worden gelezen en in de gewone pers zijn wij, Marine-Machinisten, hetzij direkt, hetzij indirekt, nu al ongeveer 20 jaren bezig onze zaak ter kennisse van het publiek te brengen. Ik geef toe, dat niet onafgebroken gedurende al die jaren op datzelfde aanbeeld is gehamerd en dat er soms groote gapingen in waar te nemen zijn. Welnu, beschouw die dan als de tijden waarin beloften waren gedaan van verbetering, welke beloften dan telkens wéer bleken te zijn gedaan om ons stil te houden. Vergeet niet dat wij militair zijn en als zoodanig eenigszins gebonden en dat wij dus niet vrij uit met klachten bij het publiek kunnen aankomen. Reeds meer dan 15 jaar geleden zijn de machinisten van de Marine in de couranten zeer slechte militairen genoemd, omdat zij, het vragen moede, hun belangen voor het publiek brachten.

Wanneer G. al de stukken, die in verschillende couranten zijn geplaatst geworden, had gelezen, zou hem ook zijn gebleken dat de Marine-Machinisten niet alleen hun eigen belang hebben voor oogen gehad, doch evenzeer 's lands belang, o.a. door steeds te ijveren voor verbetering van de opleiding te Helvoet en verzwaring van de examens. Veel is aan die opleiding dan ook tot stand gekomen, waarvan G. niet op de hoogte schijnt te zijn, als hij vermeent daarheen korporaal- en sergeant-stokers te kunnen zenden. Nederland is niet zoo groot en Helvoet nog al gemakkelijk te bereiken, zoodat ik hem den beleefden raad zou willen geven, zelf die inrichting eens te gaan bezien en de daar gevolgde leerwijze eens van nabij te leeren kennen, waar de *Machinisten* van de Marine hun eerste opleiding ontvangen.

Ik ben hier zoo vrij om op het woord «machinisten» te drukken, omdat het mij toeschijnt dat het juist verwarring zou veroorzaken wanneer, zooals G. voorstelt, daarvoor «werktuigkundigen» wordt gebruikt. Sedert het bestaan van den stoomvaardienst bij de Kon. Ned. Marine hebben wij machinisten geheeten, zijn altijd trotsch op dien titel geweest en niet geneigd tot navolging van anderen, die vermeenen zich te verheffen door den naam «werktuigkundigen» aan te nemen. Misschien juist door dat woord raakt G. zelf al een beetje in de war geloof ik, waar hij zegt:

«Waar het voor den navigateur, den artillerist, den administrateur, den infanterist niet noodig geoordeeld wordt, vóór hij den rang van officier (adelborst 1e kl.) verkrijgt, de graden onder den officiersrang te doen doorloopon, is dit *allerminst* wenschelijk voor den werktuigkundige.» De cursiveering is van mij.

Wij machinisten hebben in dat opzicht steeds een andere openie gehad en hebben nooit er tegen gehad in de lagere kwaliteiten die graden te doorloopen; alleen wenschten wij op jeugdiger leeftijd dan nu het geval is den officiersrang te bereiken. Het onderhoud van een machinecomplex als een oorlogsschip bevat, is een zaak die *daadwerkelijk* moet worden aangeleerd en hoewel het hoogst noodig is dat theorethisch het principe, waarop elk stelsel berust en de krachts- en arbeidsverdeeling daarin worden verstaan, is het evenens hoogst noodig daarmede te hebben omgegaan om de eigenaardigheden er van te weten en stoornissen daarin te kunnen voorkomen.

G. zal het toch zeker wel met mij eens zijn, dat de taak van den machinist niet zoozeer is stoornissen te verhelpen dan wel die te voorkomen en om dit met zekerheid te kunnen doen, moet men de zaak volkomen onder de knie hebben. Om met kalmte en overleg dadelijk te kunnen optreden en maatregelen te kunnen nemen om eenige stoornis tot de minst mogelijke schade te doen leiden en den gang van zaken en machinekamer en ketelruim zonder oponthoud te doen voortgaan, wat bij een oorlogsschip een kwestie kan zijn van «to be or not to be«, moet men zoowel theoretisch als praktisch goed beslagen ten ijs komen.

Voor adspiranten en jonge machinisten is het dan ook gebiedend noodzakelijk dat zij zelf een werkzaam deel nemen aan alles wat tot het onderhoud van een machinecomplex behoort, zoowel onder stoom als stilliggend, ten einde volkomen vertrouwd te geraken met de verschillende werktuigen en het zeer ingewikkeld pijpenstelsel. Van teekeningen hebben zij voldoend begrip van de inrichting gekregen, doch de werkelijkheid is noodig om alles klaar en helder in het hoofd te plaatsen.

Wanneer G. nu eenig begrip had van de toestanden aan boord van een oorlogsschip, zou hij direkt inzien dat het minstens genomen een gevaarlijke proef zou zijn om dien adspirant-werktuigkundige, zooals hij den door hem voorgestelden officier (adelborst 1e kl.) zou noemen, als zoodanig aan boord te brengen. Een proef die mijns inziens zeer zeker niet in het belang van den lande zou uitvallen.

De vergelijking bij de, om hetzelfde woord van G. te gebruiken, adelborst-zeilkundige bij de zeilvaart gaat geheel mank en wel juist om dezelfde reden die G. noopt om te zeggen, dat alles wat *technisch* is tot nu toe schijnt achtergesteld te worden in ons land. De adelborst-zeilkundige, die trosch was op een teervlek op zijn broek, buis of handen zou als adelborst-werktuigkundige zich niet durven laten zien in den toestand, waarin een te klaren lensflesch iemand brengen kan bij voorbeeld. Teer schijnt voornamer te zijn dan vet en olie.

Nu G. er toch de Amerikaansche marine heeft bijgehaald, wil ik even zoo terloops eens beschrijven tot wat dit lang niet Amerikaansche systeem aanleiding geven zal en dit kan men even goed zeggen van de Engelsche marine ook. De engineers in naam steunen geheel op de onder hun staande artificers en vertrouwen dezen steeds meer toe. De laatste gaan zich allengs meer en meer bekwamen en stellen steeds hooger eischen, die billijkheidshalve moeten worden ingewilligd, tot dat, na verloop van een zeker aantal jaren, ook die menschen vragen om engineer te kunnen worden en zoo is men weer aangeland aan het punt van uitgang.

Op de overige beschouwingen van G. wenschte ik niet in te gaan, doch ik kan hem de verzekering geven dat, waar het betreft samenwerking om in ons land de technische wereld vooruit te brengen, de machinisten van de Marine zoowel als de vele oud-machinisten van dien tak van dienst, niet zullen achterblijven.

De opmerking van V. in No. 35, jaargang 1900, van dit tijdschrift geven mij aanleiding om dit gedeelte afzonderlijk te behandelen.

Naar het mij wil voorkomen, geeft V. een eenigszins scheeve voorstelling van het bestaande korps machinisten. V. schijnt te vergeten dat allen, officieren-machinist, hoofd-machinisten, en een groot aantal machinisten 1e kl. de algeheele omwenteling in de stoomwerktuigen van 15 Eng. pd. en minder of tot 200 en 250 Eng. pd, hebben medegemaakt met al de daaraan te overkomen moeilijkheden vooral op een oorlogsschip. En, wat meer zegt, met succès ook, want ernstige ongevallen kwamen nimmer voor en de Marine-machinisten hebben getoond voor hun taak berekend te zijn en kunnen gerust nog wat langer met de zorg voor het onderhoud en de behandeling van de verschillende werktuigen belast blijven.

Even verder is V. wel zoo goed voor te stellen het bestaande corps te verbeteren. Uit hetgeen daar direct op volgt, laat het zich evenwel aanzien dat hij bedoelde: de positie van het bestaande corps te verbeteren en dat is een aanmerkelijk verschil. Hij is verder zoo vriendelijk te constateeren dat een zeer groot aantal hoofd-machinisten den officiersrang waardig zijn. Zou men ook mogen weten van waar V. zijn brevet van bevoegdheid tot beoordeelen daarvan heeft verkregen en of men voor het al of niet waardig zijn bij hem om advies komt? Van waar heeft V. verder de zekerheid dat vele hoofd-machinisten 2e kl. en machinisten 1e kl. niet in staat zijn de vereischte examens voor hooger graad te doen? Kan V. zich niet voorstellen dat er menschen zijn die, op 37 of 38 jarigen leeftijd, de lust missen om nog een of tweemaal voor een examen te gaan zitten en dus maar liever blijven meeloopen. Zulke menschen staan dan ook een afdoende verbetering van positie niet in den weg. Voor elke ingrijpende verandering of verbetering zijn overgangsbepalingen noodig en kunnen ook voor hen worden gezocht.

Als stoplap zou het voorstel van G. om het aantal officieren-machinist geleidelijk uit te breiden, wel eenigen dienst kunnen doen, doch afdoende is het in geen geval, want voor de jongere machinisten zou de toestand slechts schijnbaar verbeteren. Bij vermeerdering van het aantal officieren-machinist wordt het aantal hoofd-machinisten met een gelijk aantal ingekrompen en maakt geen mensch promotie dan zij. Tusschen de officieren-machinist en de jongere machinisten staat een 40-tal hoofd-machinisten en machinisten 1e kl., die allen dus geleidelijk opschuiven moeten, voordat de betrekkelijk jonge machinisten aan de beurt komen.

Deze zijn echter ook niet jong gebleven en staan den nog jongeren in den weg en zoo tot in het oneindige.

Eenige kleine becijferingen van dien aard hebben de jongeren intusschen al lang gemaakt en hen doen inzien dat hun toekomst is: voor een klein traktement een massa te moeten ontberen. Bijna algemeen hoort men dan ook door hen zeggen: «nog zooveel jaar» en daarmede is alles gezegd. Het door hun verlaten van den dienst ontstane te kort wordt aangevuld door de bevordering van adspiranten, jongelui die nog gerust een jaar in dien graad hadden moeten blijven. Als gevolg van hun weinige routine, komt er meer op de schouders van hun oudere collega's neer die op hun beurt ook maken dat zij wegkomen. Voeg daarbij nog dat op elk schip een voortdurend incompleet is, dat daardoor meer dienst wordt geeischt en zoo rolt het sneeuwballetje rustig voort. Per slot van rekening is het materieel de lijdende partij, omdat, door voortdurend incompleet en onophoudelijke overplaatsingen, alles niet behoorlijk kan worden behartigd.

«Wil men flinke jongelingen voor adspiranten voor de opleiding, dan moeten hun vooruitzichten zijn, dat zij, op veel jeugdiger leeftijd dan tot nu toe, den rang van officier kunnen bereiken.» Aldus besluit V. Welnu naar mijn meening is dit op het oogenblik niet te voorzien en door het middel dat V. aangeeft, ook niet te bereiken en ik kan niet anders dan mijn verbazing te kennen geven over het feit, dat nog elk jaar zooveel ouders en voogden hun zonen of pupillen aan zulk een toekomst offeren.

In zijn opstel in no 36 van dit tijdschrift noemt G. ons volk een volk van boeren, visschers en kooplieden en hoewel hij daarmede een andere richting inslaat, ga ik in zooverre met hem mede, dat dit de categoriën van menschen zijn, die het liefst de koorden van de beurs dicht houden. Holland is groot door zijn Koloniën en voor het behoud daarvan is een flinke vloot moderne oorlogsschepen noodig. Om die oorlogsschepen aan hun bestemming te laten voldoen, behoeft men flink en geoefend personeel en niet het minst machinekamer-personeel. Wat dus noodig is om een goed geoefend en voltallig personeel te verkrijgen en te behouden is geld, en men moet niet alleen voor materieel, doch evengoed voor personeel diep met de hand in den buidel. Met het hier volgende hoop ik aan te toonen hoe met geld in den nu slechten toestand verbetering is te brengen en, hoewel mij misschien eigenbelang zal worden toegeweten, is het toch alleen 's lands belang dat mij er toe drijft.

Na het voorgaande, wensch ik aan te geven hoe mijns inziens de toestand te verbeteren zou zijn met betrekkelijk weinig kosten. De eerste uitgaven zullen evenwel niet gering blijken te zijn, doch ik ga uit van de stelling, dat bezuiniging op het personeel kan leiden tot groote kosten van het materieel.

De opleiding in Helvoet moet met minstens nog een jaar worden verlengd en dat jaar uitsluitend gegeven aan zuiver praktijk, zoo noodig met avondcursussen. Ik bedoel hier niet met praktijk: het staan te peuteren aan een stuk ijzer of koper, waarvan de jongen zelf ziet dat het tot niets nut wordt, doch een up to date machinefabriek op kleine schaal. Laat hem daar iets produceeren, als b.v. machines en ketels voor stoomschepen, die de marine steeds noodig heeft, en verder herstellingen doen aan kleine werktuigen en hulpwerktuigen. Hij zal met ambitie gaan werken en met zelfvoldoening kunnen zien op een welgeslaagd stuk werk. Goed geoefend personeel moet hem daarbij leiden en misschien niet direkt, doch na eenigen tijd zal waarschijnlijk blijken, dat sommen voor dat werk afgestaan, dubbel rente afwerpen.

Nadat de adspirant Helvoet heeft verlaten, moet hij nog twee jaren dienen op moderne schepen, alvorens tot het examen van machinist te worden toegelaten. Als machinist dient hij van 4 tot hoogstens 6 jaren en krijgt periodieke verhooging van traktement, wanneer hij het examen voor wachtdoend officier-machinist, waarvoor hij in aanmerking komt na drie jaren dienst als machinist, heeft afgelegd. Als machinist doen zij dienst op schepen van elk charter, doch na bevordering tot wachtdoend officier-machinist alleen op moderne schepen. De oudsten van de wachtdoende officieren-machinist worden geplaatst op kleine schepen en torpedobooten als chef en van daar trapsgewijze naar de schepen van grooter charter. De traktementen behooren dan met periodieke verhoogingen te stijgen, zoodat geen verplaatsingen om die reden noodig zijn.

De adspiranten en machinisten zijn geen officier doch behooren tot het état-major, even als voorheen met de scheepklerken het geval was. Zij houden met de wachtdoende officieren-machinisten een gemeenschappelijke tafel en verblijf, evenals nu.

Op groote schepen is de officier-machinist, chef van de machinekamer, altijd in rang van luit. ter zee 1e klasse en de bevordering daartoe geschiedt bij keuze. Hem zijn op elk schip toegevoegd 3 officieren-machinist (wachtdoende) als chefs van de wachten en zooveel machinisten, adspiranten en sergeant-stokers als noodig zijn om die wachten behoorlijk te bezetten. Op kleiner schepen is één officier-machinist als boven aangegeven, chef van de machinekamer en hem zijn toegevoegd 2 machinisten en 1 adspirant of sergeant-stoker voor de wachten.

Als overgangsmaatregel kan het volgende dienen.

Het pensioen voor Hoofd-machinist wordt verhoogd door hem *f* 40 per jaar inplaats van *f* 15 te berekenen voor elk jaar in de tropen doorgebracht. Hierdoor bestaat kans dat vele Hoofd-machisten 1e kl. nu op 42 of 43 jarigen leeftijd zijnde liever doordienen tot hun 45ste jaar en dan met pensioen gaan, dan op dien leeftijd nog wachtdoend officier-machinist te worden. De overige Hoofd-machinisten 1e kl. en en die Hoofd-machinisten 2e klasse, welke examen voor 1e klasse hebben afgelegd, bevorderen tot wachtdoend officier-machinist. De Hoofdmachinist 2e kl. die geen examen hebben afgelegd voor 1e kl., in Holland bestemmen voor Politievaartuigen, kanonneerbooten enz. enz. en in Indië voor opnemingsvaartuigen en oude flottieljevaartuigen. Machinisten 1e klasse en 2e klasse worden toegelaten tot het examen voor wachtdoend officier en komen daarvoor naar anciënniteit in aanmerking. Voorloopig zal hun dan een vergoeding moeten worden toegekend, wanneer zij langer dan 3 jaren na hun examen niet kunnen worden bevorderd.

De Kon. Ned. Zeemacht bestaat, behalve uit monitors, kanonneerbooten enz., uit de navolgende schepen, welke in aanmerking zullen komen voor een officier-machinist 1e kl. als chef.

3 schepen type *Evertsen*.
3 » » *Regentes*.
1 schip » *Koningin Wilhelmina der Nederlanden*.
6 schepen » *Holland*.
1 schip » *Reinier Claeszen*.

De Indische Militaire Marine heeft onder meer, de volgende schepen, welke in aanmerking komen voor een officier-machinist 2e kl. (wachtdoende)

1 schip type *Sumatra*.
8 schepen » *Borneo*.

Totaal zijn dus hiervoor noodig 14 Officieren-machinist 1e klasse en 51 Officieren-machinist 2e klasse.

Bovendien zijn *in* verschillende functiën aan wal werkzaam of daarvoor noodig:

1 Inspecteur van den stoomvaartdienst te Amsterdam.
2 Officieren-machinist 1e kl. a/h Dep. van Marine.
1 » » » » 's Rijks Werf Willemsoord (stoomwerkpl.)
1 » » » » » » Amsterdam »
1 » » » » » » Helvoet »
1 » » » » Torpedo-atelier Amsterdam.
2 » » 2e kl. » Willemsoord.
1 » » » » Opleiding Helvoet.
3 » » » » Marine-Etablissement te Soerabaja.

Verder is zeer gewenscht 1 Officier-machinist 1e kl. aan het Dep. van Marine te Batavia. Totaal generaal zijn dus noodig minstens 22 Officieren-machinist 1e kl. en 57 Officieren-machinist 2e kl. Er is hierbij gerekend dat de conservatie te Willemsoord, Amsterdam en Helvoet, zoowel als de torpedobooten, worden voorzien uit de Officieren-machinist 2e kl., die vrij komen van niet in dienst zijnde schepen. Verder dat de Officieren-machinist 1e kl. van die schepen belast worden met toezicht bij eventueelen aanbouw.

Op het oogenblik zijn bij de zeemacht aanwezig:

1 Inspecteur voor den Stoomvaartdienst (tijdelijk belast)
7 Officieren-machinist 1e klasse.
23 » » 2e »
31 Hoofdmachinisten 1e »
7 » 2e » (examen afgelegd voor 1e kl.).

Men ziet hieruit dat er nog ruimte is voor promotie en wanneer zonder pardon elk, die den vereischten leeftijd heeft bereikt voor pensioen, wordt, gepensionneerd zal men binnen betrekkelijk korten tijd een veel jeugdiger korps machinisten verkrijgen niet alleen, doch tevens een korps, dat met ambitie werkt en met gerustheid de toekomst ingaat in plaats van zooals nu, een goed heenkomen te zoeken.

Wel is waar heeft Zijn Excellentie de Minister van Marine bij de behandeling van de begrooting voor 1900 gezegd, dat de toestand precies dezelfde bleef, omdat dan dezelfde personen, dezelfde diensten zouden doen met alleen een anderen rang, hetwelk naar de meening van Zijn Excellentie niet in 's lands belang zou zijn. Daargelaten nu of men het billijk zou vinden van een werkgever, dat hij de verbetering van positie van zijn werknemers tegen houdt, alleen omdat zij ook in lager rang goede diensten doen, zou het hem op den duur toch in den zak straffen, wanneer zijn werknemers een goed heenkomen zochten.

Door Zijn Excellentie werd met cijfers aangetoond dat het verloop der machinisten sterk wordt overdreven en het percentage dat vrijwillig den dienst verliet, bleek toen zeer gering te zijn, doch cijfers kunnen ook eenigszins anders worden gesteld.

Nemen wij aan dat eenige jaren achtereen telkens b.v. 15 leerlingen worden aangenomen, welke op onbegrijpelijke wijze voor 10 of 12 jaren worden verbonden. Na 10 of 12 jaren verlaten daarvan 8, 10 of 12 den dienst en resteeren voor de marine 7, 5 of 3, dan is het volkomen waar, dat die 8, 10 of 12, over het geheele korps berekend, een gering percentage uitmaken. Toch moet er ergens een fout schuilen dunkt mij, want om $7 + 5 + 3 = 15$ menschen te behouden, heeft men met groote kosten $3 \times 15 = 45$ menschen opgeleid.

Op het oogenblik bestaat het korps grootendeels uit menschen van bijna denzelfden leeftijd en dus komen over eenige jaren jaarlijks 10-tallen gelijk om pensioen; voeg daarbij dan nog de gebruikelijke, 8, 10 of 12 en men zal zien dat de fout later terecht komt.

Men heeft nog wel een middel om dat gaatje bijtijds te stoppen door nu reeds in plaats van 15 b. v. 30 leerlingen aan te nemen doch dat brengt enorme kosten mede en heeft alleen tot uitkomst dat de 8, 10 of 12 zeer waarschijnlijk zullen veranderen in 16, 20 24. Een ding echter is er door gewonnen n.l. wij zijn dan weer een 10 of 12 of misschien 14 jaren verder, want jongens van 14 of 15 jaar teekenen wat men wil voor een mooi pakje en de ouders schijnen niet te beseffen, dat zoo'n jongen op 23 jarigen leeftijd meerderjarig wordt.

Die opleidingskosten zijn nauwkeurig te berekenen, doch wie berekent de schade, die ontstaat voor de schatkist, als de marine alleen dient om menschen te bekwamen voor een vak en anderen de vruchten plukken van die bekwaamheid. Het is voor de marine even goed wenschelijk als voor elk particulier, die eenmaal opgeleide menschen aan zich te verbinden en wel, niet door verkapten dwang, doch doordat beider belangen samengaan.

De door mij voorgestelde reorganisatie kost evenwel geld en veel geld ook, want hoewel het den oningewijde zal toeschijnen, dat het goedkoop genoeg is uit te voeren en men slechts wat benoemingen heeft te doen om het gewenschte effect te verkrijgen, is dit inderdaad lang niet het geval en zoo kom ik op een andere reden, waarom zoovele machinisten den dienst verlaten.

De traktementen van de marine-machinisten zijn minstens 50 pCt. lager dan die van hun collega's ter koopvaardij en voor diensten in de tropen worden zij beloond? met verhoogingen van f 600, f 360 of f 240 's jaars al naar zij zijn hoofdmachinist, machinist 1e of 2e klasse. Bovendien hebben de machinisten bij de koopvaardij hun tafel vrij en moeten de machinisten van de marine die van hun lage traktementen zelf bekostigen. De marine geeft hun, evenals ieder ander, rantsoen, dat is waar, doch lang niet altijd en bovendien is dat van dien aard dat de dikwijls zeer afmattende diensten niet kunnen worden volgehouden op die voeding alleen. De machinist van de marine onderhoudt zijn werkkracht voor het grootste deel uit eigen zak.

Men zou nog kunnen tegenwerpen dat de marine pensioen uitkeert na zóóveel jaren dienst en dat de traktementen dus dientengevolge lager moeten zijn dan die bij particulieren. Zeer waar, doch ook hier weer is de machinist *in* de benijdenswaardige positie van achter te staan bij elk ander. Iedereen is bij de marine in gunstiger conditie dan zij, en de onderofficieren kunnen door de verhooging voor jaren in de tropen doorgebracht, een pensioen behalen van 100 pCt. terwijl dit voor den machinist hoogstens 55 pCt. van zijn traktement kan bereiken.

Dat alles verandert eensklaps bij de benoeming tot officier-machinist en daarom sprak ik hierboven van de groote kosten, die de door mij aangegeven verbetering zullen veroorzaken. De officier heeft tafeltoelage *in* Holland, verhoogd zeetraktement op zee en toelage bovendien in de tropen; bij krijgt niet zooals de hoofdmachinist en anderen f 15, doch f 75 verhooging van pensioen voor elk jaar in de tropen doorgebracht. Bij plaatsing aan 's Rijks werven of particuliere etablissementen, ontvangt hij vergoeding voor gemis aan tafel en huisvesting. Den hoofdmachinist wordt dit eenvoudig niet vergoed, want hij heeft in zulke gevallen geen recht op vergoeding daarvoor.

Of evenwel het uitgeven van enkele duizenden guldens per jaar ook rente zal afwerpen door de verbetering van een korps dienaren aan wie de verantwoording en zorg voor het onderhoud is opgedragen van materieel, dat millioenen heeft gekost van aanschaffing en duizenden kan kosten bij onverschilligheid of geringe ambitie, laat ik, in een technisch tijdschrift als dit, gerust aan de beoordeeling van den lezer over.

Het is duidelijk dat de gemeenschap zich niet behoeft te storen aan de belangen voor een paar honderd dienaren, doch wanneer die belangen tevens die van onze weerbaarheid en die van de schatkist raken, is het de plicht van ieder staatsburger daarop te wijzen en aan te dringen op bezuiniging. J. F. A. van Bruggen.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
14 Febr.	774.8	W.	1	—7.2	—
15 »	775.9	O.N.O.	2	- 8.2	1
16 »	768.5	N.	2	+1.8	3
17 »	762.0	N.N.W.	3	—0.4	2
18 »	771.8	N.N.O.	1	- 4.9	—
19 »	770.4	N.W.	1	—2.6	—
20 »	771.1	O.N.O.	1	- 9.4	—

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

JANUARI 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	763.1 mM.	760.7 mM.
Hoogste » .	777.2 » den 13den	785.2 » den 17den 1885.
Laagste » .	735.6 » » 27sten	724.0 » „ 20sten 1873.
Gemidd. temperatuur . .	0.0° C.	1.°5 C.
Hoogste » . .	10.1 » den 21sten	12.°9 » den 22sten 1899.
Laagste » . .	—12.2 » » 7den	—21.°0 » » 21sten 1850.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	81 %	89.8 %
Hoeveelh. neerslag . . .	35.1 mM.	50.2 mM.
Aantal dagen met neerslag	12	18.6
» » » » van 0.5 mM. of meer .	10	13.0
Gemiddelde bewolking . .	5.7	6.5
Aantal bewolkte dagen . .	6	10.3
» heldere » . .	6	2.5

De vorst, die op Oudejaarsdag was ingetreden, hield met afwisselende kracht tot 19 Januari aan. De depressie, die zich op Nieuwjaarsdag ten N. van Schotland bevond, trok in N.-lijke richting weg, terwijl een gebied van hooge drukking zich over Midden-Europa uitbreidde. Dit hield tot 19 Januari stand, toen ten Z. van Ierland een vrij diepe depressie verscheen, die over Engeland, de Z.-lijke Noordzee en Denemarken naar de Oostzee trok, hier te lande buiig weder veroorzakende. Zij werd niet door een tweede gevolgd, zoodat op 23 Januari zich weder een gebied van hooge drukking over Midden-Europa uitstrekte, maar in verband met een depressie, die over het N. van Europa trok, was het weder toch veelal somber en schraal. Op 27 Januari verscheen vrij plotseling een diepe depressie boven de N.-lijke Noordzee, welke met een stormachtigen, W.-lijken wind gepaard ging. Daarna strekte zich over het N.-lijk deel van Europa een gebied met geringe luchtdrukking, waarin verschillende minima voorkwamen, uit, waarvan zeer buiig weer het gevolg was. Toen ook de temperatuur op 29 Januari belangrijk daalde, sneeuwde het herhaaldelijk, somtijds zeer sterk.

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
15 Febr.	37.32	10.10	7.83	8.16	8.53	42.28	10.34	6.70
16 »	37.24	9.95	7.60	8.06	8.38	42.56	10.35	6.64
17 »	37.12	9.87	7.50	8.98	8.32	42.12	10.51	6.88
18 »	37.13	9.75	7.40	7.90	8.29	42.05	10.36	6.74
19 »	37.07	9.79	7.35	7.87	8.20	41.73	10.12	6.63
20 »	36.99	9.62	7.31	7.85	8.19	41.72	9.81	6.40
21 »	36.87	9.55	7.20	7.76	8.10	41.62	9.62	6.14

IJSBERICHTEN.

PLAATSNAMEN.	Februari 1901.						
	15	16	17	18	19	20	21
Keulen	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	—	Drijfijs
Lobith	Eenig	Eenig	Eenig	1/10	1/4	1/2	3/4
Nijmegen	1/4	Eenig	Blank	3/4	1/2	4/5	3/4
St. Andries (Waal)	Vol	Eenig	Eenig	Vol	1/2	Vol	Vol
Arnhem	Eenig	Eenig	1/2	1/2	Eenig	3/4	3/4
Vreeswijk	1/2	Drijfijs	Blank	Vol	1/2	Vol	Vol
Westervoort	1/3	1/2	1/4	1/6	1/3	1/3	1/2
Deventer	1/3	1/10	Blank	1/2	1/10	1/2	1/2
Kampen	Vol	1/3	Boven de brug eenig: beneden de brug een zoom ijs linkeroever van 50 M. breed	vast	Vast	Vast	Vast
Maastricht (brug)	—	Eenig	Eenig	Eenig	Blank	—	1/10
Venlo	Eenig	Blank	—	1/6	Blank	Eenig	1/8
Grave	1/2	1/10	Blank	3/4	Blank	Vol	Vol
St. Andries (Maas)	Eenig	Eenig	Blank	Eenig	1/4	Eenig	1/4
Gorinchem	1/4	1/3	Eenig	1/2	1/2	3/4	3/4
Schoonhoven	1/4	1/6	Blank	1/2	Vol	Vol	Vol
Krimpen	Vol	Vol	Eenig	Eenig	Eenig	Id.	Id.
Dordrecht	3/5	1/2	Blank	4/5	3/5	Id.	Id.
Moerdijk	1/2	1/2	1/3	1/2	1/2	1/2	2/3
Hellevoetsluis	—	—	—	1/2	Eenig	1/2	2/4

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Voorschriften voor ijzer bij den dienst der Genie.

„De Algemeene voorschriften voor ijzer", ontworpen door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs en de Vakafd. voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, door ons afgedrukt in N°. 48 jaargang 1900 blz. 742 ondervinden reeds dadelijk veel waardeering in officieele kringen. Het is voor de ingenieurs, die deel hadden aan dit veelomvattend en tijdroovend werk en aan de besturen, die het initiatief namen, zeker een groote voldoening kennis te nemen van het volgende:

De Minister van Oorlog heeft bij beschikking van 15 Febr., Ve Afd. no. 185 bepaald:

1. dat in de bestekken voor den dienst der Genie de «Bepalingen betreffende bouwstoffen en Werk«, die betrekking hebben op ijzer- en staalsoorten, zooveel mogelijk in overeenstemming moeten worden gebracht met de «Algemeene voorschriften voor ijzer», volgens het ontwerp van de Vereeniging van Burgerlijke Ing^{s}. en de Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Inst. van Ing^{s}. en dat de daarin gebezigde benamingen in die bestekken moeten worden gevolgd; en

2. de brief dd. 15 Nov. jl. van de genoemde vereenigingen met het daarbij behoorende verslag, te doen toekomen aan de commissie voor de herziening van de Alg. Voorwaarden met opdracht bij de voortzetting van haren arbeid mede te werken tot het bereiken van het daarmede beoogde doel.

— Wij vestigen de aandacht op een tweetal brochures, die wij van de firma Jan Hamer & Co. te Amsterdam ontvingen, één over Sharples Melk-separator en één over electrisch direct werkende liften, waarbij de beweegkracht geleverd wordt door wisselstroom.

Wenschelijkheid van wijziging in het stelsel van aanbestedingen.

Door den R.-K. Gildenbond te Amsterdam is op een vergadering de wenschelijkheid besproken om de manier van aanbesteden van publieke bouwwerken te wijzigen. Bij de tegenwoordig gevolgde manier zijn toch de onderaannemers en leveranciers de dupes, indien de hoofdaannemer failliet gaat en volgens de vergadering strekt deze manier van aannemen zoowel tot schade van den uitbesteder als van de patroons onder den aannemer werkende. Ten slotte werd aangenomen de motie:

„De vergadering geeft als haar gevoelen te kennen, dat de „tegenwoordige wijze van aannemen tot schade strekt hoofd„zakelijk van de leveranciers en de onderaannemers; dat zij „daarom bij de directie en verschillende besteders alle pogin„gen aanwende om in het vervolg:

„1°. bij onderhandsche inschrijving aan te besteden;

„2°. den aannemer te verplichten de namen van zijn onder„aannemers bij de gunning bekend te maken en zich tegen„over dezen te verbinden het werk, hun vak betreffende, voor „hun inschrijving te gunnen;

„3°. de betaling van de termijnen zóó te regelen, dat ook „de onderaannemers voor de voldoening van de door hen te „vorderen inschrijvingssom voldoende garantie hebben;

„4°. bij stads-, lands- of andere besturen, welke als publiek „lichaam tot publieke inschrijving genoodzaakt zijn, dezelfde „verplichtingen, sub 2 en 3 genoemd, van den aannemer te „eischen."

Marinedok te Syria.

Blijkens bericht van den zaakgelastigde en consul-generaal te Athene, heeft de Grieksche regeering besloten over te gaan tot het doen aanleggen en exploiteeren van een marine-dok te Syria.

Nadere inlichtingen zijn te bekomen aan het departement van Buitenlandsche Zaken.

Haven op Schouwen.

Ingevolge het verzekerde subsidie van rijk en provincie heeft de raad der gemeente Duivendijke en die van Ellemeet en Elkerzee besloten tot den aanleg eener haven aan den z.g. Kloosternol op het Noordelijk deel van Schouwen.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Amerikaansche staal-trust.

Het is er dan toch van gekomen. De heer Pierpont Morgan schijnt de Carnegie Mij. ten laatste overgehaald te hebben en heeft deze Maatschappij het Morgan Syndicate thans alles te zeggen, waardoor nu de *Carnegie Steel*, de *National Steel*, de *American Steel & Wire*, de *Federal Steel* en eenige andere maatschappijen tot één geheel zijn vereenigd. De *Carnegie Steel* wilde eerst niets van een trust weten en dreigde zelfs een pijpen- en buizenfabriek op te richten grooter dan eenige fabriek, die er op dit gebied bestond. Waarschijnlijk waren dit manoeuvres ten einde het syndicaat te nopen voor een grootere som deze werken over te nemen; immers de door den heer Carnegie gevraagden prijs van 320,000,000 dollars vond het syndicaat indertijd te hoog. Voor hoeveel ten laatste een accoord getroffen werd, is onbekend. De geheele trust is gevormd door het uitkoopen van twaalf groote werken en fabrieken, waarvan die van Carnegie de voornaamste is. De heer Carnegie beschikt onder meer over een tiental walswerken en ijzerfabrieken, een paar cokesfabrieken, natuurgasbronnen, waterwerken, spoorwegen, havenbassins enz, zoodat alleen door de Frickgroep op te nemen, de Mij thans over 40.000 acres onontgonnen kolenvelden, 20,000 acres grond, 11,000 cokesovens, 2500 spoorwagens en 2500 woningen beschikt, terwijl de voornaamste ijzermijnen geheel of gedeeltelijk haar ook toebehooren. De trust beschikt nu over een kapitaaltje van 1,100,000,000 dollars, dus bijna drie biljoen guldens.

Speculatie in staal zal hierdoor althans in Amerika ophouden evengoed als dit geschiedde in petroleum, koper en lood, waarin nagenoeg niet meer gespeculeerd wordt in Amerika, sedert ook daarvan trusts zijn gevormd.

De ijzerprijzen in Amerika kunnen en zullen dus ongetwijfeld goed stijf gehouden worden, terwijl het vermoeden gewettigd is, dat deze trust een zware en lastige concurrent in Europa en elders worden zal van de Europeesche ijzerwerken. Immers het is Carnegie zelf geweest, die de „law of surplus" verkondigd heeft — de wet die voorschrijft om in den vreemde zoo laag mogelijk, desnoods onder kostprijs te verkoopen en den kooper in het land zelf flink te doen betalen (squeere

him out, zegt de heer C.), daar deze niet in den vreemde koopen kan, dank zij de invoerrechten.

Wij in Europa zullen straks dus vermoedelijk een crisis van lage ijzerprijzen krijgen, voor een land als het onze, dat geen ijzerfabrieken en walswerken bezit, dus zoo kwaad nog niet. Waar of invoerrechten....... in den vreemde al niet goed voor zijn.

De hier vermelde cijfers en gegevens zijn geput uit *Engineering*. D. G.

***

De oprichting van den kolossalen ijzertrust heeft in Amerika geleid tot een aantal verzekeringen op het leven van den leider, den financier PIERPONT MORGAN, die thans 64 jaren telt. Men heeft een premie van 12 pCt er voor over om zich tegen daling in industriëele fondsen bij zijn overlijden te vrijwaren.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Koninklijk Besluit van 19 Februari 1901 zijn bij het dep. van Waterst. H. en N. bevorderd: tot raad-adviseur mr. J. M. HOOG, thans referendaris; tot referendaris jhr. S. VAN CITTERS, thans hoofdcommies en tot commies mr. CH. M. A. BIJLEVELD, thans adjunct-Commies, en is met ingang van 1 April 1901 benoemd tot hoofdcommies mr. H. W. VAN SANDICK, thans hoofdcommies ter prov. griffie van Zuid-Holland.

— Bij Koninklijk besluit van 19 Febr. 1901:

1°. bij het Departement van Marine ingesteld de betrekking van eerste-teekenaar bij Bureau Stoomwezen;

2°. met ingang van 1 Maart 1901, benoemd tot eerste-teekenaar bij Bureau Stoomwezen bij het Departement van Marine, de heer J. DE RUITER.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: Tot ingenieur 1e kl. C. W. WEIJS, laatst die betrekking bekleed hebbende, met bepaling, dat hij wordt belast met werkzaamheden in het belang van een aan te leggen drinkwaterleiding voor de hoofdplaats Soerabaja en bij zijn korps à la suite wordt gevoerd.

Overgeplaatst: naar Soerabaja, in het belang van het onderzoek naar de uitvoerbaarheid van het plan om het kanaal van de beneden Soerabaja-rivier langs de leiding Kedoeng tjatjing en het Mangettan-kanaal naar de Porrongrivier voor de prauwvaart geschikt te maken, de opzichter 3e kl. W. J. A. LABAAR; naar den gewestelijken dienst, in de residentie Pekalongan, de opzichter 2e kl. F. M. L. WILLEMSE.

Toegevoegd: aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling naar de werkzaamheden in het belang van een aan te leggen drinkwaterleiding te Soerabaja de opzichter 2e kl. M. K. LINDHOUT.

Bepaald: dat de opzichter 3e kl. J. B. WILLEMSZ GEEROMS in de residentie Kediri geplaatst blijft.

Verleend: wegens ziekte, een tweejarig verlof aan den ingenieur 1e kl. A. CH. NIEUWENHUYS.

Ontslagen: op verzoek eervol uit 's lands dienst, de opzichter 1e kl. G. J. BEAUPAIN.

Bij de exploitatie van Staatsspoorwegen op Java:

Geplaatst: op de westerlijnen, de tijdelijk waarnemende adjunct-ingenieur F. A. TROSÉE.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen op Java:

Opgedragen: de leiding van den aanleg der lijn Padalarang-Krawang aan den hoofdingenieur R. P. O. D. WIJNMALEN, met Bandoeng als standplaats.

Overgeplaatst: naar den aanleg van de lijn Padalarang-Krawang: de bouwkundig ambtenaar 1e kl. H. A. KOOPMANS, de tijdelijke opzichters 2e kl. E. R. SENÉ, C. A. SMITH en O. A. GEWAY, de tijdelijke teekenaar 1e kl. P. K. WIERINGA, de tijdelijke onderopzichter 1e kl. H. FERDINANDUS, de id. 3e kl. F. MEIJER.

Geplaatst: bij den aanleg der lijn Padalarang-Krawang en belast met het beheer van de 1e sectie, met Bandoeng als standplaats, de ambtenaar op non-activiteit, ter beschikking P. TH. L. GRINWIS PLAAT, laatst ingenieur 1e kl.

Belast: met de waarneming van het beheer der 4e sectie, met Krawang als standplaats, de tijdelijke adjunct-ingenieur 1e kl. J. P. TEXTOR.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van den gewestelijken en plaatselijken Geniedienst in de 2e militaire afdeeling op Java, te Djokjakarta, bij den gewestelijken en plaatselijken Geniedienst in de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia de magazijnmeester 3e kl. (2e luit.) J. S. G. REIJNDERS.

PERSONALIA.

— Tot directeur der gasfabriek te Hengeloo is benoemd de heer A. W. A. LUCAS, thans boekhouder aan de gasfabriek en waterleiding te Deventer.

— Burgemeester en Wethouders van 's Gravenhage hebben voor de benoeming tot leeraar in de wiskunde aan de Hoogere Burgerschool School met 5-jarigen cursus voor jongens aanbevolen de heeren P. J. STOK, tijdelijk leeraar aan die school en J. VAN DER BREGGEN, civiel-ingenieur, leeraar aan de H. B. S. te Winterswijk.

— Voor de benoeming van 2 adjunct-inspecteurs bij de bouwpolitie te 's-Gravenhage zijn voorgedragen de heeren J. KNOESTER, te Scheveningen, en S. BROUWER, te 's-Gravenhage.

— De hoofdmachinist 2e kl. bij de zeemacht A. H. DE BATS, van Hr. Ms. *Bulgia*, is belast met het toezicht op de vervaardiging der stoomwerktuigen voor het stoomschip van de gouvernements-marine *Kwartel*, met bestemming om later als hoofd der machinekamer op te treden. Hij wordt aan boord van de *Bulgia* te Vlissingen vervangen door den hoofdmachinist 2e kl. R. COLOM van Hr. Ms. wachtschip te Hellevoetsluis.

— Aan den heer C. BONGER is op verzoek ontslag verleend als Directeur van de „Nederlandsche Grofsmederij" te Leiden.

— Bij de Noordoosterlocaalspoorweg-maatschappij te Zwolle is benoemd tot teekenaar G. REIBER, gewezen opzichter bij de N. Z. A. S. M.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 19 Februari 1901, is, voor het tijdvak van 1 Maart 1901 tot en met 31 Augustus d. a. v., benoemd tot assistent voor de burgerlijke en schoone bouwkunde aan de Polytechnische School te Delft, H. W. VENKER, architect te 's Gravenhage.

— Door Gedep. Staten van Drenthe zijn benoemd bij den prov. waterstaat: tot tijdelijk opzichter F. H. A. STEL en tot teekenaar S. BENNINK, beiden te Assen.

— De Minister van Waterstaat brengt ter kennis van belanghebbenden, dat, met ingang van 1 Maart 1901, de adspirant-ingenieur voor het stoomwezen F. H. C. M. HOEK werkzaam zal worden gesteld als hoofd van het 6e district, hetwelk omvat de prov. Drente, Friesland en Groningen.

— Bij den dienst van weg en werken der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen is met ingang van 1 Febr. in dienst gesteld als adspirant adjunct-ingenieur de heer F. A. BRANDT.

PERSONALIA UIT INDIE.

— In de Jury voor de prijsvraag voor een technicum, uitgeschreven door de Vereeniging van Bouwkundigen in Nederl. Indië, zullen zitting nemen H. P. MENSINGA, Hoofd-Ingenieur bij den Waterstaat, J. C. RIBBERS, Ingenieur bij den Waterstaat, A. VROESOM DE HAAN, Ingenieur bij den Waterstaat, D. J. STAM, Bouwkundig-ambtenaar en A. J. BOURGUIGNON, Sectie-Opzichter bij de Staatsspoorwegen, A. DU BOIS, Opzichter bij de B. O. W., terwijl de naam van nog een Jury-lid nader zal worden opgegeven.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur in Ned. West-Indië. (Zie Adv.)
Verwarmings Ingenieur. (Zie Adv.)
Teekenaar bij de N.-O. Locaalspoorweg-Mij. (Zie Adv.)
IJzer-Constructeur. (Zie Adv.)
Werktuigkundig Ingenieur aan de fabriek Trompenburg te Amsterdam. Br. aan gen. fabriek.
Gemeente-Architect-Opzichter te Epe over werken en wegen. Jaarwedde f 600 met driejaarlijksche verhoogingen van f 50 tot een maximum van f 800. Zich, voorzien van deugdelijke getuigschriften van bekwaamheid, aan te melden vóór 10 Maart e.k. Als persoonlijke kennismaking gewenscht wordt, zullen daartoe oproepingen aan die sollicitanten gericht worden.
Teekenaar in een fabriek van kunstsmeedwerken. Brieven met volledige inlichting No. 11720 aan het bureau van het Alg. Ned. Adv.blad te 's Gravenhage.
Werktuigkundige aan een ijzergieterij, waaraan verbonden een kleine machinefabriek, tot assistentie van den eigenaar. Brieven franco No. 11755, aan het bureau van het Alg. Ned. Adv.blad te 's Gravenhage, met opgaaf van leeftijd, tegenwoordige en vroegere betrekking.
Onderdirecteur van de gasfabriek en waterleiding te Nijmegen, jaarwedde f 1600. Zich vóór 1 Maart aanmelden bij den burgem. De gegadigden moeten in het bijzonder volkomen bekend zijn met de fabrikatie van gas en de administratie eener gasfabriek. (Van de jaarwedde wordt 6 pCt. gekort voor het weduwenfonds.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Electrotechnicus. (Zie Adv.)
Machine- en Electro-Technicus. (Zie Adv.)
Opzichter. (Zie Adv.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 9.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 2 Maart 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Iets over Lijkenverbranding.

Een reisindruk.

(*Met afbeeldingen.*)

Plichten van verwantschap riepen ons naar Hamburg, om het stoffelijk overschot van een afgestorvene uit 's Gravenhage te begeleiden naar het crematorium te Ohlsdorf (fig. 1), op 12 KM. van Hamburg.

Een plechtigheid werd door ons bijgewoond, die een indruk maakte van sobere, innige piëteit. De kist staat vóór ons (fig. 2), in een omgeving, die aan een kerk herinnert. Op een harmonium worden kerkliederen gespeeld. Daar begint de kist uiterst langzaam te dalen en als haar bovenkant beneden het peil van den beganen grond is, wordt de opening horizontaal afgesloten door een metalen rolgordijn (fig. 3). Geen bidders die een kist neerlaten met touwen; geen open gat in den grond daarna. Alles geschiedt mechanisch.

En nu is de plechtigheid voor de familie en vrienden afgeloopen. Wat er onder de plaats geschiedt, waar zooeven de kist stond, mogen zij niet zien. Want het is hen, zonder uitzondering, ten strengste verboden de crematie zelf bij te wonen.

Maar hetgeen wij toen niet gezien hadden, wenschten wij toch te leeren kennen. Wij wendden ons dus tot den directeur der Vereeniging voor Lijkenverbranding te Hamburg, den rechtsanwalt *Dr. Jur.* E. BRACKENHOEFT, die ons niet alleen in staat stelde ter plaatse alle technische inlichtingen te bekomen, doch ook om den oven een paar dagen later te zien functioneeren.

Wij laten hier eenige technische bijzonderheden volgen, zonder pretensie hiermede aan speciale vaklieden iets nieuws te leeren.

* * *

De lijkverbranding eischte, volgens het program van het 1ste Europeesche congres voor lijkenverbranding te Dresden in 1876, een apparaat, waardoor voldaan wordt aan:

1. Een snel verbrandingsproces.
2. Een volkomen en zekere verbranding; half verbranden of verkolen zij uitgesloten.
3. Het proces moet op voegelijke wijze en slechts in uitsluitend voor menschenlijken bestemde ovens plaats vinden.
4. Geen slechtriekende dampen of gassen mogen worden uitgelaten; in 't algemeen geen voor de nabuurschap hinderlijke verbrandingsprocessen mogen plaats hebben.
5. De asch zij onvermengd, zuiver en wit; ze moet gemakkelijk en snel kunnen worden verzameld.
6. Toestel en verbranding zelf moeten goedkoop zijn.
7. Zonder onderbreking en bijzondere kosten moeten opvolgende verbrandingen kunnen geschieden.

De crematie-oven volgens het stelsel SIEMENS te Gotha (1878) was de eerste in Duitschland. De Siemensche oven voor lijkverbranding is thans 23 jaar in werking en was voor zijn tijd voortreffelijk; hij wordt thans niet meer nagevolgd; we zullen hem hier niet beschrijven.

De zelfkosten van één lijkverbranding te Gotha worden opgegeven als te zijn f 25.

Belangrijke wijziging bracht de crematie-oven te Hamburg (Ohlsdorf), die in 1892 gereed kwam en die volgens het stelsel HERMANN SCHNEIDER uit Dresden, een ingenieur bij SIEMENS gevormd, is gebouwd. Na de bezichtiging van den in werking zijnden oven zelf en van een model, opgesteld in het crematorium, laten wij hier van dit inderdaad zeer practische verbrandingsapparaat, dat de zelfkosten van één verbranding op minder de f 5 brengt, een beschrijving volgen, waarbij verwezen wordt naar de langsdoorsnede (fig. 3).

Het hoofdbeginsel van elken behoorlijken lijkoven — door SIEMENS zoo juist begrepen — is, dat de organische deelen van het menschenlichaam verbranden door middel van sterk verhitte lucht, die in genoegzame hoeveelheid kan intreden in de verbrandingskamer. Dan toch geschiedt de verbranding reukeloos, rookeloos, volkomen en tegelijk zonder vlam. De oven bestaat nu in hoofdzaak uit: 1o. de gasontwikkelaar *G*, 2o. de verbrandingskamer *V* en 3o. de aschkamer *A*, die tot één compact geheel vereenigd zijn.

De gasontwikkelaar *G* is een pijpvormige ruimte, afgedekt met een gewelf, dat doorbroken is door een vulopening. De vloer is een vlakke rooster. Hij is gebouwd uit vuurvast materiaal; in het metselwerk, in de voorzijde en zijwanden zijn gangen uitgespaard voor de toetreding en verhitting van de lucht, die in den gasontwikkelaar dienen moet en van de

lucht, die noodig is voor de verbranding der in den gasontwikkelaar ontstane cokesgassen.

Onder den rooster is een waterpan. De warmte, van den rooster afstralende, veroorzaakt een levendige waterverdamping. De waterdamp wordt met de voorgewarmde lucht in den gasontwikkelaar geaspireerd. Hierdoor wordt spoedige aantasting van de roosterstaven in de laagste, gloeiende deelen van den gasontwikkelaar belet, en verder ontleden de tot wit gloeihitte gebrachte onderste cokeslagen den waterdamp in zuuren waterstof. De cokes verbranden daardoor tot kooloxydgas en het gas wordt 5—15 pCt. verbeterd door de vrije waterstof.

Onmiddellijk aan den gasontwikkelaar *G* sluit zich de

CREMATORIUM TE OHLSDORF BIJ HAMBURG.
Van buiten gezien.

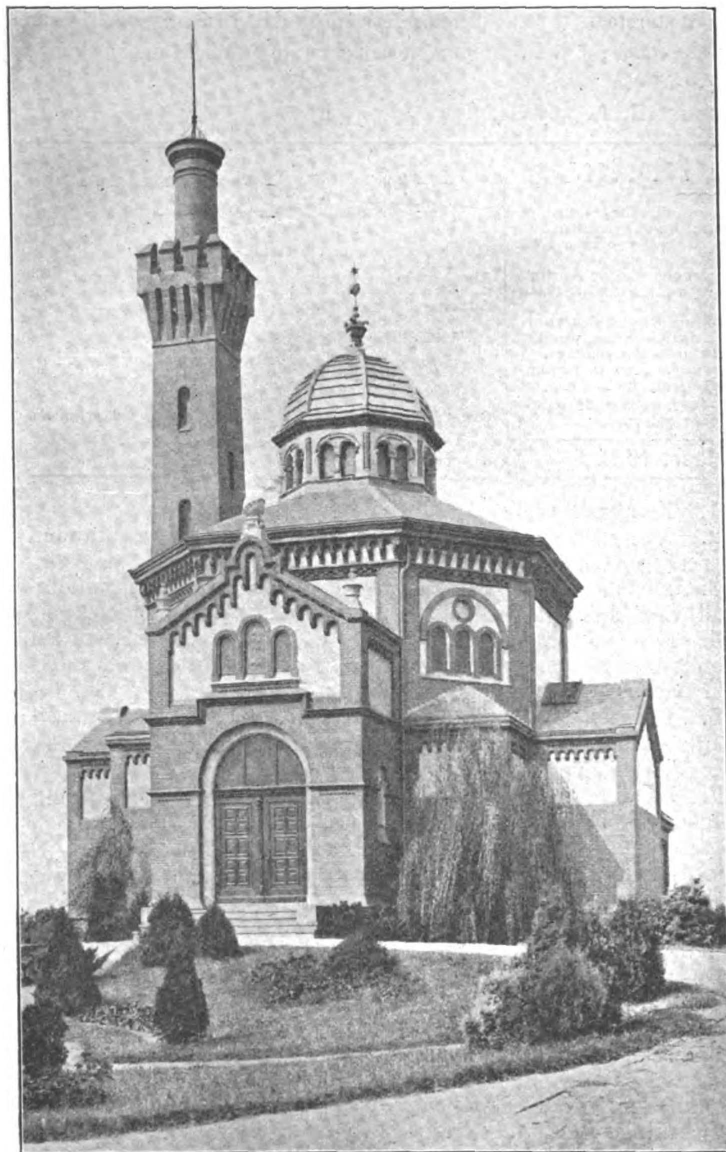


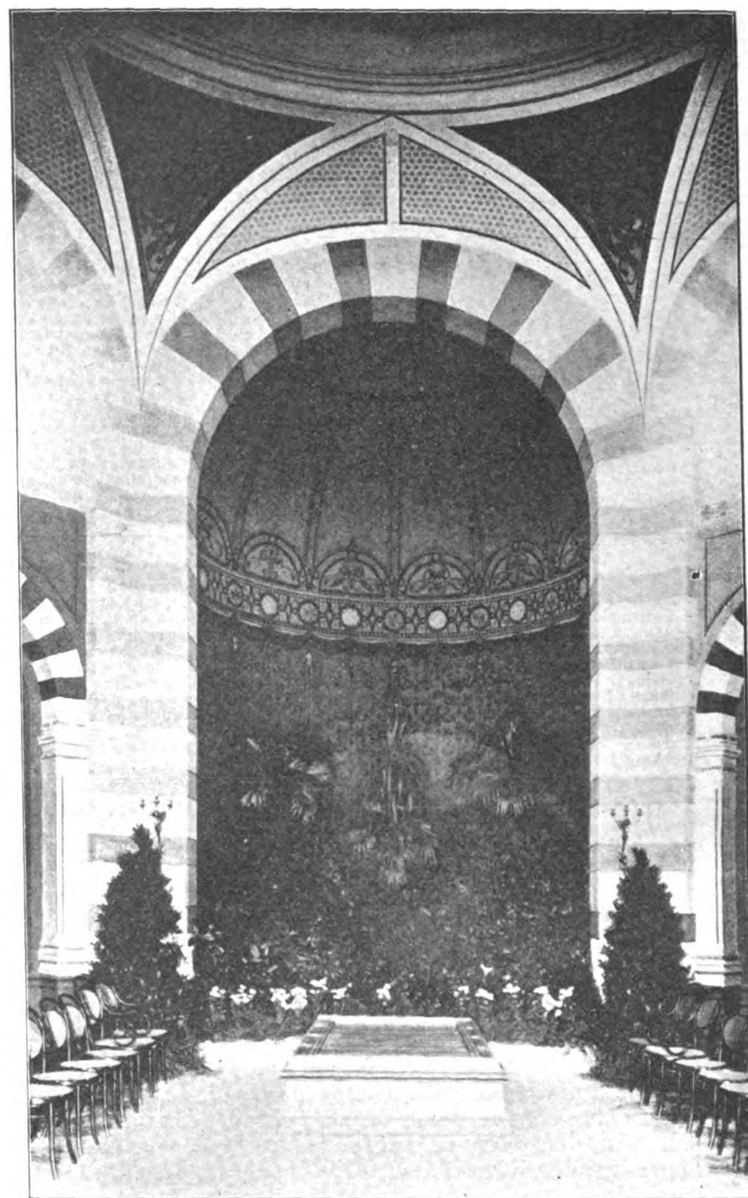
Fig. 1.

verbrandingskamer *V* aan, die langwerpig en overwelfd is en waarvan de vloer bestaat uit een rooster van chamotte-staven. Boven en naast de opening, waar het gas, kan intreden in den oven (hals van den gasontwikkelaar), liggen verscheidene openingen, gericht naar het midden der verbrandingskamer, bestemd voor de sterk verhitte verbrandingslucht. Tegenover deze openingen ligt de met chamotte of asbest gevoerde deur *D*, waardoor het lijk wordt ingereden op een slede of wagen (waarover later). In die deur *D* zijn kijkgaten. Onder de verbrandingskamer *V* is de aschkamer *A*, die naar rechts (in de teekening) helt, en die in het laagste gedeelte een ijzeren bak heeft, waarin de asch uit de verbrandingskamer door den rooster valt en gedeeltelijk uit het hoogere deel van de aschkamer schuift. Deze ijzeren bak kan door de deur D^1, die in de voorzijde van den oven onderaan is aangebracht en die toegang geeft tot de geheele aschkamer, worden ingeschoven en uitgehaald. Onder de aschkamer *A* ligt het schoorsteenkanaal *S*, dat de gasvormige verbrandingsproducten afvoert.

Het bestaat uit een zeker aantal kanalen of gangen, die in verbinding staan met de kanalen in de zijmuren van de aschkamer en van de verbrandingskamer en waarin de verbrandingslucht wordt verhit, die intreedt door openingen liggende in de voorzijde *V Z* van den oven.

Zoowel verbrandingskamer *V*, aschkamer *A* en de luchtverhittingskanalen, die in de zijwanden liggen, zijn uit chamotte-steenen opgemetseld en met isoleerlagen en sterk metselwerk in baksteen bekleed; een en ander om het warmteverlies zooveel mogelijk te keeren. Het metselwerk is langs en dwars verankerd met ijzeren ankers.

CREMATORIUM TE OHLSDORF BIJ HAMBURG.
Van binnen gezien.

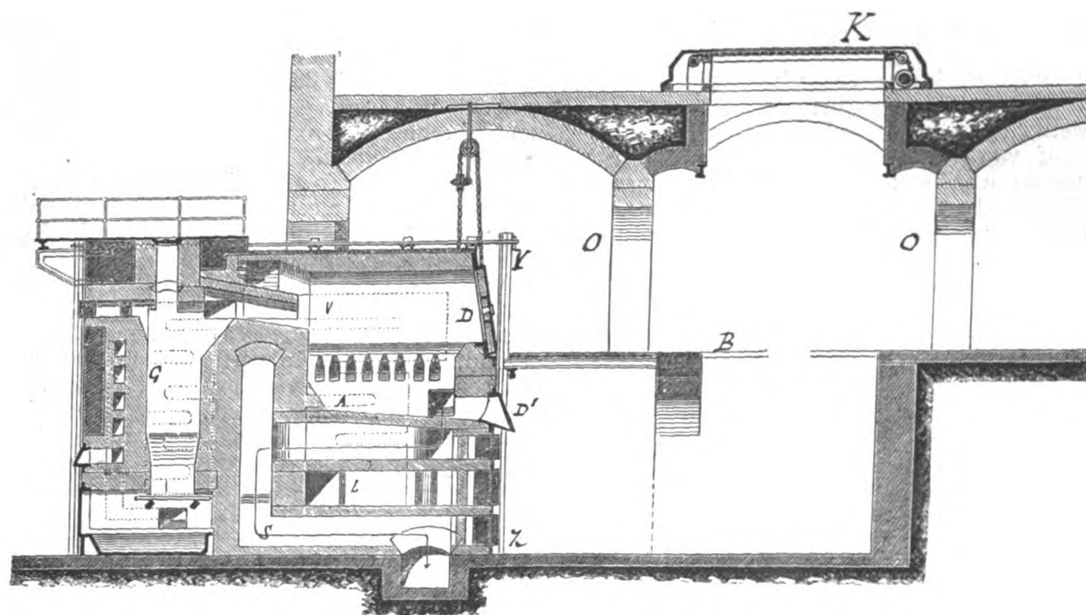


In het midden is de plaats, waar de kist rust, die verticaal verdwijnt.
Fig. 2.

Het schoorsteenkanaal *S* voert naar den schoorsteen, die zijdelings buiten het vlak van onze langsdoorsnede ligt.

Beziet men de afbeelding op fig. 1, dan valt ons de groote hoogte op van dien schoorsteen. Dit is echter niet een gevolg van het stelsel, waarbij, volgens den bouwer van den oven, 12 M. voldoende zou zijn. Maar het is een eisch geweest van de Hamburgsche bouwpolitie, dat de schoorsteen minstens 23 M. hoog moest zijn. Door de groote hoogte, die de bouwverordening eischte, is het den architect niet mogelijk geweest den schoorsteen weg te moffelen, al heeft hij door zijn toren daarvoor wanhopige pogingen gedaan.

LIJKOVEN BIJ HAMBURG. STELSEL SCHNEIDER.
Langsdoorsnede.



K, plaats voor de kist. *O*, onderverdieping. *B*, plaats van de kist na de neerlating. *D*, deur verbrandingskamer. *D*[1], deur aschkamer. *V*, verbrandingskamer. *A*, aschkamer. *G*, gasoven. *S*, afvoerweg der verbrandingsgassen naar den schoorsteen. *Y*, *Z*, voorkant oven.
Fig. 3.

Vóór den oven is een open ruimte, die meer plaats beslaat dan de geheele oven, en die bestemd is voor den heffer (lift) om de kist te doen dalen en voor den wagen op rails, die de kist opneemt en haar in de verbrandingskamer rijdt. Verder is daar een kamer voor den opzichter met telefoon en de inrichting voor het deksel-stempelen en dicht-soldeeren der blikken bussen, die de asch zullen bevatten.

Vóór de verbranding van een lijk wordt de oven 6 uren van te voren aangemaakt, door droge houtspaanders en een weinig hout en cokes op den rooster van den gasontwikkelaar te leggen, en de spaanders aan te steken. Het hout verbrandt aanvankelijk met een lichtgele vlam. Zoodra de cokes, na ongeveer 5 minuten, gaat gloeien, houdt die kleuring op en het verdere proces geschiedt rookloos.

Als die eerste cokes gloeit, wordt de gasontwikkelaar van boven tot aan den hals met cokes gevuld.

De lucht noodig voor de verbranding der cokes en voor de gasontwikkeling uit de cokes, stroomt aanvankelijk toe door de deur onder den rooster van den gasontwikkelaar. Na $^3/_4$ uur, als de geheele hoeveelheid cokes in den ontwikkelaar gloeit, sluit men die deur en laat de lucht slechts intreden door de openingen aan de voorzijde van den ontwikkelaar. Deze lucht strijkt en verwarmt zich in de luchtgangen in het metselwerk van de wanden en treedt uit onder den rooster.

De aangevoerde lucht verbrandt nu de cokes aanvankelijk tot koolzuur, dat door de witgloeiende cokes weer gereduceerd wordt tot kooloxyd.

Er is een mengsel van CO, H en N ontstaan, dat nog gemengd is met kleine hoeveelheden CO^2 en met gesplitste waterdamp. Dat mengsel is het eigenlijke verbrandingsgas, dat uit den hals van den gasontwikkelaar ontwijkt. Om dit verbrandingsgas te verbranden is verbrandingslucht noodig, die links en rechts van den gasontwikkelaar door te regelen openingen intreedt, zich in de luchtgangen verhit, zich daarna aan beide zijden mengt met de verbrandingsgassen, die uit den hals van den gasontwikkelaar komen en die gassen volkomen verbrandt.

De zich daarbij vormende verbrandingsproducten komen nu in de verbrandingskamer *V*, worden door den trek van den schoorsteen genoopt die kamer van onderen door te trekken en gaan dan door de aschkamer naar zijkanalen, links en rechts, die zich tot één schoorsteenkanaal vereenigen, dat naar den schoorsteen voert.

Vóór de lijkverbranding zijn de luchtkleppen aan de voorzijde van den oven, waardoor de verbrandingslucht binnenkomt, gesloten.

Gedurende de lijkverbranding daarentegen worden die luchtkleppen geopend. De lucht gaat door die luchtventielen binnen, door gangen die grenzen aan en parallel loopen met de afvoergangen naar den schoorsteen, verhit zich dan nog zeer sterk in de luchtgangen, in het metselwerk van den oven uitgespaard, mengt zich dan ten slotte met de gassen uit den hals van den gasontwikkelaar en treedt in de verbrandingskamer.

Hermann Schneider geeft op dat na 3—4 uur de gasontwikkelaar en het daaraan grenzende metselwerk van de verbrandingskamer rood gloeiend zijn en de lijkverbranding kan beginnen. De opzichter van den lijkoven te Hamburg zegt dat hij steeds $5^1/_2$ uur vooruit begint te stoken. Met behulp van de kleppen of kranen moet er voor gezorgd worden, dat de lucht nergens meer dan 1000° C. temperatuur krijgt. Dit is voor een behoorlijke witte aschvorming van de beenderen noodig. Omdat men de beenderen moet uitbranden, uitgloeien en pulveriseeren, laat men het lichaam $1^1/_4$ uur in den oven. De niet vluchtige deelen zijn dan geheel tot asch geworden.

Wijden wij nog een enkel woord aan den wagen, waarop de kist wordt gezet, nadat de kist naar beneden gegaan is, uit de kerkruimte met behulp der lift. Zij rust dan op twee langsdragers. In de verbrandingskamer *V* ligt op den dwarsrooster een langsrooster dat iets lager ligt dan de langsdragers van den wagen. Men rijdt nu den wagen met de kist in den oven beweegt een handel, waardoor die langsdragers 5 cM. dalen; de kist draagt daardoor niet meer op die langsdragers, doch wordt ondervangen door den langsrooster in *V*; de wagen komt ledig terug, en de deur wordt gesloten. Dit gaat sneller in zijn werk, dan het hier beschreven kan worden.

De geheele oven kost zonder lift en wagen 6000 Mark.

Drie uur na het oogenblik, dat de kist naar beneden zonk, kan de overlevende de asch van den gestorvene in ontvangst nemen, geborgen in een hermetisch gesloten dicht gesoldeerde blikken bus met een deksel, die een koperen middencirkel heeft, waarop datum der verbrandig, naam, registernummer en geboortedag van den afgestorvene is ingestempeld.

De asch wordt compleet aan één adres afgeleverd. Aan min of meer excentrieke grillen, als daar zijn: het verdeelen der asch over verschillende adressen, het verstrooien van de asch naar alle windstreken, die dikwijls „beschreven" zijn in „uiterste willen", wordt te Hamburg geen gevolg gegeven.

Men behoeft de asch niet mee te nemen; ze kan ook worden nagezonden per postpakket. Ook bestaat er gelegenheid de asch op de begraafplaats bij het crematorium (Ohlsdorf is het groote begrafenisveld van Hamburg) ter aarde te bestellen en er al of niet een gedenkteeken of steen boven te plaatsen. Ten slotte kan de asch opgesteld worden in

urnen van zeer verschillende prijzen in een Columbarium (fig. 4), dat aan de beide zijwanden van de kerk is aangebracht. Hier ziet men levende bloemen en kransen als bewijs dat de gecremateerden bij de achterblijvenden niet vergeten zijn.

Zooals men ziet, voldoet deze oven geheel aan het programma van het congres te Dresden (blz. 141).

Men verwacht wellicht dat in de aschkamer ook nog stukjes van beenderen of van de kist te vinden zullen zijn, die tusschen de roosterstaven zijn doorgegleden. Maar daar de gloeiende verbrandingsproducten van den oven *V* door de aschkamer *A* strijken zijn deze steeds heet genoeg om eventueele

COLUMBARIUM VAN HET CREMATORIUM BIJ HAMBURG.

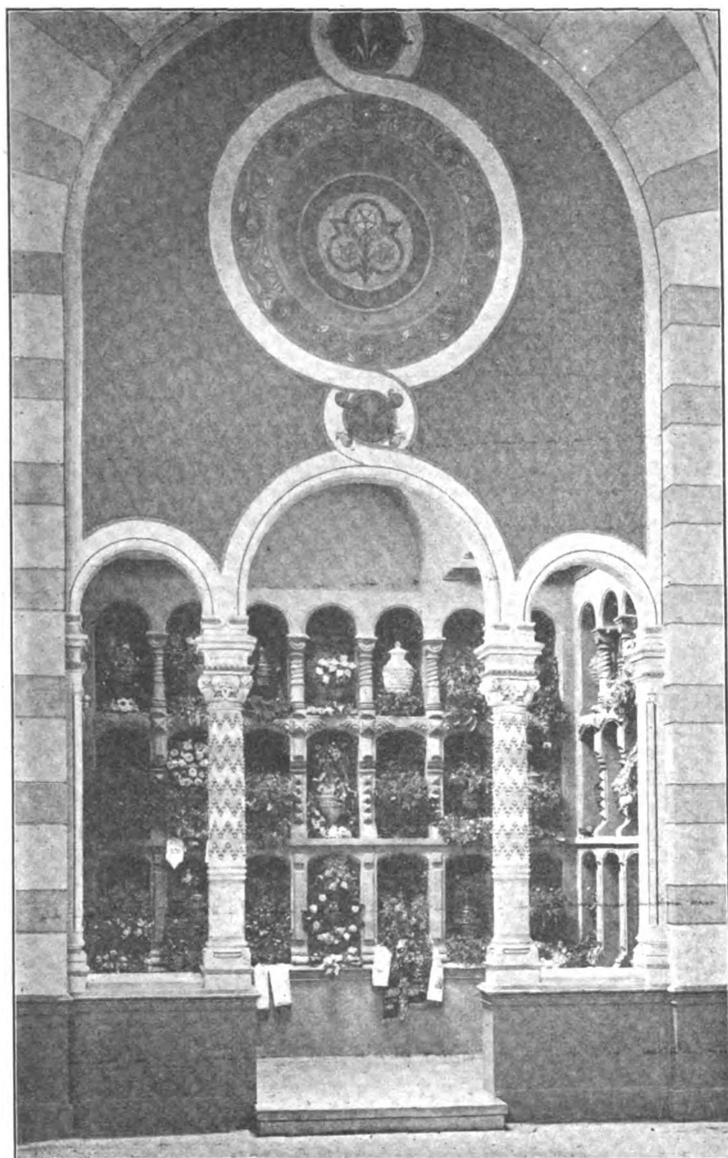


Fig. 4.

stukjes been nog volkomen uit te gloeien en te vernietigen tot asch, die spoedig gemakkelijk is te verzamelen.

Een tweede verbranding na de eerste kost f 1 tot f 2. Ze kan geschieden een half uur na afloop der eerste, nadat de roosters schoongemaakt zijn.

Toch heeft deze oven een bezwaar, al is het niet van veel beteekenis. Het is dit: dat de wagen ledig weer uit den oven gereden wordt, waar het lijk achter blijft.

Wij geven nu nog een doorsnede van den lijkoven te Heidelberg (1891) en Offenbach (1891) die gebouwd zijn volgens het stelsel van den luitenant-kolonel der Zweedsche genie Klingenstierna, die den bouw van deze ovens ook leidde. Hetzelfde systeem was reeds te Gotenburg en Stockholm toegepast.

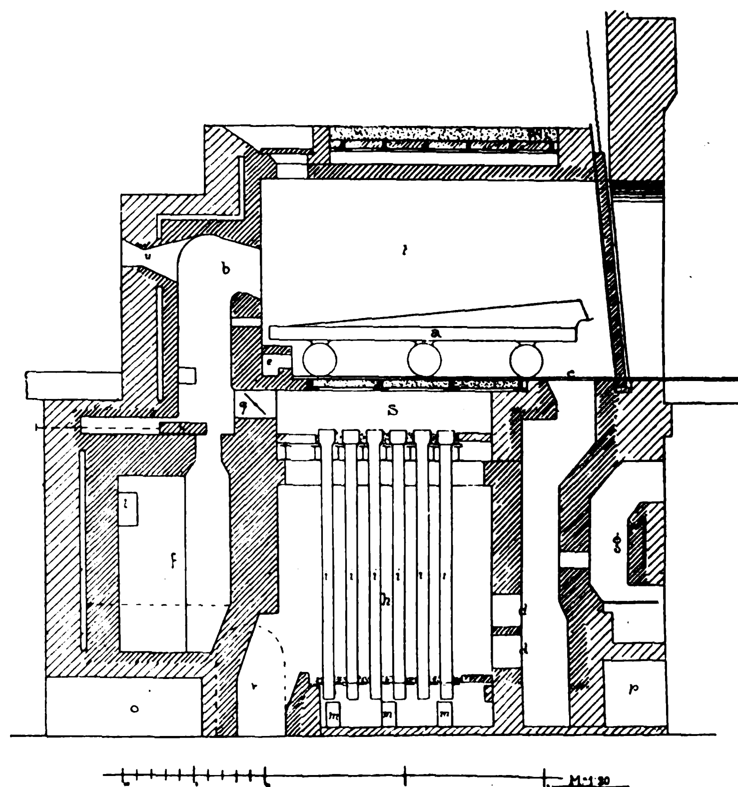
De wagen wordt hierbij *niet* uit den oven teruggereden; de wagen is hier namelijk zoowel rooster als aschkamer en blijft gedurende de lijkverbranding in den oven. Natuurlijk worden daarvoor aan de raderen en aan het balkwerk van dien wagen hooge eischen gesteld van vuurvastheid. Ze bestaan uit gietijzer en het gestel bestaat uit twee wanden, waartusschen kieselguhr is aangebracht, dat een slechte warmtegeleider is en de overbrenging der warmte naar onderen tegengaat, hetgeen ook nog verkregen wordt door middel van koude buitenlucht, die onder den wagen doorstrijkt en de raderen en het wagengestel afkoelt.

De oven behoeft hier slechts 2 uur van te voren worden aangemaakt, dus meer dan de helft korter tijd dan te Hamburg; maar de verbranding duurt 2 uur, dus bijna den dubbelen tijd van dien te Hamburg.

Op te merken, is, dat ook in den oven te Heidelberg van fig. 5 de kist in *vertikalen* zin verdwijnt (de heffer is in fig. 5 niet geteekend). Men was hierop, naar het schijnt, bijzonder gesteld, omdat het in verticalen zin verdwijnen van de kist nu eenmaal in de oogen van het publiek bij een begrafenis past. Het is eigenlijk een concessie aan het conservatisme. Radicalen op dit gebied schuwen alles wat aan de ter aarde-

LIJKOVEN TE HEIDELBERG EN OFFENBACH.
STELSEL KLINGENSTIERNA.

Langsdoorsnede.



f, groote en *g*, kleine vuurhaard; *a*, wagen, waarop de kist, tevens aschruimte; *t*, verbrandingskamer, *b*, mengkamer van het brandgas uit *f* en der voorgewarmde lucht, intredende resp. uit klep *q*, ruimte *s*, pijpen *i*; *u*, kijkgat met micadeur gesloten; *e*, opening tot directe uittreding van koude lncht onder in *t*.

Fig. 5.

bestelling herinnert en zij schuwen dus een verticaal uit het gezicht gaan van de kist. Zij verkiezen het in horinzontalen zin verdwijnen, hetgeen bij den oven van Klingenstierna zeer gemakkelijk, bij den oven van Schneider slechts door een gewijzigde distributie te bereiken is. Men past dit toe op Père la Chaise, te Zürich, in Italië en in Zweden. Wij voor ons geven aan de aan een begraving herinnerende verticale beweging van de kist de voorkeur op aesthetische gronden.

Wat nu den oven van Klingenstierna zelf betreft, zoo treedt de buiten lucht door openingen in den buitenwand in een holle ruimte, die den uit vuurvasten materiaal gebouwden binnenwand van den eigenlijke oven scheidt van den buitenwand. De atmosferische lucht doorstroomt hier het geheele toestel, wordt voorgewarmd, treedt in de onder de pijpen *i* liggende ruimte door de openingen *m*; en moet, daar deze ruimte is afgesloten, in de pijpen *i* stroomen, die sterk verhit zijn.

Er zijn twee vuurhaarden *f* en *g*; de groote *f* dient tot verbranding van de brandstof (gascokes) en tot ontwikkeling van het verbrandingsgas, dat 1200° C. temperatuur heeft. Het scheikundig proces der verbrandingsgassen wijkt niet af van dat bij SCHNEIDER. De verbrandingsgassen stijgen op uit *f* in een kamer *b*, waar het gas, dat voor de lijkenverbranding dienst zal doen, wordt bereid. In de kamer *b* stroomt ook de zuivere atmospherische lucht toe, uit een stelsel van 36 gietijzeren pijpen *i*, dat wij reeds leerden kennen, waarin deze lucht wordt voorgewarmd tot 400° door middel van de kleinere tweede vuurhaard *g*.

Die lucht komt uit de pijpjes *i* en *b* door *s* en de klep *q*. Die voorgewarmde lucht van 400° en het cokesgas van 1200° uit den grooten vuurhaard mengen zich in *b* tot het eigenlijke verbrandingsgas van 800°, dat nu in de verbrandingskamer *t* van den oven treedt, waarin de wagen *a* gerold is, die de kist bevat.

De gasvormige producten van het verbrandingsproces trekken uit *l* naar een aan het rechtsche gedeelte van de verbrandingskamer liggende schacht *c* naar beneden, vermengen zich hier met de gassen van het tweede kleine vuur *g*, treden dan in de groote kamer *h*, waarin de reeds tweemaal genoemde 36 gietijzeren pijpen *h* liggen, die hun mond naar boven hebben en van onderen zich openen in een ruimte, die van *h* luchtdicht afgesloten is. Ten slotte gaan de verbrandingsgassen en producten bij *r* in den schoorsteen. (De letter *r* is niet duidelijkt afgedrukt, ze staat halverwege, iets beneden de rechte lijn, die de letters *h* en *c* in fig. 5 verbindt).

Een tweede stroom koude atmospherische lucht treedt bij *e* (te vinden in fig. 5 links van den wagen *a*) direct van buiten in de verbrandingskamer, stroomt onder het geïsoleerde onderstel van den wagen *a* door en vermengt zich bij *c* (rechts) met de andere gassen. De heete lucht dient hier uitsluitend tot volledige verbranding van het lijk; de koude lucht koelt den onderkant van den wagen af (wat noodig schijnt, omdat deze tijdens de verbranding in de verbrandingskamer blijft staan) en ze mengt zich bij *c* met de niet geheel geoxydeerde verbrandingsgassen en oxydeert ze volkomen bij het passeeren van het kleine vuur *g*.

In den hals van het groote vuur *f* zien we nog de zijdelingsche opening *l*, die door een schuif reguleerbaar is en toelaat de verbrandingsproducten van het groote vuur *f* direct naar den schoorsteen te leiden, in welk geval een andere schuif (naar welke een horizontale stippellijn in fig. 5 boven *k* ons wijst) den hals *b* geheel of gedeeltelijk kan afsluiten van het vuur *f*.

De opening *u* is gesloten door een micaschijf; hierdoor kan men het proces bezien. De ijzeren schuifdeur *n* kan door een tegengewicht (op de manier als in fig. 3) worden opgetrokken; een tweede buitendeur is meer rechts aangebracht.

De oven wordt in gang gebracht door eerst het kleine vuur *g* en daarna het groote vuur *f* aan te steken en alle openingen naar buiten en ook de klep *q* te sluiten. Het duurt 1½ tot 2 uur, vóór de ijzeren pijpen, de ruimte *b*, en de nog leege verbrandingskamer *t* voldoende verwarmd zijn om het lijk toe laten in *t*, nadat de schuif *l* open, *k* gesloten is. Nadat de kist dan door de deur *n* wordt ingebracht, laat men *n* neer en opent de luchtkleppen *e* en *q*.

Bij één verbranding werden te Heidelberg 250 KG. cokes, voor een direct volgende 90 KG. gebruikt.

Beide stelsels, SCHNEIDER en KLINGENSTIERNA voldoen, volgens opgave der betrokken lijkoven-autoriteiten, zeer goed.

* * *

Ten slotte de vraag: Waarom moeten wij Nederlanders na onzen dood zulk een verre reis maken, als wij ons willen laten verbranden? Het toestaan van die reis met dat doel, het vrij weer meevoeren van de asch naar het vaderland toont toch aan dat de wet tegen het feit der verbranding zelf geen bezwaar heeft. Het argument der criminalisten, dat lijkverbranding alle sporen van vergiftiging doet verdwijnen en daarom niet mag worden toegestaan *in Nederland*, is uit zich zelf vervallen, nu men grif toestaat een lijk naar Duitschland te brengen om het daar te verbranden. Godsdienstige overwegingen mogen een groot deel der natie ten eenenmale verbieden om zich te laten verbranden, niemand zal er aan denken dwang te gaan uitoefenen. Te Hamburg houden (Protestantsche) geestelijken lijkredenen in het crematorium, dat daarvoor vrij wat beter geschikt is dan het open winderige terrein eener Nederlandsche begraafplaats, waar menigeen de getoonde belangstelling met den dood heeft bekocht.

Waarom, nu men het vervoer naar het buitenland van een Nederlandsch lijk, met het uitgesproken doel het te verbranden, toelaat, moet men ons op zooveel onkosten jagen? Want ook in Pruisen is de lijkverbranding niet toegelaten en we moeten over de Pruisische grens, naar 't gebied der vrije stad Hamburg, naar Baden of naar Saksen Coburg, vóór de verbranding mag plaats hebben.

Een statistiek van het aantal verbrandingen van lijken uit Nederland zou aanwijzen, hoeveel geld onze landgenooten hiermee jaarlijks wegwerpen aan onnoodige reiskosten en hoeveel geld we aan de directiën der Duitsche ovens laten verdienen. Te Hamburg werden in Januari 1901 13 lijken verbrand, waarvan 3 Nederlandsche.

Nu het echter nog steeds in het vrije Nederland verboden is een lijkoven op te richten, nu verbazen wij er ons toch over, dat geen enkel bestuur eener Nederlandsche begraafplaats op het denkbeeld is gekomen om maar vast een columbarium op haar terrein te bouwen. De urnen met asch van MULTATULI, Dr. CAMPBELL, Dr. RUTGERS, Prof. BAEHR en zoovele anderen, die men thans den Nederlander in de Duitsche crematoria toont, konden dan ten minste in het vaderland op passende wijze zijn bijgezet.

R. A. VAN SANDICK.

Een moderne fabriek voor vormgietstaal.

(Met afbeeldingen en een plaat.)

Bijna vijftig jaar is het geleden, dat de uitvinder van het vormgietstaal (Duitsch Stahlformguss of Stahlfaçonguss), JAKOB MAYER, met zijn uitvinding in het openbaar optrad.

Ofschoon men in de eerste jaren na de uitvinding zeer gekant was tegen dit materiaal, zijn er tegenwoordig maar weinig fabrieken aan te wijzen, die daarvan geen gebruik maken.

De toepassing, die het heeft verkregen in het laatste tiental jaren en de voordeelen, daaraan verbonden, zijn dan ook zoo overbekend, dat het direct niet noodzakelijk is hierop nader in te gaan. Ook zijn de vorderingen die men in de laatste jaren heeft gemaakt zoo groot, dat elke staalgieterij van naam zonder twijfel materiaal kan vervaardigen van 20 pCt. rek en hooger bij een trekvastheid per mM^2. van 40—50 K.G., en stukken van zeer gecompliceerden vorm met zekerheid kan gieten.

Het denkbeeld om in ons land, bij de steeds toenemende ontwikkeling der industrie, een staalgieterij op te richten is niet nieuw en het is zeker velen bekend, dat op uitnoodiging van de Vereeniging tot bevordering van Fabrieks- en Handwerksnijverheid in Nederland, zich een commissie heeft gevormd om een zaakkundig rapport uit te brengen nopens de wenschelijkheid en levensvatbaarheid eener staalgieterij hier te lande.

Ik verwijs dan ook naar dat rapport, dat over dit onderwerp door deze commissie in December 1898 is uitgebracht.

Daar mij nu door een der nieuwste Duitsche staalwerken welwillend de gezamenlijke plannen ter beschikking zijn gesteld wil ik, bij de algemeene belangstelling, die men in ons land voor dezen nieuwen tak van industrie blijkt te hebben, de gelegenheid niet laten voorbijgaan deze nieuwe staalgieterij in hoofdtrekken te beschrijven en bepaal mij hoofdzakelijk tot een algemeene omschrijving, om wellicht later meer in het bijzonder het proces van het gieten met de daarbij behoorende apparaten als ovens enz. in détails mede te deelen.

Ik bedoel het staalwerk Krieger Actiëngesellschaft te Düsseldorf, gelegen aan den electrischen locaalspoorweg Düsseldorf--Krefeld en door dezen met den Rijn verbonden. Het is sedert Juli 1900 in werking en wat grootte en inrichting betreft, zonder twijfel tot de grootste en best ingerichte staalgieterijen te rekenen.

Beschrijving.

In fig. 1 en op de afzonderlijke plaat is het situatie-plan van het staalwerk aangegeven en daar het werk over een zeer groot terrein van ongeveer 9 H.A. te beschikken heeft, is met de volgende punten rekening gehouden;

1°. dat alle gebouwen zoodanig zijn geplaatst, dat zij vergroot kunnen worden;

2°. dat alle bedrijven zoover noodzakelijk op eenvoudige wijze met het hoofdspoor van den Staatsspoorweg verbonden zijn;

3°. dat een ongestoorde cirkelloop in de fabricage plaats vindt;

PLATTE GROND DER FABRIEK VAN VORMGIETSTAAL.

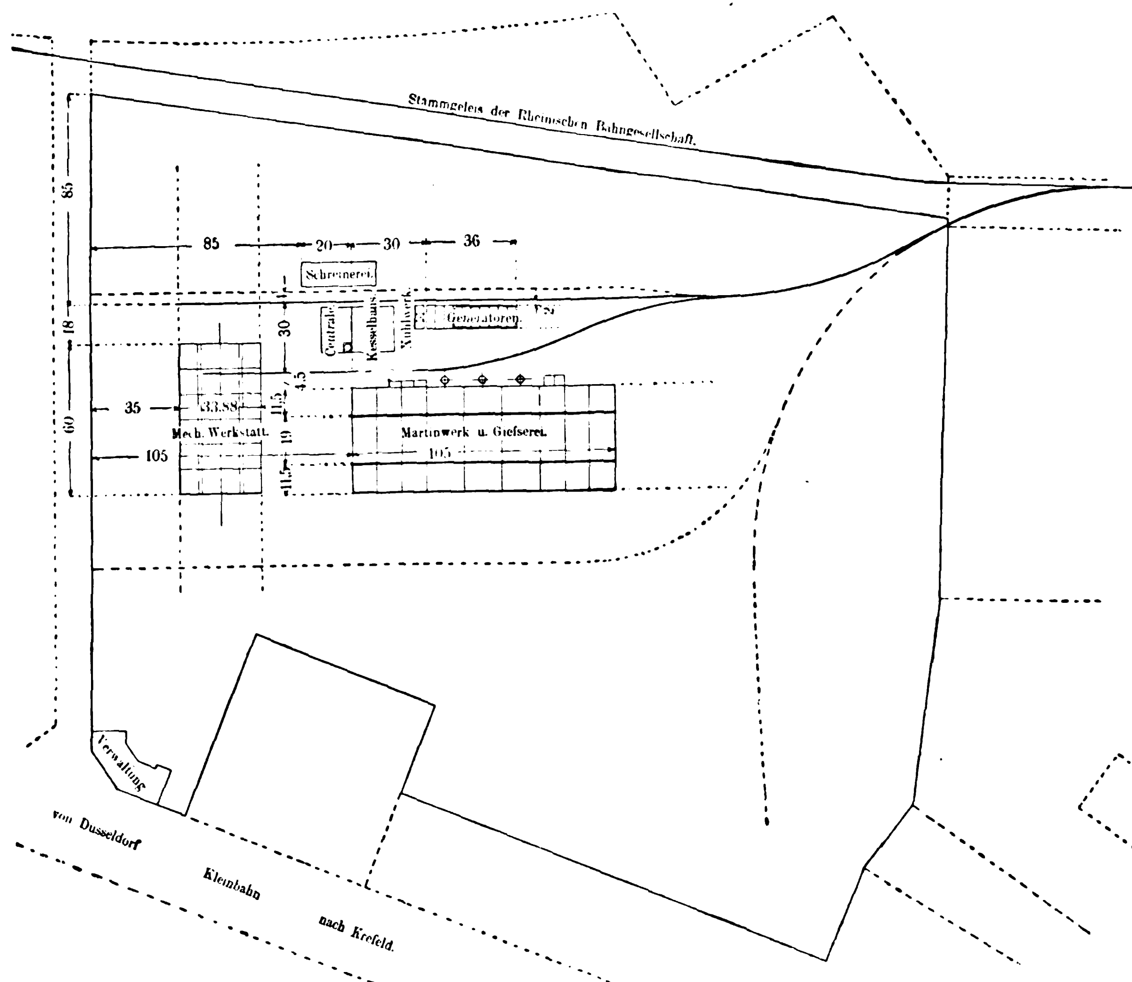


Fig. 1.

4°. dat de nog onbebouwde gedeelten van het terrein eveneens gemakkelijk met het hoofdspoor verbonden kunnen worden.

Naar genoemde gezichtspunten werd de algemeene dispositie der gebouwen getroffen, die eenigszins van de bestaande werken afwijkt, doordat de beide hoofdgebouwen, namelijk de staalgieterij en de mechanische werkplaats, niet evenwijdig maar loodrecht ten opzichte van elkander zijn geplaatst.

De ruwe materialen, t. w. kolen en ijzer, worden op twee sporen in de fabriek aangevoerd.

De eerste worden van de wagons direct op de generatoren resp. in het ketelhuis gestort, komen in de generatoren waarin de gassen worden ontwikkeld, die vervolgens door onderaardsche gemetselde kanalen naar de Siemens Martinovens worden geleid.

Het ruwijzer en schrot, evenals het overige oven- en gieterij-materiaal, worden op de tusschen de generatoren en gieterij gelegen stapelplaatsen resp. in de materiaal-loodsen afgeladen. De ovenvulling (ofeneinsatz) hoofdzakelijk uit staalschrot en ruwijzer bestaande, wordt door een lift op het platform bij de ovens gebracht, waarna het wordt gesmolten. Het vloeibare metaal wordt nu in het hoofdschip van de gieterij in de vormen gegoten, de ruwe gietstukken door de kranen gevat en op groote plateau-wagens, door middel van een hulpspoor, naar de mechanische werkplaats gebracht, alwaar zij verder worden afgewerkt.

De afgewerkte stukken worden vervolgens op een afzonderlijk spoor gebracht om zoodoende de fabriek te verlaten.

Het in de werkplaats verkregen staalafval komt weder op een afzonderlijk smalspoor direct, door middel van een lift, naar de ovens.

Met ziet dat de cirkelloop in de fabricage in het geheel niet wordt verbroken en dat een kruisen van ingaande goederen met het half- en afgewerkte fabrikaat alsmede met het afval is uitgesloten.

Uit den plattegrond is duidelijk zichtbaar, dat bij een eventueele vergrooting van een der gebouwen dezer staalgieterij, de cirkelloop blijft behouden.

De gestipte lijnen op dezen plattegrond geven een eventueele uitbreiding van gebouwen en sporen aan.

Draaischijven en z.g. rolwagens zijn als zeer ongemakkelijke hulpmiddelen vermeden.

Alle fabrieksgebouwen zijn, met uitzondering der modelmakerij, uit ijzervakwerk, met zij- en voorgevels gedeeltelijk van glas vervaardigd, die ruimschoots de werkplaatsen verlichten zooals bijgevoegde figuren 3, 4, 5 en 6 aanduiden.

De daken zijn met asphaltpapier bedekt, uitgezonderd de gedeelten boven de ovens en generatoren, waar tegen brandgevaar gegalvaniseerd plaatijzer is gebezigd, en de centrale, waarvan het dak als hoogreservoir is ingericht.

Staalwerk.

Het staalwerk wijkt niet aanmerkelijk van dergelijke inrichtingen af. Om het gas te produceeren zijn vijf generatoren geplaatst, die met stoomstraalinjectoren (Dampfstrahlgebläse) resp. met onderwind werken.

Elke generator heeft een gezamenlijk roosteroppervlak van ongeveer $2^1/_2$ M². en is 5 M. hoog.

Het rooster ligt op ongeveer 1 M. van den beganen grond en wordt door een plaatijzeren klok met waterafsluiting gesloten. Door het heffen dezer klok is het rooster van alle zijden toegankelijk.

In verband met het zware werk aan de vuren der generatoren is het generatorenhuis ruim en luchtig gebouwd.

De ventilatoren worden door een electromotor gedreven, die gelijktijdig de lift voor het verwijderen der asch bedient.

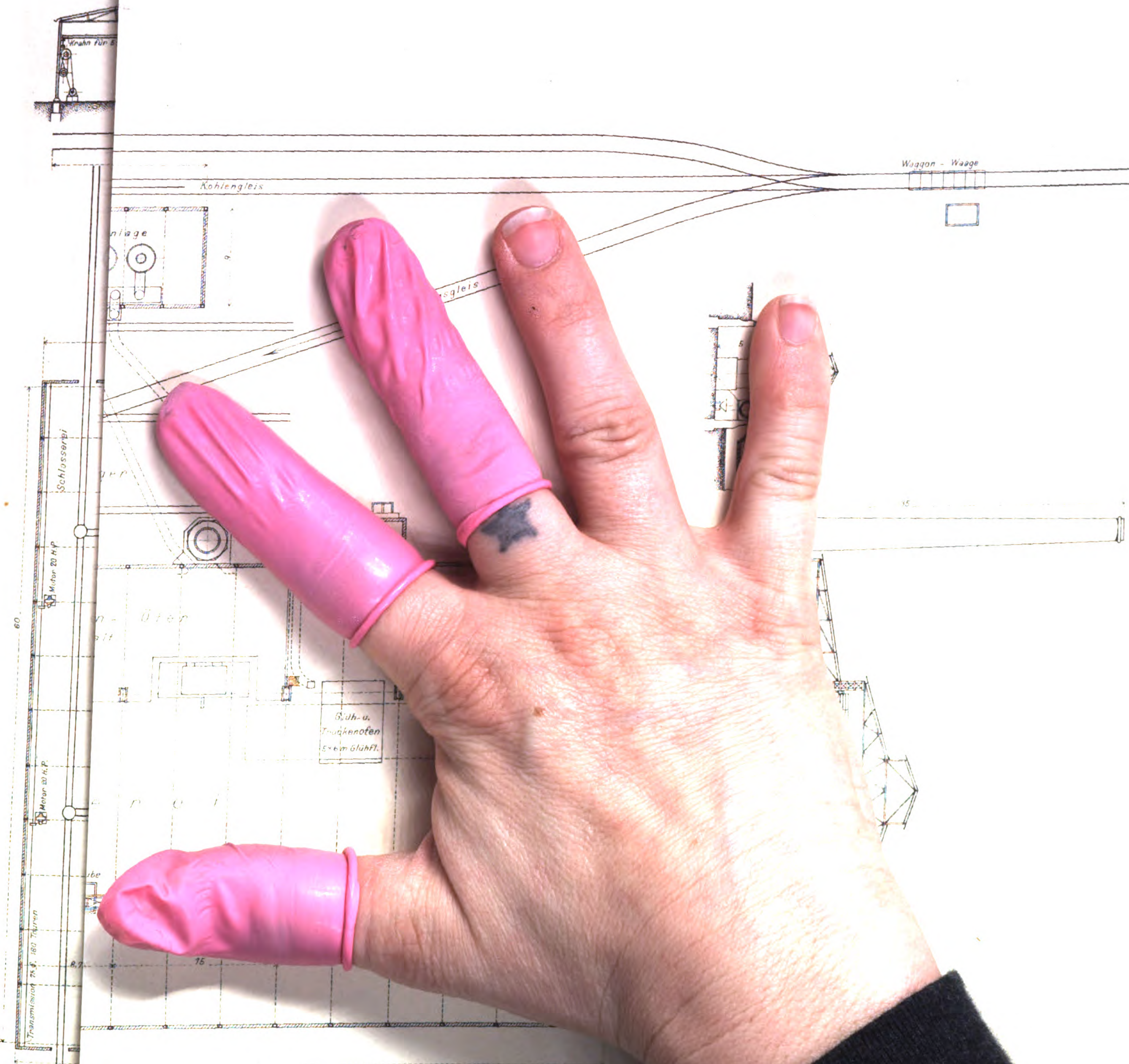
De gassen komen nu in onderaardsche kanalen naar de smeltovens.

Deze zijn Siemens-Martin ovens met een capaciteit van 15 ton.

De regeneratoren liggen zooals gewoonlijk onder den haard en zijn voldoende groot geconstrueerd, om de ovens ten allen tijde voor een grooteren inhoud in te richten.

Om dezelfde reden zijn de kolommen, in het hoofdschip van de gieterij, aan de ovens 15 M. van elkaar geplaatst in plaats van 10 M. zooals bij de overige vakken.

We SELDORF.



Krahn für 5
Kohlengleis
Waggon - Waage
Schlosserei
Motor 20 H.P.
Glüh- u. Trockenofen
Transmission 75 S. 180 Touren



De ovens zijn van Forterkleppen voorzien, die goed voldoen. Om onafhankelijk ten opzichte van elkaar te kunnen werken heeft elke oven een schoorsteen van 35 M. hoogte en 1,20 M. × 2,50 M. wijdte.

De gieterij is voor 3 ovens gebouwd en kan, daar zij uitsluitend vormgietstaal giet, veel produceeren.

Het laden (Beschickung) geschiedt met de hand en niet machinaal, omdat laadmachines, wanneer zij voordeelig zullen werken, schrot van meer gelijkvormige afmetingen eischen.

Bij een staalgieterij zijn daarentegen de afvallen, zooals wrakstukken en verloren koppen, die ongeveer $^1/_3$ tot $^1/_2$ van de ovenvulling uitmaken, te verschillend in vorm en grootte. De ovens, die voor het zure proces zijn ingericht, staan in het zijschip der gieterij en worden bediend door een handkraan van $2^1/_2$ ton draagvermogen.

Permeabiliteits kromme van het dynamo-staal der fabriek.

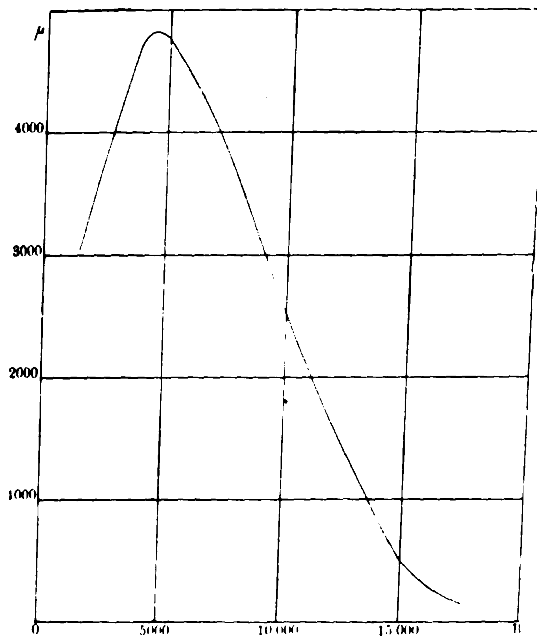


Fig. 2.

Bij de groote verbreiding, die het basische proces in Duitschland heeft gevonden, zal het wellicht verwondering wekken waarom het genoemde staalwerk aan het zure proces de voorkeur heeft gegeven.

Volgens opgave van den fabrikant is voor constructiedeelen enz., materiaal van 48—50 K.G. trekvastheid het doelmatigste. Staal van dergelijke vastheid is nog taai genoeg om aan de strengste eischen van den constructeur te voldoen, laat zich goed bewerken en vertoont nog niet zooveel slijtage als men dikwijls bij materiaal van geringer vastheid, dat gewoonlijk in den basischen oven wordt gefabriceerd heeft, waargenomen.

Staal van genoemde vastheid van 48—50 K.G., laat zich in den zuren oven gemakkelijker fabriceeren dan in den basischen.

Bovendien is het niet moeilijk om uit den zuren oven zachtere soorten tot beneden 40 K.G. te gieten.

Ook wordt het zoogenaamde vormgietvloeiijzer (vloeiijzer vormguss) voor electrische doeleinden uit den zuren oven in een kwaliteit gegoten, die niet voor het basische materiaal behoeft onder te doen.

Als voorbeeld is in fig. 2 de permeabiliteits krommelijn aangegeven, die de Physikalisch-technische Reichsanstalt in Charlottenburg bij het dynamostaal van genoemde staalgieterij heeft gevonden. Het materiaal, waaruit genoemde kromme lijn door beproeving is afgeleid, is genomen uit een willekeurig gekozen 10,000 K.G. zwaren magneetring (Pohlgehäuse), dat een opvallend kleine coercitieve kracht vertoont, terwijl de permeabiliteit bij lage magnetiseering verrassend hoog is.

Om zulke resultaten bij het zure proces te bereiken, moet men in de keuze der ruwe materialen zeer voorzichtig zijn.

Bij staalwerken, die niet alleen vormgietstaal maar ook blokken gieten, zal zonder twijfel het basische proces te verkiezen zijn.

De vulling der ovens bestaat ongeveer uit 40—50 pCt eigen afval (verloren koppen, enz.) 40—50 pCt. schrot, 10—20 pCt. ruw ijzer, afhankelijk van de marktprijzen en plaatselijke omstandigheden. Wordt een groote hoeveelheid ruw ijzer gebruikt, dan wordt nog erts toegevoegd.

Gewoonlijk voegt men ongeveer 2 pCt. ferrosilicium en ferromangaan toe, waardoor de oxyde in het staalbad vernietigd en verdere gasontwikkeling verhinderd wordt.

Hierdoor wordt het staal rustig en dicht en is voor het gieten gereed.

Het vloeibare staal wordt nu in gietpannen, die in kranen hangen, afgetapt en in de verschillende vormen gegoten.

Gezicht in de Gieterij van de fabriek van vormgietstaal.

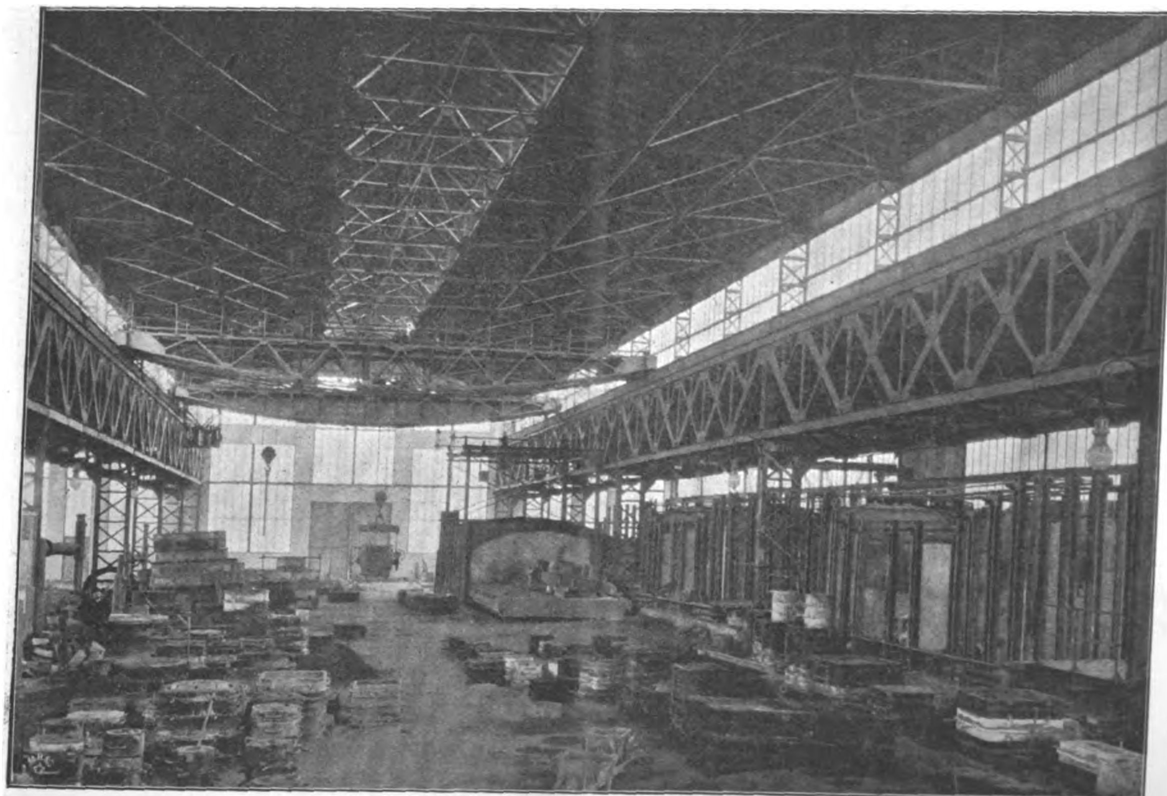


Fig. 3.

Gieterij en vormerij.

Het gieten en vormen geschiedt in het hoofd- en tweede zijschip der gieterij.

Het eerste heeft een spanwijdte van 18 M. en bezit een 25, een 15 en twee 5 tons kranen.

Het zijschip met 11,5 M. spanwijdte heeft een kraan van 5 ton draagvermogen. Alle kranen worden electrisch gedreven en zijn van drie motoren voorzien.

De snelheid per minuut van de 5 tons kraan is voor het heffen van den last 7 M.; voor het bewegen van den loopwagen (Laufkatze) 30 M.; voor het bewegen der kraan 80—100 M. en van de 15 tons en 25 tons kranen, resp. 3 M., 25 M. en 50—60 M. De kleine kranen worden op den beganen grond met behulp van kettingen bewogen, de groote zooals gewoonlijk van uit de rangeerstelling, die zich aan de kranen bevindt.

De kleine met groote snelheid loopende kranen zijn zoodanig ingericht, dat zij zooveel mogelijk allen handarbeid bij het transport vervangen. Het bewegen der kranen wordt op den beganen grond geregeld, omdat dan het overzicht op vele der kleine werkzaamheden beter is en bij het niet gebruiken der kraan de werkman, die deze bedient, voor andere werkzaamheden gebruikt kan worden.

Wellicht komt het aantal kranen groot voor.

Men mag echter niet vergeten, dat in een staalgieterij ongeveer het dubbele transport plaats vindt van dat in een ijzergieterij, omdat alle vormen in de droogovens moeten worden gebracht en weder van daar naar de plaats, waar gegoten wordt.

Daar de groote droogovens in het hoofdschip zijn geplaatst en buitendien het gieten hoofdzakelijk daarin plaats heeft, moest het hoofdschip van het grootste aantal kranen voorzien worden.

Wellicht is het van eenig belang ook hier iets mede te deelen omtrent bezwaren verbonden aan het gieten van vormgietstaal.

Deze zijn voornamelijk de hooge temperatuur en het krimpen.

De hooge temperatuur sluit het gebruik uit van het vormzand en zijn mengsels, zooals het in de ijzergieterijen gebruikt wordt. Dit zand is niet vuurvast genoeg en zou bij het staalgieten zoo smelten (Duitsch: ansintern) dat de gietstukken reeds onbruikbaar zouden worden door het slechte uiterlijk.

Daarom bezigt men een vormmateriaal, dat tegen de hoogstaaltemperatuur beter bestand en minder voegzaam is, meestal uit een mengsel van chamotte, scherven van gietkroezen, (z.g. Tiegel,) graphiet enz. Zooals reeds gezegd, moeten alle vormen zeer goed gedroogd worden, daar de kleinste sporen van vocht slechte afgietsels zouden veroorzaken.

Bij het branden der vormen wordt de vormmassa steenhard en onrekbaar.

Staal krimpt ongeveer 2 pCt., ijzer daarentegen slechts 1 pCt. Dit krimpen (schwindmaass) gepaard met de onrekbaarheid der gietvormen is oorzaak, dat bij het afkoelen scheuren (z.g. warmrisse) ontstaan.

Het is daarom noodzakelijk bij gecompliceerde, zeer groote stukken, na het gieten de vormen te vernietigen en het gietstuk aan de gevaarlijke plaats zooveel mogelijk vrij te leggen.

Deze omstandigheden vereischen jaren lange ervaring en zeer bekwame werklieden.

Verder is het z.g. lunkern (ontstaan van holle ruimten) oorzaak van het krimpen, dat men door het plaatsen van z.g. verloren koppen tracht te vermijden.

De juiste plaats en het aantal koppen aan te geven berust eveneens op verkregen ervaring.

Ondanks alle maatregelen is het ontstaan van spanningen in de gietstukken niet altijd te vermijden.

Door uitgloeien der stukken tracht men dit te voorkomen.

Het drogen der vormen en het uitgloeien der stukken geschiedt in ovens, waarvan de 2 groote een nuttige oppervlakte hebben van $5 \times 6 = 30$ M².

Zij werken recuperatief en worden door generatorgas verwarmd.

Elke oven heeft twee plateauwagens, waarvan de een zich in den oven bevindt terwijl de andere nieuw geladen kan worden.

Hierdoor verkrijgt men een bedrijf zonder tusschenpoozen, dat zich door hooge productie kenmerkt.

De constructie dier ovens is zoodanig gekozen, dat het onderstel der wagens niet in de vlammen staat.

Het plateau van den wagen sluit den oven af en vormt met de kanalen voor de afvoerende gassen den bodem van den oven.

Daar de plateauwagens door de kranen bereikt moeten worden, zijn de ovens in het hoofdschip geplaatst.

Hierdoor werd een gedeelte van de gieterij in beslag genomen, maar dit mag door het groote vermogen van den oven als zeker wel gecompenseerd beschouwd worden.

GEZICHT IN DE MECHANISCHE WERKPLAATS VAN DE FABRIEK VAN VORMGIETSTAAL.

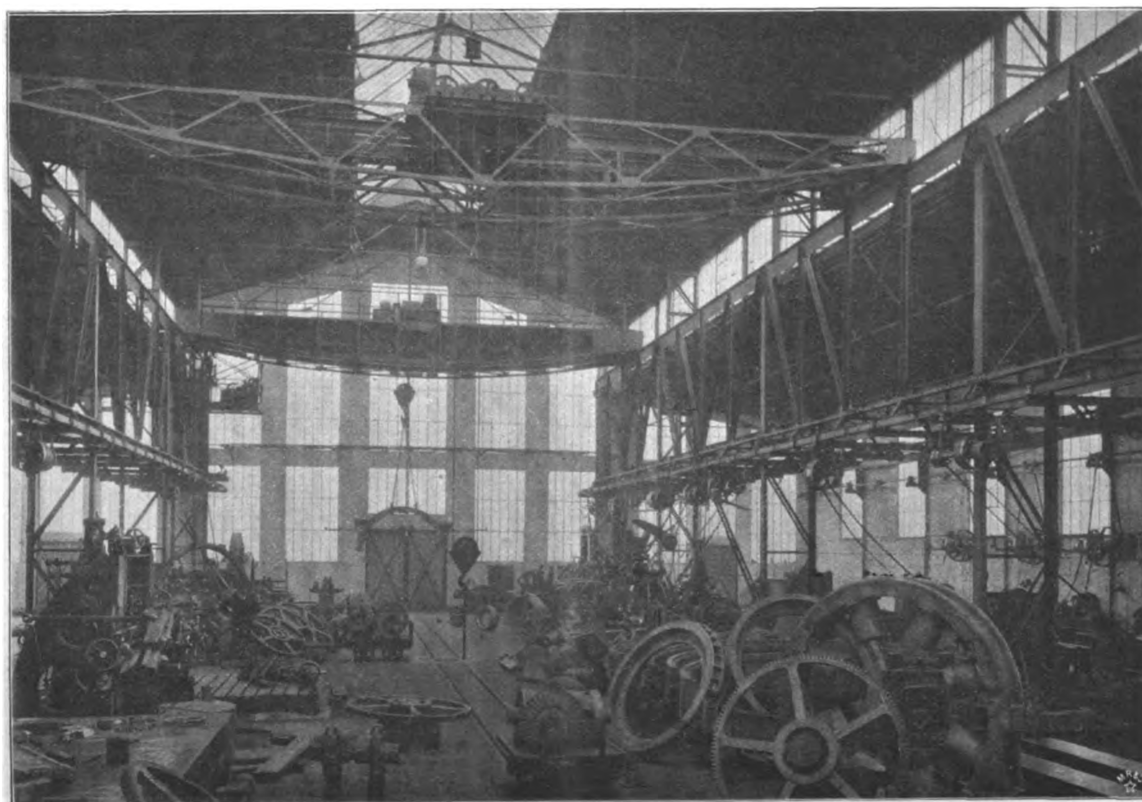


FIG. 4.

De groote plateauwagens, met een draagvermogen van 100,000 K.G., zijn in staat bij normale gietstukken juist de vormkasten voor een gieting te laden

Het drogen duurt gewoonlijk 6—8 uur; het uitgloeien daarentegen 3—4 dagen.

Behalve deze groote zijn nog kleine ovens voor het drogen bereiden van het vormmateriaal, de kernmakerij enz. enz.

Deze toestellen, ventilatoren en lift voor het schrot, worden door een electromotor van 35 P.K. gedreven.

Het reinigen of poetsen der stukken heeft in de gieterij plaats bij den zijgevel, het dichtste bij de mechanische werkplaats gelegen.

GEZICHT OP DE FABRIEK VAN VORMGIETSTAAL.

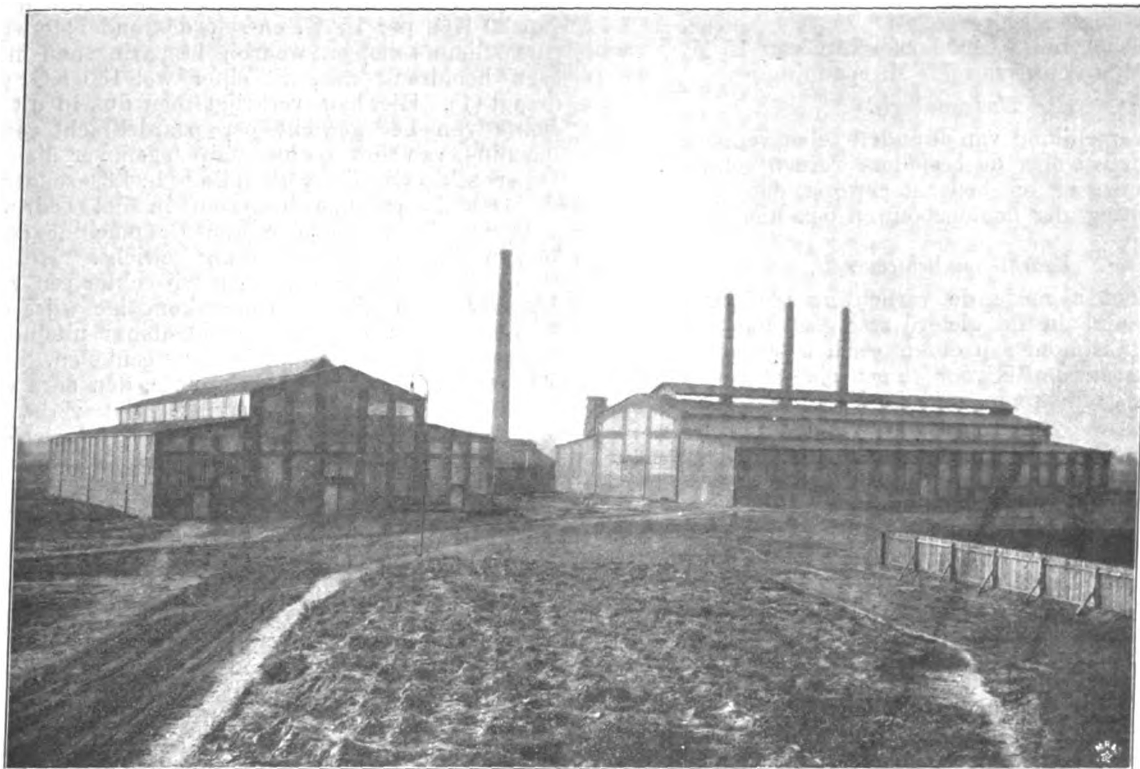


Fig. 5.

der kernen aanwezig, die met roostervuren zijn voorzien, omdat zij niet voortdurend werken.

Nog zijn in den plattegrond aangegeven, de vormmachines voor tandraderen tot 5 M. middellijn en eveneens een inrichting voor het drogen der gietpannen, met vuren door onderwind aangeblazen. Verder nog de toestellen voor het

Het staalwerk heeft het doelmatiger gevonden, het reinigen in de gieterij zelf te laten verrichten, dan voor dat doel een extra werkplaats te bouwen, zooals meestal bij andere gieterijen wordt aangetroffen. Daardoor worden transportkosten gespaard en werd het geheele project goedkooper, omdat de werkplaatsen voor het poetsen eveneens met kra-

GEZICHT OP DE FABRIEK VAN VORMGIETSTAAL.

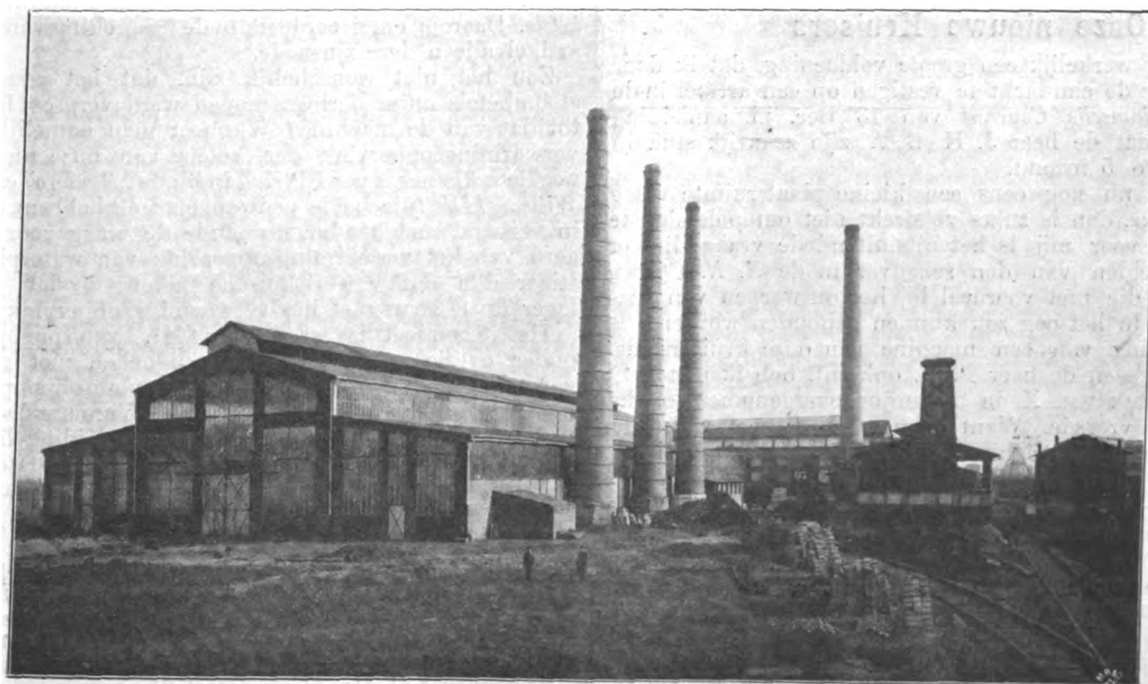


Fig. 6.

nen van gelijk draagvermogen als de gieterij voorzien moest worden.

Mechanische werkplaats.

Uit de gieterij worden door het verbindingsspoor de gegoten stukken naar de mechanische werkplaats getransporteerd.

Zij dient hoofdzakelijk tot het verwijderen der verloren koppen enz. enz. Zij bezit vele groote werktuigen voor allerlei doeleinden ingericht, die met uitzondering van de grootste, die elk van een electromotor zijn voorzien, groepsgewijze door electromotoren worden gedreven.

Deze werkplaats heeft een hoofdschip van 15 M. en aan beide zijden een zijschip van 7.5 M. spanning.

Modelmakerij.

Deze is in vergelijking van de andere gebouwen klein, omdat bijna alle modellen door de bestellers worden geleverd.

Echter is men er op bedacht geweest, dat bij een eventueele vergrooting der hoofdgebouwen ook hier niets in den weg staat.

Kracht- en lichtcentrale.

De drijfkracht alsmede de verlichting is electrisch. Daar de kranen vooral in de gieterij zeer goed moeten geregeld worden en gelijkstroom aan dezen eisch beter schijnt te voldoen dan wisselstroom, is voor de geheele krachtoverbrenging en verlichting gelijkstroom van 250 Volts gekozen. De stroom wordt door drie dynamo's opgewekt, waarvan de grootste met 150 Kilowatt de geheele fabriek drijft, terwijl een tweede met 75 Kilowatt voor het nachtbedrijf en tevens voor reserve dient. De kleinere van 40 Kilowatt levert den stroom voor het electrisch wellen.

Opdat het net niet aan de hevige stooten, door het electrisch wellen veroorzaakt, zal zijn blootgesteld, is de volgende indeeling getroffen:

Alle drie machines kunnen, indien noodig, op dezelfde leiding geschakeld worden.

Een afzonderlijke lichtmachine is niet voorhanden.

De stoommachines met direct gekoppelde dynamo's zijn verticale compound-machines met condensatie.

Het ketelhuis is ingericht voor 4 Cornwall-ketels, elk van 100 M². verwarmd oppervlak, waarvan er voorloopig twee aanwezig zijn en werken met 8 atm. overdruk.

De schoorsteen is 40 M. hoog met 1,50 × 3,00 M. inwendige middellijn.

Met den bouw van dit staalwerk, dat incl. bouwterrein 1,5 millioen Mark gekost heeft, is men in Oct. 1899 begonnen.

De eerste charge is in Juli 1900 gegoten, zoodat reeds na negen maanden de fabriek in werking gesteld kon worden.

De figuren geven een duidelijk beeld van het in- en uitwendige van het staalwerk, ofschoon zij genomen zijn, toen nog niet alles geheel gereed was.

Dusseldorf. H. BALJON.

Onze nieuwe Kruisers.

Het was mij werkelijk een groote voldoening, dat ik door in *De Ingenieur* de aandacht te vestigen op een artikel in de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 13 Dec. j.l. aanleiding heb gegeven, dat de heer J. H. B. A. zijn zaakrijk stuk in *De Ingenieur* No. 5 inzond.

Wanneer ik nu nog eens een kleine plaatsruimte vraag in *De Ingenieur*, dan is zulks volstrekt niet om polemiek te voeren. Maar voor mij is het uitsluitend de vraag: ligt er in de denkbeelden van den schrijver in de *N. R. Ct.* een gezonde kern, die met voordeel bij het ontwerpen van onze oorlogsschepen in het oog zou kunnen gehouden worden?

De vergelijking van een machine van onze kruisers met een reus, waartegen de heer B. A. opkomt, heb ik met opzet niet uit het stuk van X. in het mijne overgenomen, omdat ik misverstand vreesde. Want de heer B. A. heeft volkomen gelijk: toen men de machines van H. M. „*Friesland*" in de stelplaats zag staan naast een machine voor de Holland-Amerikalijn — om nu maar eens een voorbeeld te kiezen, dat hem en mij welbekend is — zal men bij de eerstgenoemde niet aan een reus gedacht hebben.

En toch is het een reus — niet in afmetingen, ook niet in gewicht, maar wel in vermogen.

Ten opzichte van het vermogen bestaat er namelijk een essentiëel verschil tuschen stoomwerktuigen en ketels. Immers wanneer stoomwerktuigen met kennis van zaken worden geconstrueerd, dan kan met betrekkelijk kleine cilinderafmetingen en klein gewicht toch een groot vermogen ontwikkeld worden, zonder dat hieruit bij het bedrijf groote bezwaren ontstaan. Door het aannemen van een *groote zuigersnelheid* en een *hoogen gemiddelden nuttigen zuigerdruk* komt men tot kleine cilinderafmetingen in verhouding tot die van particuliere schepen; door gebruik van *het meest uitstekende materiaal* kan men zulk een hooge belasting per mM². toelaten, dat ook daardoor aanmerkelijk aan gewicht wordt gespaard. Door de drie genoemde middelen komt men tot een machinegewicht van 30 KG. per I.P.K. en zelfs daaronder; terwijl bij sommige particuliere schepen, waarbij besparing aan machinegewicht geen hoofdzaak was, dit cijfer wel 130 KG. per I.P.K. bedraagt (1). Hierdoor verkrijgt men dus in dit geval ten opzichte van het gewicht per paardekracht een voordeel der machine van het oorlogsschip tegenover die van een particulier schip in de verhouding 1 : 4,3, zonder dat voor het oorlogsschip ernstige bezwaren in het bedrijf behoeven te ontstaan. Dientengevolge kan de machine een reus in vermogen zijn zonder bovenmatig gewicht.

Bij de stoomketels kunnen wij echter een vergrooting van het vermogen niet op overeenkomstige wijze uitvoeren. Het vermogen van een stoomketel hangt uitsluitend af van de hoeveelheid en de kwaliteit der steenkolen, die men per uur kan verbranden en van de grootte, den aard en de dispositie van het verwarmingsoppervlak. Het verbranden van een groote hoeveelheid steenkolen vereischt op zichzelf geen buitengewoon groot gewicht aan roosters, enz. Maar vergrooting van het verwarmingsoppervlak, van warmtedoorlatende staalplaat, brengt wel aanmerkelijke gewichtsvermeerdering te weeg. Deze gewichtsvermeerdering kan men echter beperken door bij de ketelconstructie groote middellijnen, die belangrijke plaatdikte vereischen en veel waterinhoud meebrengen, zooveel mogelijk te vermijden en het groote oppervlak hoofdzakelijk te vinden in nauwe en dus vrij dunne pijpen met water gevuld. Men komt dus tot waterpijpketels.

Onder deze waterpijpketels verdient het systeem YARROW de meeste aanbeveling. Dat heeft de ondervinding der laatste jaren voldoende geleerd en aan den Heer BEUCKER ANDREAE komt de verdienste toe, dat hij in den tijd, dat de meeningen omtrent de talrijke systemen van waterpijpketels nog zeer uiteen liepen, juist het systeem YARROW heeft gekozen. Door het geringe ketelgewicht, dat hierdoor verkregen werd, is de vervulling der eischen, die aan de nieuwe kruisers werden gesteld, eigenlijk eerst mogelijk geworden.

Wat mij nu in het stuk van X vooral aantrok, was niet zoozeer diens meening over de vraag: YARROW-ketels of Schotsche ketels? want het geringe gewicht van YARROW-ketels per K.G. geproduceerde stoom is zulk een groot voordeel voor oorlogsschepen, dat op den duur de toepassing van deze of dergelijke ketels m. i. wel door niemand kan worden tegengehouden. Maar wèl vond ik van veel belang zijn opmerking: *Op oorlogsschepen heeft men te groote machines en te kleine ketels.* Daarom cursiveerde ik in de bespreking van het bedoelde artikel alleen deze zinsnede.

Zou het niet wenschelijk zijn, dat het *vermogen* van de stoomketels onzer oorlogsschepen werd vergroot in verhouding tot dat van de machine? Wanneer men namelijk ziet, dat het verwarmingsoppervlak der ketels van onze nieuwe kruisers nog iets kleiner is per I.P.K. dan bij de „*Sindoro*" en de „*Koning Willem III*" (die beide gedwongen trek hebben), dan doet zich in verband met het bovenstaande de vraag voor: Is dan de aard van het verwarmingsoppervlak van waterpijpketels gunstiger dan dat van Schotsche ketels, zoodat men daarom lager durft gaan met het verwarmingsoppervlak?

Het tegendeel is waar. Per M². waterpijpoppervlak kan onder overigens gelijke omstandigheden niet zooveel stoom geproduceerd worden als per M². vlampijpoppervlak onder overeenkomstige omstandigheden (2). Vandaar dat de invoering van waterpijpketels terecht reeds aanleiding heeft gegeven, dat het verwarmingsoppervlak van de ketels onzer oorlogsschepen per I.P.K. meer en meer begint te naderen tot het

---

(1) Men vergelijke de cijfers in de sprekende tabel, voorkomende in het opstel van den heer J. H. B. A. blz. 76, laatste regel.

(2) Voor waterpijpketels, zooals die op den vasten wal gebruikt worden, werd door den ondergeteekende de aandacht op dit punt gevestigd in de Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen, (Jaarverslag XXI, blz. 43 vlg., plaat 3).

cijfer, dat bij particuliere schepen gevolgd wordt (1), terwijl het vroeger veel kleiner was. Maar ik meen, dat men in dit opzicht nog verder zou moeten gaan en dat men werkelijk bij eventueel volgende kruisers het verwarmingsoppervlak grooter zou moeten maken in verhouding tot het indicateurvermogen. Het verbranden van de noodige hoeveelheid kolen per uur kan men op een gegeven rooster binnen zekere grenzen nog wel dwingen door een enkelen cM. meer luchtdruk; maar met den doorgang van de geproduceerde warmte door het verwarmingsoppervlak naar het ketelwater is dit in veel mindere mate het geval. Immers het temperatuursverschil tusschen „vuur” en „ketelwater” kan men slechts weinig verhoogen.

De verhouding V.O. : I.P.K. zou m. i. voor *gelijksoortige* ketels bij Marine en bij Koopvaardij niet veel verschillend mogen zijn. Wanneer daarentegen waterpijpketels vergeleken worden met Schotsche ketels dan moet deze verhouding voor de eerste grooter zijn dan voor de laatste. Nu mogen wel is waar onze kruisers bij de bestaande verhouding V.O. : I.P.K. stoom hebben gehouden bij de proeftochten. Maar juist de overweging, dat het praktisch onuitvoerbaar is het vermogen van de proeftocht later met hetzelfde schip opnieuw te bereiken, doet de vraag rijzen of men ten opzichte van het vermogen niet al te zeer vasthoudt aan hetgeen op een proeftocht blijkt mogelijk te zijn en of het geen aanbeveling zou verdienen ten opzichte van de verhouding van ketel-*vermogen* tot machine-*vermogen* meer aandacht te wijden aan de ondervinding, die met mailbooten is opgedaan.

Het is deze door X geopperde vraag, die ik gaarne met hem bevestigend beantwoord en waaromtrent ik mijne opinie nu voldoende meen te hebben toegelicht.

J. C. DIJXHOORN.

(1) Men vergelijke den laatsten regel der tabel op blz. 79 van het opstel van den Heer J. H. B. A. in No. 5.

Reederij en Scheepsbouw.

De heer O. K(amerlingh) O(nnes) schrijft in het *Algem. Nederl. Exportblad* het volgende artikel:

«Nederland blijft evenwel in den aanvang van dit tijdperk (18e eeuw) nog immer de machtigste mogendheid ter zee, **wier vloot anderhalf maal grooter wordt geschat dan de Engelsche.** Half de handel en scheepvaart van Europa berusten nog in Nederlandsche handen en voornamelijk bloeit ook de Nederlandsche geldhandel. De haringvisscherij wordt in 1707 door de Staten eene hoofdnering geheeten.»

Blik op den Nederlandschen handel.

Sterkte der handelsvloot (N.B. alleen stoomschepen).

	1850	1890	1900	
Groot-Brittanje . .	168.474	5.042.517	7.072.401	netto tons.
Nederland	**2706**	**128.511**	**307 574**	„ „
Duitschland . . .	2842	722,652	1.344,605	„ „

«*Trade follows the flag.*» Het is al een oud spreekwoord, waarmede wij deze beschouwingen aanvangen, maar een dat zich in den jongsten tijd bijzonder sprekend heeft doen gelden.

Wat het beteekent een groote vloot te bezitten, dat heeft Duitschland in den commerciëelen strijd der laatste jaren bewezen. En van Duitschland, voornamelijk Hamburg. Geen natie in Europa, het is bekend genoeg, heeft in de laatste jaren zijn overzeesche verbindingen zoodanig weten uit te breiden als Duitschland, geen volk heeft zijne handelsrelatiën in zoo korten tijd zoo krachtig van *tweede hand* tot *eerste hand* weten op te werken.

De oorzaak daarvan zetelt voorzeker in de ontzaglijke vindingrijkheid, de onvermoeide inspanning der Duitsche nijverheid, maar evenzeer — zoo niet meer — in de grootsche organisatie, het machtige initiatief, waardoor op scheepvaartgebied door Duitschland een invloed is verkregen, die alle ondernemingsgeest elders op dit gebied in de schaduw heeft gesteld.

Eene gelukkige samenwerking van nijverheids- en handelsgeest, gesteund door het inzicht eener regeering wier bewegelijk hoofd terecht de 19de eeuw *in het teeken van het verkeer* plaatste, zij hebben onze naburen, op alle overzeesche markten, waar ook de strijd werd aangebonden, een volslagen overwinning bezorgd.

Langzaam maar zeker is die erkenning door het buitenland aanvaard. Want, indien het bekende merk *Made in Germany* daartoe voor de vele ongeloovigen in het overmoedige Albion eerst de oogen opende, de weg der ontwikkeling was toen al voor Duitschland te zeer bereid, om door toevallige hindernissen den voortgang nog te zien stuiten.

Van de slechte jaren op scheepvaartgebied, toen alom de toekomst der groote vaart somber werd ingezien, had Duitschland (bedoeld zijn natuurlijk de enkele reeders) gebruik gemaakt om de nog zwakke handelsvloot te ontwikkelen.

En wat op reederijgebied bij de mannen van gezag ingang vond, datzelfde vertrouwen in de toekomst legde den grondslag voor een bedrijf waarin Duitschland nu *kwalitatief* aan de spits staat, zijn scheepsbouw.

Schepen in aanbouw voor de wereldhandelsvloot.

In aanbouw op werven in:	Bruto tonnen op het einde van de jaren: 1895	1896	1897	1898	1899	1900
Groot-Brittanje (1)	711,562	784,711	1,163,319	1,401,087	1,306,750	1,269,719
Duitschland . . .	80,324	104,739	84,071	168,134	200,180	203,984
Nederland	**13,400**	**16,015**	**20,956**	**22,695**	**31,555**	**32,447**
België	—	2850	—	4000	4300	2500
Frankrijk. . . .	37,458	68,898	50,978	72,934	102,086	121,158
Denemarken . .	5587	15,445	3403	14,738	12,114	10,703
Noorwegen . . .	5066	9926	14,626	22,160	21,959	19,680
Zweden	1816	2850	4100	4425	3040	3315
Oostenr.-Hongarije	–	4500	700	8186	14,600	13,700
Italië	6820	15,120	22,310	61,500	107,950	87,700
Spanje.	949	—	—	—	2000	2500
Singapore . . .	715	949	–	250	– –	
Japan	427	10,930	16,785	10,030	4432	18,034
China	150	– –	275	300	10,825	8190
Quebec	– –	– –	440	—	530	500
Vereenigde Staten	24,275	19,627	18,552	69,645	104,384	197,881

Wat Engelands werven de laatste jaren beproefd hebben om aan de Duitsche werven het record van de *vlugste schepen* te bouwen, te ontnemen, het is haar niet gelukt. Maar niet alleen de eer van de snelst varende schepen te hebben gebouwd komt de Duitsche werven toe, zij hebben in 1900 ook het grootste stoomschip ter wereld afgeleverd nl. de s.s. *Deutschland* met. 15.592 t. gr. En behalve dit schip, te Stettin gebouwd, leverde de werf te Danzig de s.s. *Grosser Kurfurst* met. 13,182 t. gr., Stettin de s.s. *Kiautschou*, 10,881 t. gr., s.s. *Hamburg*, 10,600 t. g., Hamburg de s.s. *Potsdam*, 12,522 t. gr., s.s. *Main*, 10,067 t. gr. enz. enz. Totaal werden in Duitschland in 1900 gebouwd 52 s.s. met. 171,913 t. gr. voor Duitsche rekening, 11 s.s. met 36,690 t. gr. voor vreemde rekening; terwijl in het buitenland (Engeland) voor Duitsche reeders gebouwd werden 27 s.s. met 113,083 t. gr., totaal in een jaar 90 s.s. met. 321,686 t. gr. (*alleen stoomschepen*). Dit geeft echter nog geen beeld van den totalen scheepsbouw in Duitschland en voor Duitsche rekening, waarvoor *Fairplay* in 1899 noemt 693 schepen met. 763,284 t. gr., en in 1900 820 schepen met. 729,421 t. gr. (zeil- en oorlogschepen inbegrepen.)

Onder de stoomschepen hiervoren genoemd is er een, hetwelk voor Nederland bijzonder de aandacht verdient, nl. de *Potsdam* 12,522 t. gr., (het derde in de rij der grootste schepen in 1900 gebouwd; op de genoemde s.s. *Deutschland* met 15,592 t. gr. volgt n.l. de in Groot-Brittanje gebouwde s.s. *Minnehassa* met. 13.403 ton.

Het grootste stoomschip der wereld staat nu ook weder in Duitschland op stapel, nl. de *Kaiser Wilhelm II*, metende 19,500 ton.

Voor ons Nederlanders mag het feit, dat voor een Nederlandsche reederij, de Holland-Amerika lijn, in 1900 het derde grootste schip werd afgeleverd, wel één gevoel van trots opwekken, maar een leelijke «maar» komt daarop onmiddellijk volgen, nl. dat voor een dergelijk schip in Nederland geene werf bestond in staat het Nederl. werk uit te voeren.

Ziedaar één feit, maar dat eilaas, niet alleen staat. En wij zeggen: eilaas, omdat het ons vooral grievend voorkomt dat Nederland voor verschillende andere schepen, de vreemde werven te hulp moet roepen nl. de Engelsche werven voor 8 s. s. metende te zamen 24,403 t. gr., en één der Duitsche werven voor 1 s. s metende 739 t. gr., alle kleine schepen dus, waarvan men had mogen verwachten, dat daarvoor de Nederlandsche werven in staat zouden zijn geweest, die orders beter en goedkooper uit te voeren dan de buitenlandsche.

Verklaarbaar wordt ons door deze feiten, dat de opdracht die wij als *Exportblad* in het afgeloopen jaar, dank zij een vraag uit Rusland, voor een der Nederlandsche werven meenden te kunnen verzekeren, na heel wat telegrafeeren en kosten, die wij beter hadden kunnen besteden, bleek door een prijsverschil van eenige duizenden pond sterling aan Engeland te zijn gegund.

Aan Nederland zien wij juist deze week door *Fairplay* lof toegezwaaid, aan de stoomvloot van Nederland, waarvan gezegd wordt dat zij gebouwd is naar moderne type en passend voor moderne behoeften. In een vakorgaan als *Fairplay* geldt dit gezegde zeker als een compliment, dat in deze dagen van minder sympathieke verstandhouding tusschen de beide landen, wel meer dan anders mag worden gewaardeerd.

Een gelukkig verschijnsel is het buiten twijfel, dat in 1900 32 schepen metende 90,450 aan de Nederlandsche vloot werden toegevoegd, die na aftrek van 10 s. s. met. 20,580 t., die uit de Nederlandsche vloot werden weggenomen, toch in één jaar een aanwinst laten van 22 s.s. met 69,070 t.

Gelukkig niet minder voor onze vloot is het feit dat in het begin van dit jaar in aanbouw waren voor Nederlandsche rekening 21 s.s. metende 74,550 t., waarvan 14 s.s. metende 33,650 t. op Nederl. werven.

(1) De werven van Groot-Brittanje bouwen een groot deel voor vreemde rekening, o.a. in 1900 333.306 ton in bovenstaand cijfer inbegrepen.

Maar de vraag rijst, en alweer met een »eilaas», waarom ook nu nog onze nationale werven het eigen werk niet geheel aan kunnen, zoodat er weer 7 stoomschepen — en de 7 grootste — op buitenlandsche werven moeten worden gebouwd.

Waar wij de uitgave van dit blad in 1894 begonnen met de illusie om de vergeefsche poging eener stoomvaartverbinding met Br.-Indië als voorbereiding van het verkeer op O.-Azië te zien slagen door het bevorderen van relatiën met den vreemde, daar heeft de tijd ons geleerd dat, hoeveel voldoening ons de bevordering der Nederl.-export-belangen ook heeft gegeven, onze eigenlijke bedoeling, nieuwe groote stoomvaartlijnen te doen slagen, is mislukt.

Van de illusie in 1890 dat Nederland op scheepvaartgebied Duitschland zoude ter zijde streven zijn wij reeds lang teruggekomen. Geen poging, noch voor Br.-Indië, noch voor Oost-Azië, noch voor Zuid-Afrika heeft hier voet gevat. En voor allen, die als wij de groote stoomvaart van Nederland van het grootste belang achten, teneinde zwakke overzeesche relatiën op te bouwen, of de afhankelijkheid van vreemde Europeesche markten door directe stoomvaartverbindingen te overwinnen, is er slechts één lichtpunt in dat beslissende tiental jaren dat nu alweer in het verleden ligt: de nieuwe Nederlandsche Zuid-Amerika Lijn, die juist dezer dagen hare eerste afvaart begint.

Langzaam, o.i. te langzaam is Nederland op den weg van nieuwe stoomvaartlijnen en scheepsbouw voortgegaan. Want indien uit de moeilijke verhoudingen, waarin Nederland als klein land geplaatst is, zelfs moest volgen dat geen groote *stoomvaartlijnen* op Azië, Zuid-Afrika en Australië van hieruit konden worden ondernomen, dan toch blijft in zake *scheepsbouw* — bij de ervaring, die, blijkens menig kort berichtje uit het buitenland tot ons overgewaaid, enkele bekwame Nederl. bouwmeesters getoond hebben te bezitten — de vraag open waarom hier geen organisatie, geen geld te vinden was voor een zoo nationaal bedrijf als de scheepsbouw.

Wij hebben niet zonder reden o.i. in den aanvang dezer regelen den rechtmatigen lof toegezwaaid aan naburen, waarvan wij evenmin op economisch gebied afhankelijk mogen zijn, als wij als natie kunnen dulden, dat de andere nabuur Engeland onze stamverwanten blijvend zou regeeren. In den commercieelen strijd hebben wij vooral in onze koloniën de toongevende rol te vervullen die het veel begeerd bezit ons heeft opgelegd, of wij moeten als koloniale macht bezwijken. Een middenweg bestaat er niet. Daarom alleen had sedert jaren door een nieuwe vloot de schakel moeten worden gelegd, die nu niet naar éene, maar reeds naar verschillende richtingen voor de Nederl. koloniën onder vreemde vlag is tot stand gekomen.

Nederland in Azië onttroond, kan, het is niet de eerste maal dat wij zulks beweren, geen Koloniën blijven behouden. Met dat vasthouden, waarmede het Afrikaander ras de overmachtige Britsche legermacht afbreuk doet, valt voor ons in de koloniën, zoolang onze taal er niet geldt, er niet als ras-eigen is ingeburgerd zooals in Zuid-Afrika, niets te hopen. En reeds zien wij, dat trots dat taaie vasthouden der Boeren, het commercieele overwicht, de machtige organisatie van handelsvloot en mijnontginning (hoe speculatief dan ook bedoeld), krachten zijn, die Engeland plaatselijk veel meer handhaven dan ooit hun leger het gedaan heeft. Welnu, men kan het zoo wel zeggen, wat daaruit voor Nederland zal volgen, als het zijne koloniën toenemend commercieel van zich ziet vervreemd, als het niet meer dan welke vlag ook de verbindingen naar en van de koloniën onderhoudt, welke deze in elk stadium van groei verlangen.

Daartoe is allereerst een krachtige handelsvloot noodig, maar een krachtige handelsvloot krijgt men niet zonder krachtigen scheepsbouw en een groot nationaal belang is het o.i. derhalve, dat mannen van naam en bekwaamheid onverwijld in de organisatie èn dat groote kapitaal bijeenbrengen noodig om den Ned. scheepsbouw, die toongevende inrichtingen te verzekeren, waardoor niet alleen de Nederl. orders niet meer naar het buitenland gaan, maar ook deze tak van bedrijf concurreerend uit het buitenland de orders aanneemt, die alsdan niet zullen uitblijven. Trouwens wij zouden te kort doen aan ons vertrouwen in de aanstaande vlucht der stoomvisscherij, — waarin Nederland ook veel meer kracht moet ontwikkelen — als wij een oogenblik wilden vergeten welk groot arbeidsveld den nationalen scheepsbouw ook daar nog open staat.

BOEKBESPREKING.

Traité patrique des chemins de fer d'intérêt local et des tramways, par PIERRE GUEDON, Ingénieur, chef de traction à la compagnie générale des omnibus. Editeur: GAUTHIER-VILLARS, Paris, 1900.

In dit boek van 392 bladzijden wordt uitvoerig en praktisch een onderwerp behandeld dat — vooral voor vele groote steden — van actueel belang is. Het heeft bijzondere waarde door de bevoegdheid van den schrijver op dit gebied.

Het 1e deel behandelt tracé, spoorwijdte, bovenbouw, beveiliging, enz.

In het 2e deel wordt de trekkracht door stoom besproken: stoomlocomotieven, stoomwagens voor locaalspoorwegen, stoomwagens voor trams, (stelsels ROWAN, SERPOLLET, PURREY), stoomwagens zonder vuur.

Het 3e deel handelt over trekkracht door geperste lucht, waaromtrent de schrijver zijne persoonlijke ervaringen meedeelt (Mekarski, Popp-Conti); terwijl in het 4e deel de gasmotor-wagens aan de beurt zijn.

Tot slot in het 5e deel de electrische trams met geleidingen en met accumulateurs.

Resumeerend, oordeelt de schrijver, dat de stoomlocomotieven op locaalspoorwegen vooral in die gevallen nog toepassing kunnen vinden, waar slechts een beperkt aanleg-kapitaal beschikbaar is of waar de duur van de concessie kort is. In alle andere gevallen behoort electrische tractie overwogen te worden of wel tractie met geperste lucht.

Onder de bijlagen vindt men documenten nuttig voor de praktijk: bestekken, instructies, constructie-details betreffend remmen, trek- en stoot-inrichtingen, rijtuig-verwarming, enz.

Utrecht. J. W. P.

UIT ONS PARLEMENT.

Verslagen der Algemeene Rekenkamers in Nederland en in Ned.-Indië over 1899 in verband met het beheer der koloniale geldmiddelen.

(*Vervolg van bladz. 136.*)

Op de begrooting kwam nog sedert 1857 voor een som van f 100 's jaars voor schrijfbehoeften en drukwerken voor het beheer en toezicht over de sluis-, kunst- en waterwerken in de afd. Soerabaja (res. Soerabaja) en zulks niettegenstaande in verband met de vorming bij wijze van proef van de irrigatie-afdeeling Brantas over bedoeld bedrag van af April 1892 niet meer is beschikt.

Aan den directeur van binnenlandsch bestuur werd van de zijde der Indische Rekenkamer daarom de vraag gesteld of de voormelde uitgave niet van de eerst in te dienen bijdrage tot de ontwerpbegrooting van dat departement zou zijn af te voeren, Die vraag werd ontkennend beantwoord. De directeur deelde mede, dat bijaldien de proef met de oprichting van de irrigatie-afdeeling Brantas mocht worden gestaakt, de som van f 100 weder ten laste van de door hem beheerde begrootings-afdeeling zou moeten worden gebracht.

Aangezien bij de Indische begrooting voor 1901 gerekend werd op de definitieve inrichting van de irrigatie-afdeeling Brantas, is de som van de begrooting afgevoerd.

De beslissing der Regeering moest door de Indische Kamer worden ingeroepen, toen haar overleg met den Directeur van binnenlandsch bestuur tot geen resultaat leidde in zake een bestaande exceptioneele bepaling ten aanzien van het declareeren van reis- en verblijfkosten voor de inspecteurs van het boschwezen.

Ingevolge een Regeeringsbeschikking van 1860 mochten de inspecteurs, die een traktement van minder dan f 1000 's maands genieten, op hun commissie-reizen een daggeld declareeren van f 10. Zulks vond zijn grond in de positie, welke die inspecteurs destijds innamen, als toegevoegd aan den toenmaligen directeur der cultures, om dezen in zaken het boschwezen betreffende ter zijde te staan en hem als adviseurs voor te lichten. Door de indienststelling van een hoofdinspecteur voor het boschwezen en twee aan hem ondergeschikte inspecteurs bij de reorganisatie van dezen tak van dienst in 1897, kwam in de positie der laatsten een belangrijke wijziging, welke het, naar de Indische Kamer meende, niet langer noodig maakte, dat de te hunnen aanzien bestaande bepaling gehandhaafd bleef.

In 1899 trok de Regeering de bepaling in.

Te goeder tijd zal de directeur der B. O. W. rekening moeten houden, met hetgeen de 1e gouvernementssecretaris hem in 1900 mededeelde.

In 1896 bracht de Indische Rekenkamer in opdracht der Regeering advies uit omtrent ontworpen algemeene voorschriften voor uitvoering van bouwwerken en leveringen ten behoeve van het Departement van oorlog (afd. genie), waarbij zij er de aandacht op vestigde, dat hetgeen in deze voorschriften bepaald werd met betrekking tot vervanging der borgen, invordering der verschuldigde boeten en vergoedingen en in staat van faillissement of onvermogen geraken van den aannemer, h. i. wijziging wenschelijk of noodzakelijk maakte van het ten aanzien van dezelfde punten voorgeschrevene in de algemeene voorwaarden voor de uitvoering bij aanneming der werken onder beheer van het departement van B. O. W. Hare opmerking bleef destijds buiten gevolg.

In 1899 vond de Kamer gelegenheid op de zaak terug te komen, met het in den aanhef bedoelde gevolg.

Door overleg van de Rekenkamer in Indie met den Directeur der B. O. W. is het waterstaatspakhuis te Banjoewangi (res. Bezoeki) in 1899 opgeheven.

Ook werd ingetrokken het pakhuis voor berging van materialen van het burgerlijk bouw-departement te Oleh-leh, waarvan de voorraad sedert 1893 niet meer was aangevuld.

Bij de Regeering was nog in behandeling de volgende aangelegenheid.

In het algemeen pakhuis ter hoofdplaats Bezoeki waren ultimo December 1897 verschillende goederen, behoorende tot den voorraad van het departement van B. O. W. aanwezig, welke sedert ultimo

1894 of wellicht langer tot dezelfde hoeveelheden te boek liepen.

Gevraagd of het niet wenschelijk moest worden geacht aan bedoelde goederen op de een of andere wijze een bestemming te geven, deelde de directeur van genoemd departement mede, dat eenige dier goederen, sedert waren verstrekt en dat andere, welke ten gevolge van te lange opschuring als anderszins voor den dienst onbruikbaar waren geworden, publiek verkocht zouden worden.

Daar derhalve schade aan het land was toegebracht en de Kamer het wenschelijk achtte dat deswege vergoeding werd opgelegd, daar ingevolge art. 32 der Comptabiliteitswet de Gouverneur-Generaal het algemeen bestuur van 's lands eigendommen in Ned.-Indië heeft, bracht zij het gebeurde te zijner kennis met voorstel te zijner tijd een onderzoek te doen instellen of die schade middellijk of onmiddellijk werd toegebracht door een onrechtmatige handeling van eenig landsdienaar of door het nalaten van de zorg, waartoe de betrokken landsdienaren gehouden waren.

Daar pikhouweelen een artikel blijkt, dat niet ten allen tijde in gelijke mate afnemers vindt, dient men bij de bestelling er van zorgvuldig te werk te gaan.

Ter hoofdplaats Samarang werden op 29 September 1897 bij het algemeen pakhuis ingenomen 100 pikhouweelen als plaatselijk ingekocht, ingevolge een machtiging van den directeur der B. O. W., wijl voor verschillende werken dringende behoeften aan het artikel zou hebben bestaan. Daar de houweelen ultimo 1897 nog alle in het pakhuis aanwezig waren, verzocht de kamer dien directeur de noodzakelijkheid van den aankoop nader toe te lichten. Deze deelde haar toen mede, dat in Augustus 1897 uit Nederland een partij pikhouweelen was ontvangen, welke zeer kort daarop verstrekt moest worden, zoodat de voorraad op eens uitgeput was, en dat, aangezien in den regel veel vraag naar het artikel is, o. a. voor den arbeid van veroordeelden bij openbare werken, het noodig werd geacht daarvan eenigen voorraad te hebben, ten einde in plotseling opkomende behoefte te kunnen voorzien.

De pikhouweelen bleven intusschen ook gedurende 1898 in voorraad.

Over gebreken van uit Nederland gezonden artikelen vermeldt het verslag, dat de beugels van bij de militaire administratie te Batavia ontvangen stormlantaarns te klein waren. Nieuwere groote beugels met klosjes moesten aangebracht worden. De commandant van het leger verrichtte het noodige, om voortaan betere stormlantaarns te doen uitzenden.

Het legerbestuur deeds voorts stappen, om uitzending van ongeverfde blikken met snertgroenten te voorkomen. In 1898 waren te Kotta Radja, via Padang, twee partijen aangebracht, waarvan reeds bij de ontvangst eenige blikken beroest bleken, terwijl kort daarna onder deze partijen bederf werd geconstateerd. Voor eene goede conservatie werd toen noodig geoordeeld de blikken te doen verven.

Bij den artillerie-constructiewinkel te Soerabaja werd 4500 M. overtollig wit katoen van inferieure qualiteit tot poetslappen benut.

Daar in 1897 en 1898 aan die inrichting verbruikt werden 6.5 en 68.2 M. en ontvangen 1734.1 en 3079 M. vroeg de kamer of het overtollig raken van het katoen niet een gevolg was van te groote aanvragen tot uitzending uit Nederland.

Dat bleek niet het geval te zijn. De aangevraagde hoeveelheden waren steeds overeenkomstig de beginselen omtrent het eischen van van goederen, gebaseerd op de verbruikcijfers van vorige jaren. Het katoen was aangevraagd voor het beplakken van doosjes tot puntkogels voor de vroegere Beaumont-geweren, welke doosjes door de invoering van het nieuwe geweer zijn vervallen.

Bedoelde katoen werd tot poetslappen benut, aangezien dit meer in 's lands belang werd geacht dan verkoop in het openbaar, met het oog op de inferieure qualiteit.

Bij het volgende kon niet gezegd worden, dat het land schade leed, maar indirect zou dit volgens de Kamer het geval kunnen zijn.

Door de commissie van keuring voor het Departement van Koloniën te Amsterdam werd een door een firma in Nederland aangeboden partij serge, groot 2504.5 M. bestemd voor aanmaak van militaire kleedingstukken, afgekeurd om reden de serge een groot aantal openingen, gleeën en dunne plaatsen bevatte.

De aangeboden partij werd niettemin aangenomen met een reductie in het aantal meters naar reden van 105 op 100, en zulks aangezien de afgekeurde serge van goede wol vervaardigd en goed geverfd was en overigens aan matig gestelde eischen voldeed.

De Kamer meende, dat de aangenomen stof van mindere hoedanigheid was dan zij behoorde te zijn en haar weerstandsvermogen was dus ook geringer. Waar nu die stof moest dienen tot het vervaardigen van attila's en pantalons voor het leger, bestond er gevaar, dat de kleedingstukken van de bedoelde stof vervaardigd, spoediger versleten zouden zijn dan gewoonlijk.

Werd het den soldaten bekend, dat de stof van mindere hoedanigheid was, dan bestond kans op reclames, waarvan de billijkheid bezwaarlijk zou zijn af te wijzen. Het gevolg hiervan zou kunnen wezen, òf het verleenen van geldelijke tegemoetkoming, òf het stellen van een korteren draagtijd voor de bedoelde kleedingstukken, waarbij dan wel zou kunnen blijken, dat de verhouding door de commissie aangenomen van 105 op 100 te klein was geweest,

De Kamer bracht het bovenstaande onder de aandacht van den Gouverneur-Generaal, om herhaling van het gebeurde te voorkomen.

Uit het der Kamer daarop toegezonden antwoord bleek, dat ook de legercommandant tegen de aanneming van serge, welke niet aan alle vereischten voldeed, bezwaren had ingediend, welke reeds ter kennis van den Minister waren gebracht, waarop ten antwoord was ontvangen de mededeeling, dat al de in 1898 geleverde serge, van welke fabriek ook afkomstig, in meerdere of mindere mate weefbanden, gleeën of dunne plekken vertoonde, maar dat zij daarom nog niet in bruikbaarheid behoefde te kort te komen.

De abnormaal scherpe concurrentie van de laatste jaren had de fabrikanten het uiterste doen beproeven om de productie-kosten te verminderen en zij waren, in verband daarmede, tot handweef teruggekeerd, van welke wijze van bewerking de fouten een gevolg waren.

Een deskundige van de werkinrichting te Leiden, over de geconstateerde gebreken geraadpleegd, meende, dat zij aan het uiterlijk der te vervaardigen kleedingstukken niet schaden zouden en daar de sterkte der stof op dynamometer voldoende was bevonden, kon de aanneming zonder bezwaar geschieden, doch de fabrikanten moesten gestraft worden voor de gebreken in hun fabrikaat en zij moesten worden gedwongen om tot de bewerking langs machinalen weg terug te keeren. Daarom is 5 à 6 pCt. korting toegepast, welke korting bij één partij zelfs nog is verhoogd.

Men was overigens wel gedwongen om bij deze serge-leveringen een ruime mate van zeemanschap te gebruiken, daar uit Indië werd aangedrongen op spoedige uitzending van groote partijen. Men zou waarlijk niet geweten hebben hoe hieraan op andere wijze te voldoen.

Nu is sedert November 1900 door de fabrikanten tot de machinale vervaardiging teruggekeerd en te gelijker tijd zijn de voorwaarden, waaraan de serge moet voldoen, verscherpt. Zoo is de trekkracht in de richting der breedte van 50 op 65 K.G. gebracht om zekerheid te verkrijgen, dat een betere inslagwol wordt gebruikt. In verband hiermede is ook de prijs der stof verhoogd en is de leverantie moeten worden beperkt tot de gunstigst bekend staande fabrikanten.

Een aanvrage tot vergunning om voor de bereiding van aetherische oliën, voor den tijd van 1 jaar, tegen zekere retributie in eenige wildhoutbosschen hout te mogen aankappen, en uitslepen, gaf tot de volgende quaestie aanleiding.

Art. 15 van de Comptabiliteitswet (*Indische Staatsblad* 1895, n°. 225) bepaalt dat producten van den grond of van de nijverheid, voor 's lands rekening geteeld of voortgebracht, en niet bestemd om van gouvernementswege in het klein aan de bevolking te worden gedebiteerd of tegen regularisatie aan departementen van algemeen bestuur te worden verstrekt, alsmede goederen in natura aan den lande opgebracht, in het openbaar worden verkocht. Door de Koningin of den Gouverneur-Generaal kan echter machtiging worden verleend tot onderhandschen verkoop, waar die in 's lands belang noodig wordt geacht.

Evenals de directeur van binnenlandsch bestuur meende de Rekenkamer, die ten deze door de Regeering geraadpleegd werd, dat het artikel van toepassing was. Maar de Kamer kon niet met dien departementschef instemmen, dat de afstand van de verlangde houtsoorten zou kunnen geschieden op een door den Gouverneur-Generaal te verleenen machtiging.

Der Kamer kwam het voor, dat met den besten wil niet aangenomen kon worden, dat in deze 's lands belang vorderde om van de bij gemeld artikel geschonken bevoegdheid gebruik te maken.

De Regeering in Indië, die van oordeel was, dat art. 15 der Comptabiliteitswet in deze geen toepassing kon vinden, en zich ook niet met het advies van de Kamer kon vereenigen, verleende daarop de vergunning.

Het kwam nu en dan voor, dat opzichters van den waterstaat en 's lands B. O. W. hunne vorderingen ter zake van reis- en verblijfkosten wegens commissie-reizen, in verschillende maanden gedaan, te gelijk op één declaratie brachten.

Daar de op zulke declaratiën voorkomende visa voor vertrek van en terugkomst op de standplaatsen en verklaringen van diligentie, voor alle reizen te gelijk gesteld wordende, veel waarde verliezen, ja zelfs kunnen ontaarden in een zinledige formaliteit, waar zij in werkelijkheid één der grondslagen behooren te zijn, waarop de vorderingen berusten, vestigde de Rekenkamer de aandacht van den directeur der B. O. W. op de betrekkelijke bepaling van het reisreglement, dat de declaratiën behooren te worden ingediend binnen ééne maand na afloop van de reis.

De betrokken autoriteiten zijn door dien departementschef op die bepaling indachtig gemaakt.

De chef en de overige officieren van de triangulatiebrigade genieten een toelage, de chef van f 100 en de overige officieren van f 50 's maands, welke toelage wordt genoten voor elke maand of deel daarvan, waarin aan de triangulatie wordt gewerkt.

Daardoor is het mogelijk en kwam het geval ook voor, dat de toelage over één en dezelfde maand twee malen wordt uitbetaald.

Ter voorziening daarin zou de legercommandant, door de Kamer op de zaak gewezen, bevorderen, dat wijziging gebracht werd in de desbetreffende bestaande voorschriften.

Tragisch eindigen de verslagen met het volgende voorval.

Bij de specificatiën van gedane uitgaven en verstrekte materialen, ten dienste van eenige civiele bouwwerken in de res. Kediri gedurende 1897, waren niet overgelegd de processen-verbaal van opneming dier werken.

Naar bedoelde stukken was op het betrokken waterstaatsbureau

vruchteloos een onderzoek ingesteld, terwijl een opname niet kon worden bevolen om reden noch de gearresteerde, noch de conceptstukken en evenmin de dagboeken van de betrekkelijke werken te vinden waren.

De eerstaanwezend waterstaatsambtenaar, die voor het verzuim en het verloren raken van de stukken aansprakelijk zou worden gesteld, overleden zijnde, moest de Rekenkamer in het gebeurde berusten, iets wat zij, van nature, nooit zoo heel graag doet.

Pantserschip voor binnenlandsche defensie.

Bij een bij de Tweede Kamer ingekomen wetsontwerp wordt f 60.000 aangevraagd ten einde in 1901 te kunnen aanvangen met den bouw van een klein pantserschip voor binnenlandsche defensie, waarvan de kosten op f 2,475,000 zijn geraamd.

Dit soort schepen zal op korten afstand tegen gepantserde vijandelijke schepen moeten optreden, zoodat volgens den Minister van Marine, het een onafwijsbare eisch is dat zij, behalve van een pantserdek, ook van een pantsergordel voorzien zijn om ze op de waterlijn te beschermen tegen het vuur van de middelbare kanonnen van den vijand.

De pantsergordel zal een dikte moeten hebben van 15 cM. gehard nikkelstaal, naar de einden verminderende tot 10 cM. en zal breed zijn 1.80 M., waarvan 1 M. onder de waterlijn.

Behalve door een pantsergordel, zal het schip beschermd worden door een pantserdek van 5 cM., terwijl voor den commandant een pantsertoren van 20 cM. gehard nikkelstaal aanwezig zal zijn.

De hoofdafmetingen van het schip zullen bedragen:

lengte op de lastlijn ± 70,— M.
wijdte . . . . . 13,25 „
diepgang . . . . 4,10 „
waterverplaatsing . 2514 ton.

Het machinevermogen voor een vaart van 12 mijl zal zijn 1850 PK.

De bewapening zal bestaan uit:

2 kanons van 21 cM. snelv. L/40
2 „ , 12 „ „ „
4 „ „ 7,5 „ „ „

en een onderwater-boeglanceerinrichting.

INGEZONDEN STUKKEN.

Nog eens: „Iets over het inblazen van lucht in lokalen".

Naar aanleiding van de vraag in het nummer van *De Ingenieur* van 26 Januari, omtrent het inblazen van verwarmde lucht in lokalen, waarop reeds in de nummers van 2 en 9 Februari geantwoord werd, resp. door de Heeren G. L. Schim van der Loeff en M. Symons, ben ik zoo vrij een plaatsje te vragen in dit tijdschrift, om op deze zaak nog eens terug te komen.

Vooraf merk ik op, dat ik van het onderwerp „Centrale Verwarming" geen speciale studie gemaakt heb, en dus in het openbaar geen partij wensch te kiezen tusschen de beide systemen door de Heeren Schim van der Loeff en Symons verdedigd, doch alleen wensch ik de bewuste vraag in de Vragenbus te beantwoorden zonder in twistgeschrijf te vervallen.

Ik zend U hiertoe 2 exemplaren van een brochure getiteld „The Problem of School Ventilation" (één voor de Redactie van dit blad en één voor den Vrager), hetwelk een systeem van Centrale Verwarming behandelt, dat in Engeland naar het schijnt met prachtige resultaten wordt toegepast in scholen, hospitalen en andere groote gebouwen, en juist is wat door den Vrager wordt verlangd.

Als een korte beschrijving van dit systeem diene het volgende:

Versche buitenlucht wordt langs een kanaal, onder in het gebouw, door middel van een waaier en een motor, allereerst gedreven door een gordijnvormig filter, dat voortdurend wordt nat gehouden, teneinde de lucht tegelijk te reinigen en de noodige vochtigheid te geven.

Vervolgens gaat die lucht door een inrichting met verwarmingsbuizen, en vandaar door verschillende kanalen onder den vloer naar de lokalen.

De verbruikte lucht wordt door kokers boven in de lokalen afgeleid naar ventilateurs op het dak geplaatst, welke zoo zijn ingericht, dat er alleen lucht kan uitstroomen, maar niet binnenkomen.

Het geheel wordt er op berekend, dat de lucht in de lokalen van 4 tot 9 maal per uur wordt ververscht.

Wanneer zulk een inrichting in het ontwerp van een nieuw gebouw wordt opgenomen, is het uitsparen van de noodige kanalen een zaak, die weinig kost, terwijl de aanschaffing van de toestellen de geheele bouwsom ook slechts luttel verhoogt.

Aan belangstellenden zal ik op aanvrage gaarne een exemplaar van genoemde brochure toezenden.

Den Haag. G. Barger.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
22 Febr.	768.7	Z.Z.W.	2	—3.2	—
23 »	762.8	Z.W.	3	+2.2	1
24 »	762.2	W.	2	0.6	2
25 »	754.9	Z.W.	2	3.0	6
26 »	756.7	Z.	2	2.0	1
27 »	748.4	Z.	5	3.7	1
28 »	752.6	W.	2	3.6	4

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
22 Febr.	36.84	9.47	7.12	7.72	8.11	42.16	9.76	5.93
23 »	36.79	9.56	7.15	8.05	8.40	41.91	10.26	6.29
24 »	36.66	9.43	7.10	7.96	—	41.90	9.90	6.39
25 »	36.70	9.38	7.04	7.89	8.23	41.90	9.92	6.23
26 »	36.82	9.34	6.98	7.74	8.10	41.89	9.95	6.27
27 »	36.95	9.50	7.09	7.85	8.26	42.00	10.07	6.33
28 »	37.06	9.74	7.30	7.82	8.16	42.80	10.39	6.49

IJSBERICHTEN.

PLAATSNAMEN.	Februari 1901.						
	22	23	24	25	26	27	28
Keulen.	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Drijfijs	Blank
Lobith	3/4	1/2	1/2	1/2	1/10	Blank	—
Nijmegen	1/2	1/4	1/2	1/4	Blank	—	—
St. Andries (Waal)	1/2	1/4	1/4	Eenig	Eenig	Blank	—
Arnhem	4/5	Vol	4/5	3/4	1/2	Blank	—
Vreeswijk	1/2	1/3	Vol	1/2	1/2	Eenig	Blank
Westervoort	1/2	vast	—	vast	1/2	1/8	Blank
Deventer	1/2	Blank	—	—	—	—	1/3
Kampen	vast	vast	vast	vast	vast	vast	Blank
Maastricht (brug)	1/4	1/8	Eenig	Blank	—	—	—
Venlo	2/3	2/3	Eenig	—	—	—	—
Grave	3/4	1/10	Eenig	Blank	—	—	—
St. Andries (Maas)	1/4	Eenig	Eenig	Blank	—	—	—
Gorinchem	—	1/4	Eenig	1/4	Eenig	Blank	—
Schoonhoven	Vol	Vol	Vol	Vol	Vol	1/2	Blank
Krimpen	Vol	Vol	Vol	Vol	Vol	Vol	Eenig
Dordrecht	Vol	4/5	1/5	1/10	1/2	Blank	—
Moerdijk	1/2	Eenig	2/3	Blank	—	—	—
Hellevoetsluis	1/10	Blank	—	—	—	—	—

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† J. A. W. D. van Hasselt.

Te Arnhem is op 79-jarigen leeftijd overleden de gepensionneerd majoor der genie J. A. W. D. van Hasselt.

Zonsverduistering in Indië.

Binnen eenige dagen vertrekken de hoogleeraren Nijland en Julius, van Utrecht, en de heer J. H. Wilterdinck, lector aan de Universiteit te Leiden, afgevaardigden van de Kon. Akademie van Wetenschappen, om den 14 Maart te Genua scheep te gaan aan boord van de *Koningin Regentes* — waarmede ook eenige Engelsche en Amerikaansche sterrekundigen meegaan — en van daar de reis voort te zetten naar Padang. Aldaar zullen zij zich begeven naar de assistent-residentie Painan. Zij zullen daar een kamp oprichten, van waaruit de

zonsverduistering op 18 Mei e k., des middags te 12 uren, zal worden waargenomen.

Vijftig kisten met instrumenten gaan mee.

Er worden nog meer Engelsche en Amerikaansche sterrekundigen in Indië verwacht, om het merkwaardig schouwspel gade te slaan.

Merkwaardig, omdat de totale zoneclips van 18 Mei 1901 6½ minuut duurt, hetgeen vrij dicht is bij het theoretische maximum van 7 minuten. Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar een opstel in de *Indische Gids* van Dec. 1899, blz. 1449.

Een voordracht van A. Vosmaer over de Electrotechniek.

In de «Technische Vakvereeniging» der afdeeling Amsterdam, hield de ingenieur VOSMAER, een voordracht over «de Electrotechniek», waarvan wij hier verslag geven.

In ons land, dat op velerlei gebied zoo ontwikkeld is als bijna geen ander land, waarvan de oorzaak waarschijnlijk te vinden is in het feit van de ligging tusschen drie groote landen, is op electrotechnisch gebied erg achterlijk. Deze jammerlijke achterlijkheid is te wijten aan gebrek aan belangstelling en de moeielijkheid van het vak en vooral daaraan, dat bij de hooge regeering, gemeenten, enz. in de technische vakken het meest de meesters in de rechten den hoogsten toon voeren. De moeielijkheid van het vak is echter ook een der grootste bezwaren en niet in een korten tijd is de electrotechniek te leeren.

Spreker deelde mede dat een boekje, over electrotechniek, door hem geschreven, door een vriend was afgekeurd, omdat daardoor de leerlingen niet in een korten tijd op de hoogte te brengen waren in dat vak, doch daarop kon alleen geantwoord worden, dat het niet in een korten tijd *is* te leeren.

Het doel van zijn voordracht was belangstelling op te wekken voor de electrotechniek, daar thans die belangstelling zeer gering was en zelf werden de vergaderingen der afd. electrotechniek van het Kon. Inst. v. Ingenieurs, niet eens door civiel-ingenieurs bezocht, omdat zij er geen verstand van hebben. Spreker vindt, dat juist voordrachten moeten bijgewoond worden, waarin over onderwerpen wordt gesproken, waarmede men niet op de hoogte is en dat ook de minderen in de technische vakken rekening zullen moeten gaan houden met de electrotechniek, ook bouwkundigen, daar de electrische verlichting zich al meer en meer uitbreidt.

De eisch wordt tegenwoordig dat de electrische leidingen, evenals de gasleidingen, onzichtbaar worden aangebracht, zoodat een architect reeds vóór de voltooiing van een gebouw daarop zal hebben te rekenen. Vooral de werktuigkundigen komen veel met de electrotechniek in aanraking, zoodat de kennis daarvan binnen korten tijd hoogst noodzakelijk zal worden.

Spreker zegt dat het uit een streng wetenschappelijk oogpunt onmogelijk is een electrischen stroom te vergelijken met een stroom water, doch, hoewel onjuist, is het een zeer gemakkelijke vergelijking.

Evenals bij een waterleiding heeft men bij electriciteit te onderscheiden druk, hoeveelheid en weerstand, doch deze factoren worden met andere namen aangeduid nl. volt, ampère en ohm.

Na verder de betrekking tusschen die factoren te hebben nagegaan en de verschillende geleiders voor electriciteit te hebben besproken, waarbij een verklaring werd gegeven hoe den weerstand in warmte en deze in licht wordt omgezet, ging spreker over tot een korte beschouwing over inductie-werking. Verder werden nagegaan de verschillende electrische installaties, die reeds bestaan of in uitvoering zijn en daaruit bleek, dat in Amerika de grootste inrichtingen waren te zoeken. Nagegaan werd nog op welke wijze hier te lande de vooruitgang der electrotechniek zoo niet tegengewerkt dan toch zeker niet medegewerkt wordt van hooger hand, waarna spreker zijn voordracht eindigde.

Thermiet en anti-Thermiet.

Op pag. 134 van den vorigen jaargang (No. 9) vindt men in het verslag eener lezing van Dr. BLEEKRODE, de beschrijving van de methode om chemisch hooge temperaturen op te wekken, door een patent-middel van Dr. HANS GOLDSCHMIDT, het zoogenaamde thermiet, waaraan ook gewijd is een opstel van J. L. TERNEDEN in No. 25 en 26. De importeurs hiervan stellen in een brochuretje het publiek gerust tegen de vrees, die bij sommigen schijnt te bestaan, voor het misbruik dezer stof in handen van inbrekers. Volgens hen is toch de toepassing niet zoo eenvoudig. Zij waarschuwen tevens voor het gebruik van het zoogenaamde anti-thermiet dat tegen inbraken met thermiet heet te beschermen, maar dat volgens hen integendeel de operatie zou vergemakkelijken. Zij beweren o.a.:

„Het opstrooien van Thermit op een kast, waarbij deze nog eerst op den rug moet worden gelegd, en het daarna aansteken, veroorzaakt nooit het doorsmelten, wanneer de kast tenminste niet van te voren voor een demonstratie werd geprepareerd, of de plaat moet zoo dun zijn, dat de toepassing van Thermit niet alleen niet noodig is, doch zelfs misdadig, waar het er om te doen is, het publiek beangst te maken."

Het vloeibaar geworden ijzer zal volgens hen in de slotkast loopen en het openen moeielijker maken.

Bij toepassing van anti-thermiet (volgens hen eenvoudig een mengsel van zink en geelkoper) daarentegen, zal door de plotselinge verdamping van dit mengsel dit niet geschieden, maar zal hierdoor het vloeibare metaal worden weggeblazen.

Bestelling in Nederland van baggermaterieel voor Chili.

Deze week werden in het Consulaat van Chili te Delft met de Firma A. F. SMULDERS te Rotterdam de contracten afgesloten voor levering en vervoer naar Valparaiso van een baggertrein, bestaande uit een baggermolen en twee hopperbarges, waarvan één met zandzuiger.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Arbeidsongevallen in Engeland in 1900.

Blijkens de statistiek der arbeidersongevallen in het Vereenigd Koninkrijk, is het jaar 1900 vrij ongunstig geweest. Zoowel bij de doodelijke als bij de minder ernstige ongevallen gaf dit jaar belangrijk hoogere cijfers dan de laatst voorafgaande jaren, zooals uit onderstaand overzicht blijkt:

	Doodelijke	Niet doodelijke
	ongevallen.	
1896.	4151	57,472
1897.	4030	63,905
1898.	3908	79,869
1899.	4458	96,248
1900.	4823	104,358

De doodelijke ongevallen in 1900 splitsend naar de bedrijfsgroepen, waarin zij voorkwamen, en voor zooveel doenlijk verhoudingen becijferend tot de aantallen arbeiders daarin werkzaam volgens de laatst bekende gegevens, verkrijgt men onderstaand overzicht:

	Absoluut.	Per 100,000 arbeiders.
Scheepvaart	1889	815
Mijnen, boven den grond . .	416	72
Mijnen, onder den grond . .	933	155
Steengroeven	125	128
Spoorwegen	626	117
Fabrieken.	802	21

Voor de andere ongevallen lieten zich geen verhoudingscijfers berekenen. De bedrijven, waarin bovenstaande 4491 ongevallen plaats hadden, telden in totaal 5,435.140 arbeiders.

Ten opzichte van de niet doodelijke ongevallen teekenen wij aan, dat, overeenkomstig art. 18 der fabriekswet van 1895, daarin alleen zijn opgenomen, voor zooveel aangaat fabrieken en werkplaatsen, spoorwegen en enkele andere bedrijven, die ongevallen, welke zoodanig letsel veroorzaken, dat de getroffen persoon gedurende drie dagen na het ongeval niet, althans geen 5 uren per dag zijn gewone werkzaamheden heeft kunnen verrichten. Alleen met betrekking tot de ongevallen in mijnen en steengroeven en bij de scheepvaart is geen wettelijk minimum vastgesteld. De cijfers voor deze bedrijven in onderstaand overzicht vermeld, kunnen daarom niet met die voor de overige bedrijven vergeleken worden, en van het berekenen van vergelijkende verhoudingscijfers werd om dezelfde reden afgezien.

	Aantal personen voor zooveel bekend door ongelukken getroffen.			
	1897	1898	1899	1900
Fabrieken en werkplaatsen . .	39,816	56,835	69,889	77,975
Spoorwegen	14.402	12,979	15,582	15,957
Andere bedrijven, voor welke de grens van drie dagen geldt .	1,154	1,491	2,358	2,293
Mijnen, boven den grond . .	600	563	599	622
Mijnen, onder den grond . .	4,164	3,845	3,878	4,061
Totaal . . .	4,764	4,408	4,477	4,683
Steengroeven	1,126	1,434	1,167	978
Scheepvaart	2,643	2,722	2,775	2,472
Algemeen totaal	63,905	79,869	96,248	104.358

Treffend is de verdubbeling van het aantal ongelukken in fabrieken en werkplaatsen in niet meer dan vier jaren tijds. (*N. Rott. Ct.*)

INDISCHE BERICHTEN.

-- De regeering heeft machtiging verleend om in daghuur eene regentswoning te bouwen te Bondowoso; de kosten daarvan zijn geraamd op f 72686.—; om in vrijen arbeid herstellingen te doen aan de woning van den gouverneur van Celebes te Makasser, waarvan de kosten geraamd zijn op f 51313.— en tot de uitvoering van het werk: het bouwen van een nieuw steenkolenhoofd te Waïnito (Amboina) waarvan de kosten geraamd zijn op f 13108.—.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 21 Febr. is, met ingang van 1 Maart a.s., bij 's Rijks stoomvaartdienst bevorderd tot officier-machinist der 1ste klasse, de officier-machinist der 2de klasse, W. F. VAN DER WAARDEN.

— Bij Kon. besluit is aan den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië, den heer W. ROOSEBOOM, verlof verleend tot het aannemen van het ridderkruis 1e kl. van de orde van Osmanié, hem door den Sultan van Turkije geschonken.

— Bij Koninklijk besluit van 27 Februari 1901 is bij het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid benoemd tot adjunct-commies Jhr. L. F. TEIXEIRA DE MATTOS, civiel-ingenieur.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ingenieur 3e kl., de ambtenaar op non-activiteit ter beschikking Jhr. A. H. E. VAN DER DOES DE BIJE.

Toegevoegd: aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling, voor de uitvoering der werken ter verbetering van de bevloeiing der districten Waroedjajeng en Kortasono (residentie Kediri) de ingenieur 3e kl. J. H. THAL LARSEN.

Verleend: wegens langdurigen dienst een jaar verlof naar Europa, aan den architect 2e kl. A. W. ANDRIESSE.

Gesteld: ter beschikking van den chef der irrigatie-afdeeling Brantas, de opzichter 3e kl. J. SWAVING.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen op Java:

Gedetacheerd: bij den aanleg van den staatsspoorweg Padalarang-Krawang, de ingenieur 3e kl. E. J. C. VAN ZUIJLEN.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van Sumatra's Westkust te Padang bij het korps genietroepen te Magelang de kapitein W. F. BATENBURG.

PERSONALIA.

— Naar aanleiding van het raadsbesluit van 12 December 1900, tot het instellen eener commissie, die van advies zal dienen omtrent de exploitatie van het deel der gemeente, dat aan de overzijde van het IJ gelegen is, stellen Burgemeester en Wethouders van Amsterdam den raad voor, als voorzitter dier commissie te benoemen: J. F. W. CONRAD, oud hoofd-inspecteur van 's rijks waterstaat, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, voorzitter van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs; en als leden, de heeren: J. C. C. DEN BEER POORTUGAEL, gepensioneerd luitenant-generaal, lid van den Raad van State; P. A. BOS, aannemer, te Gorinchem; J. C. DIRKSEN, directeur der gemeente handelsinrichtingen; S. P. VAN EEGHEN, koopman, lid van de Kamer van koophandel en fabrieken; D. GOEDKOOP JR., directeur der Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij; A. K. P. F. R. VAN HASSELT, gedelegeerd lid van raad van administratie der Hollandsche IJzeren spoorweg-Maatschappij; J. VAN HASSELT, directeur der publieke werken; DR. H. F. R. HUBRECHT, directeur der Nederlandsche Bell-Telephoon-Maatschappij, lid van de Kamer van koophandel en fabrieken; Mr. D. JOSEPHUS JITTA, hoogleeraar aan de gemeentelijke universiteit, te Amsterdam; J. F. KLINKHAMER, hoogleeraar aan de Polytechnische school, te Delft; J. KRAUS, hoogleeraar-directeur der Polytechnische school, te Delft; N. MAC LEOD, gepensioneerd vice-admiraal, oud-commandant en directeur der marine, te Amsterdam; Mr. F. S. VAN NIEROP, bankier, lid van de Eerste Kamer der Staten-Generaal en van den gemeenteraad van Amsterdam; Mr. J. P. SPRENGER VAN EYK, directeur-generaal der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen; J. W. C. TELLEGEN, benoemd directeur van het gemeentelijk bouw- en woningtoezicht; G. A. Baron TINDAL, directeur van den Koninklijken West-Indischen Maildienst.

— De heer CROISET VAN UCHELEN te Hengelo, is benoemd tot directeur der gasfabriek van de „Ned.-Ind. Gasmaatschappij" te Buitenzorg.

— Tot opzichter-teekenaar bij de gemeentewerken te Vlaardingen is benoemd W. VAN ZON, opzichter bij de gemeentewerken te 's-Gravenhage.

— In de vergadering van aandeelhouders in de Koninklijke Nederlandsche Grofsmederij te Leiden gehouden op 23 Februari 1901, is in de plaats van den heer C. BONGER, die wegens gezondheidsredenen als Directeur der Maatschappij bedankt heeft, benoemd de heer B. J. H. HAITINK, civiel-ingenieur, tot nog toe werkzaam als Directeur eener Belgische Maatschappij te Bouffioulx bij Chatelineau.

— De luit. ter zee 1e kl. J. W. VAN AALST, thans gedetacheerd bij het Kon. Instituut voor de Marine te Willemsoord, wordt 1 September aanst. definitief bij die inrichting werkzaam gesteld, ter vervanging van den luit. ter zee 1e kl. J. J. RAMBONNET, als leeraar in stoomwerktuigkunde en werktuigkunde, hydrogr. en topogr. teekenen.

— De ingenieur 2e kl. bij de Burgerl. Openb. Werken F. J. VAN OPPEN vertrekt 16 Maart a.s. per s.s. „Prinses Amalia" naar Ned.-Indië.

— Aan den hoofd-ingenieur bij de Burgerl. Openb. Werken J. VERDAM is een jaar verlof naar Europa verleend wegens langdurigen dienst.

— Door Burg. en Weth. van 's Gravenhage zijn benoemd tot leeraar in wiskunde aan de H. B. School voor jongens met 5-jarigen cursus, P. J. STOK, tijdelijk leeraar aan die school en tot adjunct-inspecteurs van de Bouwpolitie, J. KNOESTER en S. BROUWER.

— Door den Koning van België zijn in de Leopolds-orde benoemd: tot commandeur MR. C. J. DE MAREZ OIJENS, administrateur aan het Ministerie van Waterstaat; tot officier de heer G. RIJPERMAN, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, en tot ridder de heer F. H. DE MONTÉ VERLOREN, hoofdcommies aan het Ministerie van Waterstaat.

— Aan het door de „Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst" ingestelde examen voor bouwkundig opzichter, gehouden van 18 tot 21 dezer te Amsterdam, namen 31 candidaten deel.

Het diploma verwierven: S. WOSKMAN, E. B. MESSER, B. J. KERKHOF, W. H. VAN DER WERF, L. W. CREWES, P. KUYPER, C. VISSER, G. H. P. METZ, P. CALMULDER, H. J. KRIJTHE, I. W. LEIJH, J. BRILL, H. GRAATMA en K. RIEDEMA.

(*Bouwk. Weekbl.*)

— De gemeenteraad van Bergen op Zoom heeft tot gemeentebouwkundige benoemd den heer H. VAN LOON, aldaar.

— Bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen is benoemd tot adjunct-inspecteur 2e kl. de adspirant-adj.-inspecteur J. VAN DEN HURK.

— De hoofdmachinist 1e kl. der marine M. GRIEK is bestemd om, als hoofd van de machinekamer van Hr. Ms. opnemingsvaartuig *van Doorn*, met dien bodem naar Oost-Indië te vertrekken.

— De kapitein G. R. D. VAN DOESBURGH van het korps torpedisten te Brielle, wordt bij den staf der artillerie overgeplaatst en werkzaam gesteld aan de munitiefabriek aan de Hembrug.

— Door den Minister van Wat., H. en N. is C. BEUKELMAN, benoemd tot buitengew. opz. bij het doen van peilingen en opnemingen aan de Zuid-Willemsvaart.

— De heer D. DE CLERQ, technoloog te Laren, is benoemd tot vertegenwoordiger van Nederland bij de op 1 Mei 1902 te Dusseldorp te openen Industrie- en Handwerkstentoonstelling voor Rheinland en Westfalen, verbonden met een Duitsche Nationale Kunsttentoonstelling.

PERSONALIA UIT INDIE.

— In de Indische bladen lezen wij dat de heer TH. A. M. RUYS, hoofdinspecteur der spoorwegdiensten en van het stoomwezen, over eenige maanden naar Europa vertrekt om niet naar Indië terug te keeren.

— Eenige Indische bladen melden dat de ingenieur 1e kl. bij den Waterstaat J. F. DE GIJSELAAR, eerstaanwezend ingenieur der burgerlijke openbare werken te Padang, eervol ontslag uit 's lands dienst heeft gevraagd.

OPEN BETREKKINGEN.

Teekenaar bij de N.-O. Locaalspoorweg-Mij. (Zie Adv.)
Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv.)
Ingenieur in Ned. West-Indië. (Zie Adv. in no. 8.)
Verwarmings Ingenieur. (Zie Adv. in no. 8.)
IJzer-Constructeur. (Zie Adv. in no. 8.)
Gemeente-Architect-Opzichter te Epe over werken en wegen. Jaarwedde f 600 met driejaarlijksche verhoogingen van f 50 tot een maximum van f 800. Zich, voorzien van deugdelijke getuigschriften van bekwaamheid, aan te melden vóór 10 Maart e.k. Als persoonlijke kennismaking gewenscht wordt, zullen daartoe oproepingen aan die sollicitanten gericht worden.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Ingenieur-Werktuigkundige. (Zie Adv.)
Opzichter of **Teekenaar.** (Zie Adv.)
Electrotechnicus. (Zie Adv. in no. 8.)
Machine- en Electro-Technicus. (Zie Adv. in no. 8.)
Opzichter. (Zie Adv. in no. 8.)
2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **10 Opz.-Teek.**, 21, 22, 23, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., 30, 26 en 36 j. geh., f 60, f 50, f 70, ± f 75, ± f 75, ± f 85 f 100, f 90 à f 100, f 90 en f 90; **1 Mach.-teek.**, 22 j., ongeh., f 70. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Bij dit nummer behoort een afzonderlijke plaat: Fabriek van vormgietstaal te Dusseldorf.

Gedrukt bij F J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 10.

DE INGENIEUR.

157

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 9 Maart 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Drinkwatervoorzieningen in tropische landen in het bijzonder in Nederlandsch-Indië.

Voordracht, gehouden in de Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 12 Februari 1901, door het lid

D. A. KOSTER.

(Met afbeeldingen.)

Door het gelukkig feit, dat Nederland een zeer uitgebreid koloniaal gebied heeft, vinden vele Nederlandsche technici een ruimer arbeidsveld dan hun in hun klein en dicht bevolkt vaderland kan worden aangeboden.

Dit gelukkig materieel verschijnsel gaat gepaard met het wetenschappelijk voordeel dat zij moeten arbeiden in eene andere omgeving dan waaruit zij gewoonlijk zijn voortgekomen, en opgaven hebben op te lossen welke principieel dan wel in belangrijke onderdeelen afzonderlijke en dikwijls onafhankelijke bestudeering vereischen.

Onder de vraagstukken, welke zich in onze koloniën periodiek ter oplossing voordoen en in het bijzonder in den laatsten tijd de aandacht trekken, behoort ook de verstrekking van water voor huiselijk gebruik, zoowel als voor openbare doeleinde in de centra van bevolking.

Ik stel mij voor eenige der vraagpunten, welke zich bij de projecteering en uitvoering van drinkwatervoorzieningen in tropische landen, zooals ons koloniaal gebied, kunnen voordoen onder uwe aandacht te brengen en u vervolgens in kennis te stellen met de wijze waarop volgens mijne overwegingen die vragen moeten worden beantwoord. Daartoe zal ik aanvangen met een overzicht te geven van hetgeen door anderen, zoowel als door ons Nederlanders, op dit gebied reeds is verricht, ten einde daaruit tot de conclusies te komen, door mij boven bedoeld.

Onder verwijzing naar de litteratuur, hieronder vermeld, vang ik aan met eenige mededeelingen te doen aangaande Britsch Indische waterwerken. (1)

Volgens het „Statistical abstract relating to India" van 1889 tot 1899 bevinden zich binnen het Britsch Indisch Rijk 757 gemeenten met een gezamelijke bevolking van 15832624 zielen. (Volgens de census van 1891 was de totale bevolking van Br. Indië 287223431 zielen, terwijl die van onze koloniën op 40000000 wordt geschat.)

In verschillende dezer gemeenten nu zijn watervoorzieningen tot uitvoering gekomen, en daaruit is veel te leeren.

Type der werken in Engelsch Indië.

Verschillende wijzen van waterverzameling vindt men vertegenwoordigd, doch overheerschend is wel de voorzienning door het ontnemen van water aan kunstmatige verzamelbekkens, ontstaan door de afsluiting van dalen of terreininzinkingen. Dikwijls dienen deze door aarden dammen afgesloten bekkens ook tot waterlevering voor bevloeiingsdoeleinden.

Het sprekendste voorbeeld is de voorziening van de stad Bombay (in 1891 822000 inwoners), welke in hoofdzaak uit de drie kunstmatige meeren Vehar, Tulsi en Tansa, benevens eenige na 1896 uitgevoerde suppletiewerken, zeer ruim van water wordt voorzien.

Behalve de waterontleening aan kunstmatige bekkens vindt men verder toegepast aftapping uit rivieren door middel van dammen en onttrekking van water aan ondergrond stroomingen door middel van gezonken putten, een en ander gewoonlijk met filtratie, doch niet altijd met pompbedrijf.

Het type waterleiding gevoed door natuurlijke bronnen wordt weinig aangetroffen, waarschijnlijk wel omdat deze niet in de omgeving der steden aanwezig zullen zijn.

Wijze van waterverstrekking en dienstdruk.

De waterafgifte heeft in het algemeen plaats aan publieke aftapplaatsen kosteloos, en in de woningen tegen betaling.

(1) Litteratuur:
MAC GEORGE, Ways and Works in India (uitg. ARCH. CONSTABLE & Co., 14 Parliam. str. London 1894.)
F. A. JONES, On waterworks of the Madras Presidency, Minutes and Proceedings of the Inst. of Civ. Engin. Jaargang 1898—99, dl. 137.
Reports on Sanitary Measures in India (jaarlijksche blauwboeken aan het Eng. Parlement overgelegd).

Voor den dienstdruk vindt men uiteenloopende, doch in het algemeen matige cijfers.

Bij het Vehar project, ter voorziening van Bombay onder natuurlijk verval, was die druk gelegen tusschen 40 en 54 M. Dit hooge cijfer is echter eene bijzonderheid, want de leiding van Lahore (177000 inwoners inclusief militair kampement) heeft 12 M. dienstdruk, die van Nagpur (117000 inwoners) voor den oorspronkelijken aanleg, 9—18 M. en voor de in 1890 uitgevoerde werken een minimum druk van 4 M., in de stad gemiddeld 7.5 M. en in het Europeesch kwartier gemiddeld 10.5 M.

Bovengenoemde cijfers, uit het werk van Mac George getrokken, worden aangevuld door de mededeeling van F. A. Jones in zijn voordracht voor the Institution of Civil Engineers, waarin hij aangeeft dat de dienstdruk in het algemeen 3 tot 4.5 M. bedraagt. Bij deze laatste opgave zij echter opgemerkt, dat hij, sprekende over de werken in de provincie Madras tot uitvoering gekomen, daarin ook opnam gegevens omtrent werken uitgevoerd in gemeenten welke slechts door steun van goevernementswege in staat waren een waterleiding tot stand te brengen.

Waterverbruik en waterbehoefte per hoofd.

Aangezien de gegevens hieromtrent zijn uitgedrukt in gallons zij vooropgesteld dat een gallon gelijk is aan 4.54 Liters.

Mac George zegt dat, waar in Europa 20—50 gallons per hoofd worden noodig geacht, in Indië 10—20 gallons dus ± 45 tot 90 Liters meer voorkomende cijfers zijn.

De mededeeling van F. Jones dat men in Engelsch Indië waterleidingen gewoonlijk ontwerpt op 15 gallons per hoofd en daarbij soms nog op eene bevolkingstoename van 25°/₀ rekent, sluit zich hierbij vrijwel aan, en evenzoo de mededeeling van den heer R. B. Booth, als gevolg van de voordracht van den heer Jones, dat bij de ontwerpen, waarmede hij te maken had gehad, gerekend was op 16—20 gallons in 12 uur af te leveren.

Voor zeer groote steden zooals Bombay, Calcutta en Madras kunnen echter de bovengenoemde laagste en middelcijfers niet worden aangehouden. Jones geeft in zijne verhandeling eenige bijzonderheden omtrent verschillende waterleidingsprojecten waaraan ik de volgende gegevens ontleende:

Naam der stad.	Bevolking in 1891.	Ontwerp ber. op hoev. gal. p. hoofd.	Verbruik per hoofd.	Gegevens ontleend aan:
Ulsoor, Bangalore	1198 Eng. 1302 Inb.	14 4	17.38	Rurki Prof. Papers 2nd Series vol. ix. No. 38.
Nagpur	98,000	15	7.50	Blue Book, Nagpur Waterworks.
Burdwan	19,500	—	7.50	Records of Governm. of India.
Madras	452000	25	11.80	Muncipal Report 1894—1895.

Voor Trichinopoly geeft hij op 8, voor Tanjore 7.50, Madura 7,15 en Adoni 5,50 gallons als het verbruik per hoofd en per dag.

Meer uitgewerkt is de opgave over den grondslag van het project voor Trichinipoly.

Er werd daar gerekend op:

900,000 gallons voor 60,000 inwoners.
100,000 » » spoorwegdoeleinden.
42.000 » » 2 regimenten militairen.
15,000 » » de gevangenis.
Totaal 1,057,000 gallons per dag.

Hierbij werd de eisch gesteld dat 528,000 gallons zoo noodig in 6 uur moesten kunnen geleverd worden. Aan de bovenvermelde opgaven kunnen de onderstaande door mij worden toegevoegd:

Naam der stad.	Bevolking in 1891.	Ontwerp berek. op hoev. gallons p. hoofd.	Verbruik per hoofd.	Gegevens ontleend aan:
Bombay	822.000, waarvan 11.290 Europeanen en 4.330 kleurlingen.	Voorziening ten gevolge van verschillende uitgevoerde ontwerpen.	—	—
Calcutta	681.500 in de gemeente 251.100 » » voorsteden	—	50 in de stad. 20 » » voorsteden.	Sanitary Report 1895—96
			41.4 » » stad 10.9 » » voorsteden.	» » 1898—97
			38.10 » » stad. 11.90 » » voorsteden.	» » 1897—98
			38 » » stad. — » » voorsteden.	» » 1898—99
Madras	452.000	Ontwerp van 1872 uitgevoerd voor 545,000 inw. à 25 gallons per hoofd,	12.60	» » 1895—96
Karachi	105.000 waarvan 2.077 Europeanen 685 kleurlingen.	Ontwerp van 1881—84 voor 100.000 inwoners à 25 gallons.	—	—
Nagpur	117.000	Ontwerp van 1869—73 voor 80,000 inwoners à 15 gallons. Uitbreiding in 1890 voor 44.000 inwoners à 10 gallons.	—	—

Uit de Blauwboeken over 1897—98 en 98—99 blijken verder nog de volgende verbruikscijfers voor de hieronder genoemde plaatsen:

Naam der stad.	Bevolking.	Verbruik in 1897	Verbruik in 1898.
Allahabad en kampement.	175,000	8 à 9 gallons.	8 gallons.
Cawnpore » »	188,000	8 »	$8^{3}/_{4}$ »
Benares » »	219,000	9 »	11 »
Lucknow » »	273,000	4.8 »	3.7 »
Meerut » »	119,000	6.3 »	6.2 »

Bij eene oppervlakkige beschouwing zou men tot het besluit komen dat 15 gallons een zeer ruime grondslag vormt voor een waterleidingontwerp en daaruit allicht de gevolgtrekking maken dat de waterbehoefte per hoofd door het sterk overheerschend inlandsch element maar zeer gering is.

Nadere bestudeering der rapporten van geneeskundige inspecteurs geeft echter een ander inzicht in de zaak.

Erkend wordt dat te Calcutta waterverspilling plaats had. Zooals uit de verbruikscijfers blijkt, is men er ook in geslaagd het hoofdelijk quantum te verminderen.

Het betrekkelijk lage verbruikscijfer, voor een zoo groote stad als Madras geldend, heeft geen bewijskracht, daar uit de Blauwboeken blijkt dat het water ongefiltreerd en slecht is, de druk

onvoldoende en slechts aftapping op straat mogelijk is. Volgens het Sanitary report over 1895—96 blz. 127 en dat van 1897—98 blijft dan ook een groot gedeelte der bevolking van hunne oude ongezonde welputten gebruik maken.

Naar bericht in het verslag over 1898—99 is men er toe overgegaan een groot aantal slechte welputten te dichten in die omgeving waar leidingwater te verkrijgen was en werd tevens gewerkt om de waterleiding beter aan de te stellen eischen te doen voldoen.

Het is juist dit blijven benutten van oude en dikwijls schadelijke putten dat op een dwaalspoor leidt omtrent de werkelijke waterbehoefte.

In de garnizoensplaatsen Allahabad, Cawnpore, Benares, Lucknow en Meerut, blijkens de bevolkingssterkte allen van belang, zijn de verbruikscijfers volgens de bovengedane opgave nog zeer matig. Een uittreksel uit het verslag van den geneeskundig inspecteur voor de North West Provincies, waarin genoemde plaatsen gelegen zijn, zegt dat niet meer dan 25 pCt. der inwoners van die plaatsen het leidingswater gebruiken, terwijl de rest hunne oude putten blijft aanhangen.

Wat daarvan wel de reden mag zijn?

Zeer waarschijnlijk ziet de bevolking op tegen de bezwaren aan het aandragen van het water verbonden, waaraan natuurlijk door eene zeer groote vermeerdering van het aantal publieke aftapplaatsen slechts gedeeltelijk kan worden tegemoet gekomen.

De geneeskundig inspecteur voor de Punjab schrijft, zooals in het Sanitary Report over 1898—99 blz. 237 wordt medegedeeld, dat de bevolking veelal van het leidingswater niet gediend is, *omdat het te warm is.*

Het valt voor iemand die niet met de plaatselijke gesteldheid der werken geheel bekend is, moeilijk uit te maken in hoever door een andere keuze van waterbron, beteren aanleg of exploitatie aan dit bezwaar had kunnen worden tegemoet gekomen. Slechts één geval vond ik bepaald aangewezen en daarmede aangetoond dat in de richting van het koel houden van het water onvoldoende zorg werd besteed. Het betrof de klacht van den stadsgeneesheer van Bombay omtrent onvoldoende luchtververschíng in de filterkamers alwaar de temperatuur soms tot 5° steeg boven de temperatuur in de schaduw buiten.

Hoewel de bovengemaakte opmerkingen het begrijpelijker maken waarom verschillende waterleidingen ter bevordering der volksgezondheid slechts onvoldoende werken en de overtuiging geven dat men zeer voorzichtig moet wezen met uit de waargenomen verbruikscijfers een besluit te trekken, blijft de vraag ter beantwoording hoeveel water per hoofd eene waterleiding moet kunnen aanvoeren in geval zij aan hare bestemming geheel zal voldoen.

De geneeskundig inspecteur voor de gemeente Madras Luit. Col. Dr. King heeft daartoe het watergebruik bij de inlandsche bevolking aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen.

Hij nam waar dat te Madras in de woning van een achtenswaardig maar niet rijken inboorling, gelegen op 9 M. van een publieke waterkraan, 11 gallons uit een put op het erf en 2,20 gallons aan het publieke hydrant werd ontnomen, terwijl in een ander geval, waar alleen leidingwater werd gebruikt, dit verbruik 14,61 gallons bedroeg.

Bovengenoemde cijfers zijn hoofdelijke verbruiksbedragen getrokken uit eene tiendaagsche waarneming.

Deze uitkomsten gaven Dr. King aanleiding door diverse districtsinspecteurs gedurende eene week nauwkeurige waarnemingen te laten doen omtrent het hoofdelijk watergebruik onder de gewone voorwaarden van inlandsche levenswijze. Het middelcijfer der 65 ingekomen antwoorden bedroeg 16.9 gallons, dat is dus 77 liter. Al dit water was over verschillende afstanden aangedragen.

Dr. King besloot daaruit dat in verband met onvermijdelijk verlies en de behoeften voor algemeene stedelijke doeleinden 25 gallons of 114 L. als eene goede en 20 gallons of 91 L. als een nog juist toe te laten voorziening moet worden beschouwd een en ander buiten de behoeften voor geval van brandblussching en industrieele doeleinden.

Gebreken van watervoorzieningen.

De waterleidingen staan onder geregelde contrôle van lokale of algemeene geneeskundige inspecteurs en hierdoor worden gebreken ter kennis van de Regeering gebracht. Verschillende klachten komen in de rapporten dezer ambtenaren voor, waaronder vooral nog al eens worden aangetroffen bemerkingen over onvoldoende werking der filters door gebrek aan ernstig toezicht van de zijde van het stedelijk bestuur. Zoo werden volgens het San. Rep. 1897—98 in de waterleidingen te Agra, Allahabad en Lucknow microben gevonden, welke zeer sterk overeenkwamen met de ingewandstyphus (enteric fever) baccil.

Eene waterleiding die zijn water ontneemt aan niet tegen besmetting gevrijwaarde openbare wateren of vergaarkommen is dan ook, in geval nalatigheid bij de reiniging mogelijk wordt, een ernstige bron van gevaar, daar de gezondheid eener geheele bevolking van haar afhankelijk is.

Ook schijnt het dat werken tot uitvoering zijn gekomen, waaraan technisch of economisch ernstige gebreken kleven, althans op blz. 256 van het Sanitary Report over 1898—99 staat, dat de Inspecteur over de Hyderabad Districten verklaart, dat menige gemeente reden heeft ernstig te zijn teleurgesteld over de resultaten eener kostbare watervoorziening.

Invloed der werken op de volksgezondheid.

Aangezien de registers van den burgerlijken stand in volledigheid nog wel eens wat te wenschen overlaten en er behalve de drinkwater-kwestie zooveel invloeden ten goede of ten kwade kunnen werken, kwam men somtijds tot minder bemoedigende uitkomsten dan men wel gehoopt had. Toch wordt op bladz. 36 van het Sanitary Report over 1898—99 verklaard, dat met weinige uitzonderingen na de gezondheidsstatistieken in steden met waterleidingen vooruitgang aanwijzen.

Voor groote steden onder de tropen is het vraagstuk van rioleering minstens even belangrijk als dat der watervoorziening. Naar in verschillende rapporten wordt medegedeeld zijn steden zooals Bombay en Calcutta, alwaar een zeer ruime watertoevoer plaats heeft, maar de rioleering veel te wenschen overlaat, voorbeelden van verlies aan de eene van hetgeen men aan de andere zijde gewonnen heeft. In zijn rapport over 1897—98 wijst de geneeskundig inspecteur voor de gemeente Bombay o.a. op de stad Karachi, waarvan de gezondheidstoestand onder overvloedigen toevoer en gebrekkigen afvoer was achteruitgegaan. Indien de toevoer en afvoer niet gelijktijdig kunnen worden ter hand genomen, meent genoemde deskundige, dat de waterverstrekking voorloopig moet plaats hebben dáár, waar het menagewater kan worden afgevoerd of slechts die woningen mogen worden voorzien die op de riolen zijn aangesloten.

Waar het direct verband der watervoorziening met de rioleering zoozeer op den voorgrond gesteld wordt en zelfs gesproken wordt van een stijging van het grondwater tengevolge van ruimen aanvoer en onvolledigen afvoer, acht ik het van belang er op te wijzen, dat de 3 genoemde plaatsen, havens zijn, gelegen aan lage kuststreken en wel Karachi aan den mond van de Indus, Calcutta aan den mond van de Ganges, 6 M. boven zee en Bombay, 11 M. boven zee. Slechts de plaats Jabalpur, welke in de rapporten eveneens als ongunstig voorbeeld wordt aangehaald, ligt op waarschijnlijk ± 250 M. in het dal der Narbada-rivier. Ook is het van belang op te merken, dat in Calcutta in 1895—1896 nog 50 gallons gefiltreerd en 13.4 gallons ongefiltreerd, dus totaal 63.4 gallons of 287 L. per hoofd werd verbruikt, terwijl het bekend is dat het waterverbruik te Bombay ook zeer groot is.

Fondsen voor den aanleg der waterleidingen.

Voor het tot stand brengen der werken worden door de gemeenten gewoonlijk leeningen aangegaan. Voor de groote steden is dit geen bezwaar. Bombay bijv. dat van 1856—1892 geleidelijk zijn waterleidingwerken uitbreidde had in 1885, toen tot de laatste groote werken werd besloten, een schuld van £ 1,335,515 met een beursnoteering van 100¾, terwijl in 1892 die schuld bedroeg £ 3,565,255 en een noteering van bijna 114 pCt.

Kleinere steden hebben echter veel met financieele moeilijkheden te kampen.

Mac George deelt mede, dat de waterleiding te Jabalpore (85,000 inwoners) slechts tot stand kwam door de ruime en liberale inzichten van een plaatselijk bankiershuis, dat gelden tegen matige voorwaarden verstrekte.

In sommige provincies geeft het Gouvernement om het tot stand komen van werken op hygienisch gebied mogelijk te maken, voorschotten tegen 4 à 4½ pCt. 's jaars, terug te betalen in 20 of 30 jaar en soms nog een belangrijke gift in eens. Deze weg die ten opzichte van de North West Provinces, de Punjab en Madras door het Gouvernement was gevolgd,

was aanleiding dat de gezondheidscommissie voor Bombay dezelfde vrijgevigheid voor dat gewest bepleitte onder opmerking, dat de gemeenten indien zij met hunne leeningen op de open markt moeten komen, alsdan 6 tot 12 pCt. moeten betalen.

Het bedrag van 6 pCt. wordt als gevolg van de geringe draagkracht der kleinere gemeenten slechts zeer zelden bedongen.

In de Sanitary Reports over 1896—97 en 1898—99 wordt dan ook op verschillende plaatsen geklaagd over het gebrek aan fondsen bij de gemeenten, waardoor dikwerf hoog noodige sanitaire maatregelen achterwege blijven.

Zelfs de ijverigste sanitarier, schrijft Dr. KING, komt ten laatste tot het besluit, dat het nutteloos is vertoogen te richten tot lichamen die geen fondsen hebben om de door hem aangeduide verbeteringen tot stand te brengen.

Prijzen voor de waterlevering gevorderd.

De prijzen per 1000 gallons voor levering in huis gevorderd zijn zeer matig en liggen in het algemeen tusschen 6 en 10 annas, terwijl voor verstrekking in publieke inrichtingen ongeveer de helft wordt geëischt. De zelfkosten per 1000 gallons bedragen gemiddeld 2 annas, waaruit ik in verband met de aanlegkosten van eenige dier werken en de aanname van een bedrag van 7 pct. voor rente en afschrijving tot de gevolgtrekking kom dat, zal de exploitatie geen nadeelig saldo opleveren, een ruime waterverkoop nevens de kostelooze waterverstrekking aan de publieke aftapplaatsen moet plaats hebben.

N. B. De Britsch Indische standaardmunt is 1 Rupie = 16 annas. De goudwaarde van de rupie is thans ongeveer 1 sh. 4 d., doch men kan de koopkracht van 1 rupie in Br. Indië wel gelijk stellen met een gulden in onze koloniën, zoodat het water tegen prijzen van 8 tot 14 cent per M³. wordt geleverd).

Diepteligging der buisleidingen.

Volgens de mededeelingen van F. A. JONES hebben temperatuurwisselingen van de atmosfeer slechts weinig invloed op de temperatuur van het water in de buizen. In 't algemeen werden de buizen bij de Trichinipoly, Tanjore, Kurnool en Adoni waterleidingen zóó gelegd, dat boven elken afsluiter in de hoofdbuis 4 inch dus 0.10 M. overbleef. Buizen van 2-7 inch diameter werden gelegd op 3 feet diepte en buizen van 8 tot 24 inch diameter van 3 f. 4 i. tot 6 f. 9½ inch.

Bij lange afstanden tusschen de afsluiters werd de diepteligging wel verminderd.

Voor de kleinere buizen liet men overigens steeds 2-4 inch gronddekking toe zonder dat breuken door beladen voortuigen voorkwamen.

Maximumwaterlevering aan de ontwerpen ten grondslag gelegd.

Zooals reeds is vermeld zijn de ontwerpen gewoonlijk gegrond op een levering van 10-25 gallons per hoofd per etmaal.

Een tweede vraagpunt is hoe die waterverstrekking over het etmaal verdeeld is.

Een bepaalde opgave hoeveel van het maximum dagverbruik als grootste uurverbruik werd aangenomen kon ik niet vinden. Wel deelt F. JONES omtrent het ontwerp voor Trichinipoly mede, dat gerekend werd dat in 6 uur de helft van het maximum dagverbruik moest kunnen worden geleverd. In de onderstelling dat de waterverstrekking over die 6 uur gelijkmatig plaats zou hebben moest dus per uur $^1/_{12}$ van het totaal of $8^1/_3$ pCt. worden kunnen afgeleverd.

R. B. BOOTH geeft op dat gerekend werd op de levering van het maximum dagelijksch quantum in 12 uur, hetgeen weder, onder aanname van een gelijkmatige verdeeling over dezen leveringstijd, met de opgave van F. A. JONES overeenstemt.

Onder de drinkwatervoorzieningen buiten Engelsch-Indië en welke bizonderheden vertoonen waarop ik het belang acht de aandacht te vestigen noem ik de waterleiding van Jokohama. Een opgave omtrent het waterverbruik eenige jaren na de indienststelling der leiding voorkomende in *Le Génie Civil* 1894-95, is in fig. 1 weergegeven.

Uit deze grafische voorstelling blijkt de groote schommeling die dat gebruik in den loop van een etmaal ondergaat. Zooals de schrijver in *Le Génie Civil* opmerkt, is de levenswijs der Japanners wat watergebruik aangaat zeer regelmatig en heeft hun gewoonte tot dagelijksch baden daarop grooten invloed.

Ook lijkt het mij van belang te wijzen op den voorzorg dien men, bij deze in 1887 voltooide werken, genomen heeft tegen de schadelijke gevolgen der in Japan zoo menigvuldige

GRAFISCHE VOORSTELLING VAN HET VERBRUIK BIJ DE WATERLEIDING TE JOKOHAMA.

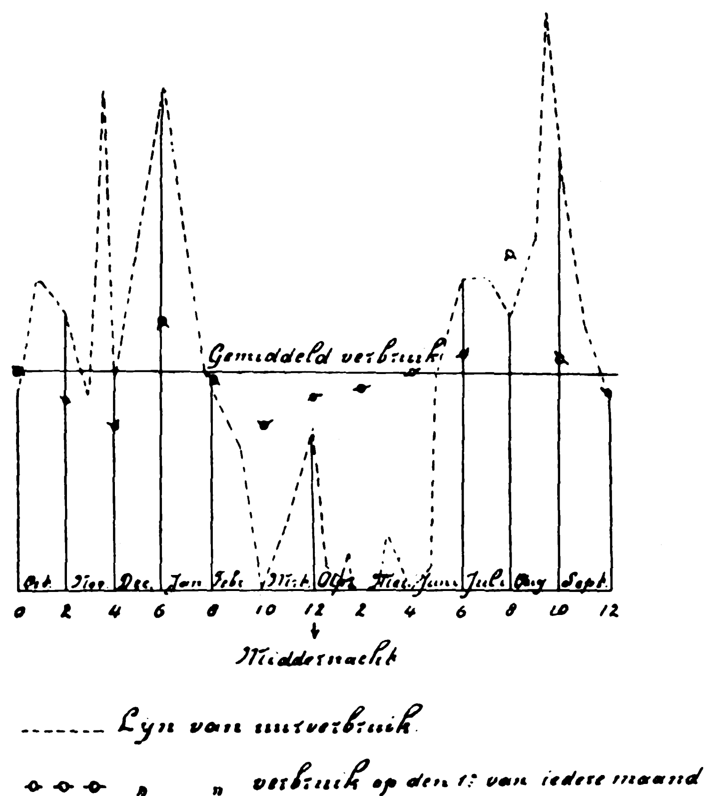


Fig. 1.

aardbevingen en welke bestond in het gebruik van kleivullingen achter de zijwanden en onder de bodems van waterreservoirs en filters.

De schrijver in *Le Génie Civil* verklaart dat genoemde werken volledig weerstand hebben geboden aan de talrijke aardbevingen die sedert hun bouw zijn voorgekomen en dat dit gunstig resultaat door de uitvoerende ingenieurs aan het veelvuldig gebruik van klei wordt toegeschreven.

De vraag die mij vooral belang inboezemt is niet zoo zeer of de aangebrachte kleilagen het lekken van gescheurde metselwerken voorkwamen of verminderden maar wel of zij het scheuren hadden voorkomen.

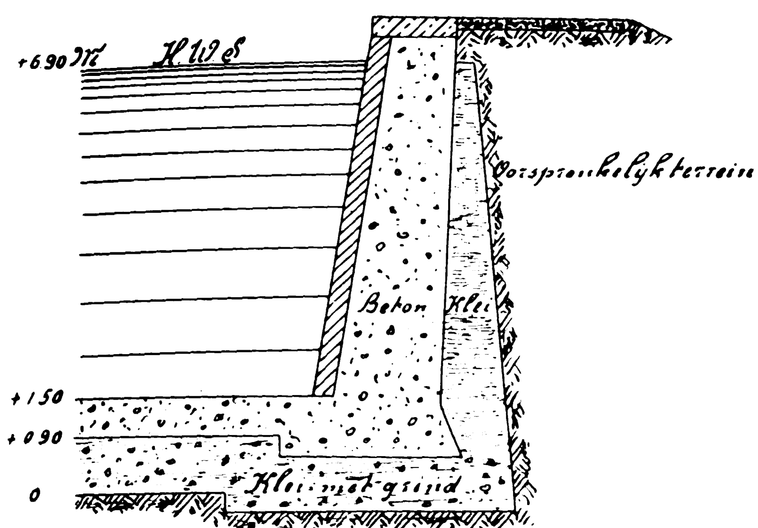
Het is bekend dat Engelsche ingenieurs, die in deze de ontwerpers en uitvoerders waren, veel gebruik maken van kleikisten en kleiaanvullingen. In de beschrijving, die HART in *the Minutes and Proceedings of the Inst. of Civ. Eng.* van de Yokahama waterleiding geeft, blijkt dat goed uitgevroren klei, fijngescherfd met water vermengd en gekneed in dunne lagen werd aangebracht. De laag onder de vloer werd met riviergrind vermengd om meerder stijfheid te verkrijgen en vier maal aangestampt of met de voeten saamgekneed.

Het waterreservoir is (zie figuur 2) feitelijk een ingegraven bemetselde bak, gelegen op een nabij Yokohama aanwezige heuvel. Daar de waterdiepte 5.40 M. bedraagt en de bak later door een houten kap is afgedekt ondersteund door op den bodem rustende stijlen, zijn de gewichten die gedragen moeten worden niet groot. Toch scheen het mij van belang op de toepassing van een kleilaag ook onder een bouwwerk en dat met schijnbaar gunstige gevolgen de aandacht te moeten vestigen.

Hoewel aardbevingen niet onafscheidelijk aan een tropisch land verbonden zijn, zal het toch in streken waar zij gewoonlijk optreden aanbeveling verdienen er zoo doenlijk rekening mede te houden.

Moet men tot den bouw van een kunstmatig verhoogd reservoir bepaald overgaan, dan zal het zaak wezen dit tot de kleinst mogelijke afmetingen terug te brengen, een zoo veel mogelijk veerkrachtig materiaal te gebruiken, dus ijzer en

RESERVOIR DER JOKOHAMA WATERLEIDING.
VERTIKALE DOORSNEDE OVER VLOER EN ZIJWAND.



Schaal 1 à 120.
Fig. 2.

hout de voorrang te geven boven steen, en ten slotte lijkt mij den voorzorg door ingenieur A. CLAUS van de Cie. Générale des Conduites d'Eau te Luik aanbevolen n,l. om het hoogreservoir zooveel mogelijk alleenstaand en door een droge gracht omringd te plaatsen zeer wenschelijk om de noodlottige gevolgen van een breuk te bezweren.

Hoewel men bij den aanleg der Jokohama waterleiding ernstig over bizondere buisverbindingen ter voorkoming van buisbreuk en verbindingsverschuiving heeft gedacht, schijnen die echter daar geene toepassing te hebben gevonden.

Volgens de inlichtingen mij door Ingenieur CLAUS verschaft, bestaat de voorzorg die men neemt tegen de gevolgen van aardbevingen, grondzettingen en verzakkingen in de vervanging der lood-dichting door eene caoutchoucringverbinding.

In figuur 3, blz. 162, vindt men eenige afbeeldingen van de vormen die de buiseinden voor die gevallen aannemen.

De caoutchoucring wordt uitgerekt en om de buis in de gleuf *A* geplaatst. Door nu het staarteinde met kracht in de sok te drijven, stolpt het caoutchouc op en neemt den in de figuren geharceerden vorm aan. De derde der weergegeven verbindingen vindt toepassing bij brugovergangen.

De caoutchoucverbinding hoewel minder duurzaam dan die met lood, is met vrucht toegepast voor buizen die geen grooter diameter dan 150 mM. hebben en daar, waar de dienstdruk 8 à 10 atmosfeeren niet overschrijdt.

In Luik waar de grond zich tengevolge der talrijke steenkolenmijnen steeds zet is de caoutchoucverbinding voor buizen tot 150 mM. voor de gas- en waterleiding toegepast. De geheele gasleiding te Lissabon tot buizen van 1 M. middellijn is met deze verbindingen gemaakt en het schijnt dat men, daar evenals te Luik en elders over deze verbindingswijze tevreden is.

Slaan wij thans onze blikken op Nederlandsch Indië.

Daar de Nederlanders als kooplieden en handelaars zich het eerst in Oost-Indië vestigden, is het natuurlijk dat onze eerste nederzettingen zich bevonden aan de lage voor de scheepvaart bereikbare noordkust van Java en wel in het bizonder daar, waar de uitmonding van rivieren, de gelegenheid tot gemeenschap met den wal bevorderden.

Onze vestiging bij Djacatra met het zoogenaamd kasteel van Batavia levert daarvan een sprekend voorbeeld.

In een verhandeling getiteld: „Het drinkwater té Batavia" van J. C. BERNELOT MOENS in het Geneeskundig tijdschrift voor Nederlandsch Indië, Jaarg. 1873, deel XV vindt men vele ook zeer interessante historische bizonderheden over dit onderwerp.

De bezetting van het kasteel was oorspronkelijk geheel afhankelijk van het rivierwater. Eerst tijdens het beleg door de Javanen van 1628—29 kwam men er toe putten te graven en dat wel omdat de gezondheidstoestand onhoudbaar werd tengevolge van het gebruik van ziltig en daarenboven door de belegeraars met opzet bedorven rivierwater.

Naarmate de stad Batavia zich uitbreidde en in belangrijkheid toenam heeft men getracht in de behoefte van drinkwater op verschillende wijzen te voorzien waaronder een watertoevoer door deels open en deels gesloten leidingen tappend uit de rivier op een boven de stad gelegen punt tot omstreeks 1825—1830 wel de belangrijkste was.

De vestiging van militaire posten gelegerd in aangewezen sterkten of forten maakte dat de geniedienst er al spoedig op uit was in die forten een van de omgeving onafhankelijke watervoorziening tot stand te brengen.

Als voorbeeld daarvan kunnen dienen de in 1843 in het fort Prins Frederik bij Batavia en in 1854 op het eiland Onrust tegenover Batavia uitgevoerde artesische putboringen, beiden echter met onvoldoend resultaat. Ook werden tusschen 1840 en 1858 te Semarang verschillende boringen met betrekkelijk succes uitgevoerd, maar bleven boringen te Grissee en Soerabaya deels als gevolg van onvoldoend krachtige installaties zonder vrucht.

Eindelijk werd in 1865 eene nieuwe groote putboring ondernomen te Grissee, gelegen in de residentie Soerabaya aan het Westgat van straat Madoera.

Dit werk uitgevoerd door den thans gepensionneerden Generaal van den dienst der Genie van het Nederlandsch Indische leger, J. PH. ERMELING in samenwerking met den thans oud Hoofd-Ingenieur van het Nederl. Indische Mijnwezen, P. VAN DIJK is met het oog op diepboorkunde zeer werkwaardig geweest. Doordat het Nederl. Indische Goevernement op onbekrompen wijze de middelen verschafte om alles wat noodig geacht werd te bestellen of te doen aanmaken kon de leider om zoo te zeggen vrij de vleugels uitslaan, waarvan een zelfstandige werkwijze met tal van toegepaste eigen vindingen of aangebrachte verbeteringen het gevolg was.

Hoewel op grond van mijnbouwkundige beschouwing der terreinen gemeend werd dat de kansen voor het aanboren van waterhoudende lagen gunstig waren, is men in de uitkomst niet gelukkig geweest. Het resultaat van een 747 M. diepe boring was, dat men in de buis wel stijgend maar niet uitloopend of springend water heeft verkregen. Het debiet van de aangeboorde bron is ongeveer 40 à 50 Liter per minuut, welke hoeveelheid men door het plaatsen van een zuigpomp tot 100 L. per minuut heeft kunnen opvoeren.

De groote diepte tot welke deze boring is voortgezet geworden n.l. 747, werd niet zoozeer gewenscht, omdat men meende na het doorsnijden der poreuse kalklaag tot op 400 M. diepte nog veel kans op het treffen van goed drinkwater te hebben als wel om, nu men toch eenmaal aan het boren was, wetenschappelijke bizonderheden omtrent de diepe aardlagen, hunne fossielen, temperatuur enz. te verzamelen.

Het rapport over deze belangrijke putboring is in 1872 bij de Landsdrukkerij te Batavia in het Fransch verschenen.

De oorzaak van het gebruik der Fransche taal moet waarschijnlijk gevonden worden in de regelmatige uitwisseling die sedert 1863 tusschen het Fransche Gouvernement en dat van Nederlandsch Indië plaats had met betrekking tot de resultaten en gegevens bij de artesische boringen, in Algiers en Nederlandsch Indië verkregen.

Volgens de kostenrekening der boring te Grissee, overgelegd bij het hierbovengenoemde rapport, is daaraan besteed na aftrek van de waarde der overgebleven installaties en materialen f 93263.

Met dit werk werd om zoo te zeggen de grond gelegd voor eene reeks van grondboringen later door den Dienst van het grondpeilwezen als onderdeel van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië uitgevoerd.

Het meest geslaagde, en doordat de watervoorziening eener stad daaraan verbonden is, meest belangrijke complex van boringen is dat te Batavia.

Het water vloeiend uit 11 op verschillende punten der stad ingeboorde pijpen wordt door een net van buizen door de stad geleid en aan verscheidene publieke aftapplaatsen kosteloos voor een ieder beschikbaar gesteld. Om het aan den dag tredend water tijdens de uren van geen of geringe waterbehoefte niet verloren te doen gaan zijn boven de artesische buizen of ook wel op andere plaatsen in de stad steenen reservoirs gebouwd.

De gewenschte inhouden dezer reservoirs lieten zich gemakkelijk berekenen uit den tijd, gedurende welken men achtte dat het water verzameld zou kunnen worden en het debiet dat de artesische put gemiddeld gedurende dien tijd leverde. Er is hier sprake van een gemiddeld debiet, omdat naarmate

BUISVERBINDING MET HET OOG OP AARDBEVING, VERZAKKING EN VERSCHUIVING.

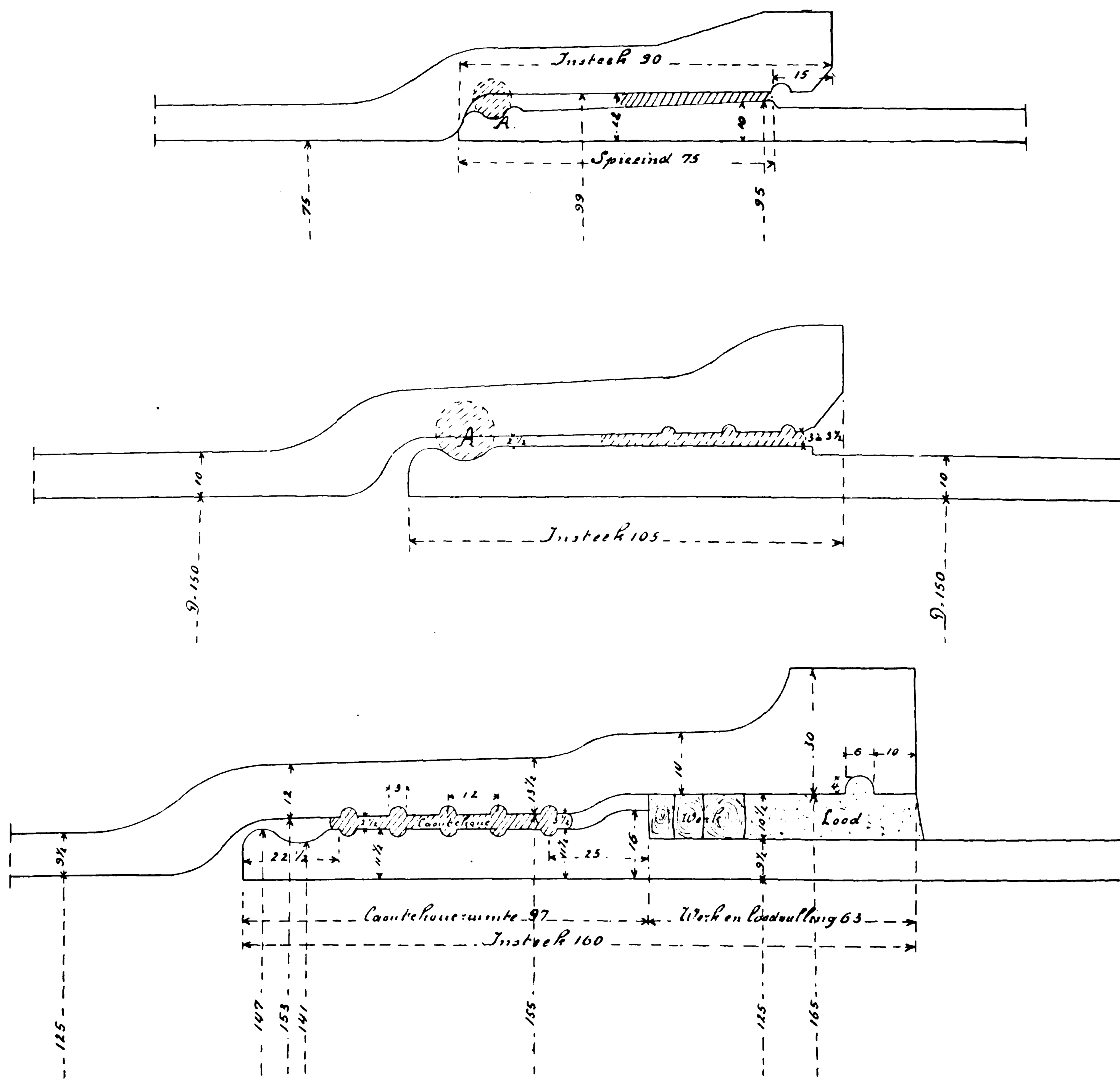


Fig. 3.

het reservoir zich vult, het artesisch water tot een hooger peil moet stijgen en het debiet daarbij vermindert.

De bodem der reservoirs is gelegd op gemiddeld 0,80 M. boven den beganen grond, waardoor het mogelijk wordt de laagste aftapkraan voldoende hoog aan te brengen om waterwagens nog te kunnen vullen.

Als voorbeeld hoe de inhoud van een reservoir bijv. berekend werd kan het volgende geval dienen.

Bodem reservoir	+ 0,80
Hoogste waterst. reservoir . .	+ 2,80
Dus gemidd. „ „ . .	+ 1,80

Tijd, gedurende welken het water geacht wordt onbenut weg te loopen zonder aanwezigheid reserv. 1000 minuten. Debiet der put op + 1,80 M. gedurende 1000 minuten, moet dus gelijk zijn aan inhoud reservoir.

Eenige goed geslaagde afbeeldingen van uitgevoerde reservoirs vindt men in het Gedenkboek van het Kon. Inst. v. Ingenieurs onder het hoofdstuk Drinkwaterleidingen in Ned. Indië, waaruit blijkt dat men, voor zoover deze vergaarbakken in de Europeesche meer welgestelde wijken zijn gelegen, daaraan een behaaglijke vorm en buitenversiering heeft gegeven.

Wanneer men de resultaten nagaat der boringen van 1840—1858 verricht, krijgt men onwillekeurig den indruk dat de boor wel eens in werking werd gesteld vóórdat men zich zooveel doenlijk had vergewist of de kansen op een bevredigend resultaat wel groot genoeg waren.

Alvorens de boringen te Batavia werden aangevangen, werd door den Dienst van het Mijnwezen een onderzoek ingesteld naar de waarschijnlijke kans van slagen, terwijl daarenboven de uitvoering der boringen ook aan genoemden dienst werd opgedragen.

Hoewel in het bovengenoemd hoofdstuk in het Gedenkboek van ons Instituut ruime gegevens omtrent het door den Mijningenieur VAN DIEST ingestelde vooronderzoek en het door den ingenieur H. MANSFELDT, gewapend met gegevens der 1e en 2e putboring, verrichte tweede onderzoek voorkomen, wil ik op dit onderwerp hier toch even ingaan, omdat de zoogenaamde ideale doorsnede van het bekken van Batavia (zie figuur 4), zooals door den Ingenieur H. MANSFELDT

opgemaakt, ons een goede voorstelling geeft van het beloop der watervoerende en waterkeerende aardlagen.

IDEALE DOORSNEDE VAN HET BEKKEN VAN BATAVIA.

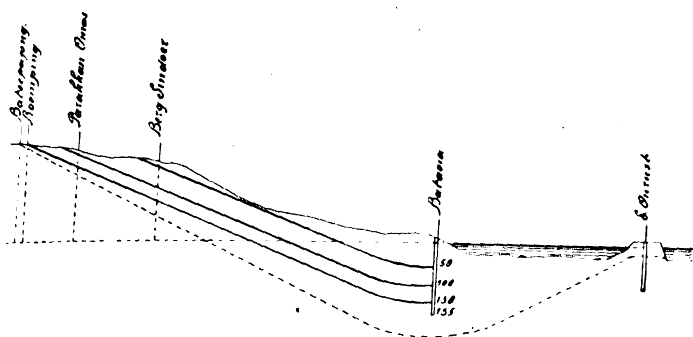


Fig. 4.

De drie aangeduide aardlagen zijn de watervoerende zandlagen die men bij de boringen op de diepten van 58, 100 en 138 M. heeft aangetroffen terwijl de punten Berg Sindoer, Parakkan Omas en Roemping de plaatsen aanduiden, waar deze lagen meer bergopwaarts aan den dag komen en waar de intrede van het water dus moet plaats vinden.

Het bij Batoepajong zichtbare harde kalkgesteente en dat bij Batavia ondersteld werd op een diepte van ongeveer 200 M. te worden gevonden, heeft men echter bij latere boringen zelfs tot 264 M. diepte niet bereikt.

Tusschen de drie aangeduide zandlagen komen afzettingen van klei voor.

Over het tot stand komen der boringen en de wijze van werken kan ik niet uitvoerig zijn. De diepboorkunde is een onderdeel der techniek, dat een grooten omvang heeft gekregen. Bij de bestudeering der Jaarboeken van het Mijnwezen in Nederlandsch-Indië komt men tot de overtuiging dat in de richting van verbetering van boormateriaal en installaties in Nederlandsch-Indië zeer zelfstandig en met vrucht is gearbeid.

De artesische boringen zijn te Batavia een succes geweest. Door de verbeterde werkwijze en de na iedere boring toenemende kennis van den ondergrond kwamen alle boringen tot hun recht.

De hoeveelheid water door de putten geleverd, hangt, zooals vroeger gezegd, af van het peil, waarop men ze tot uitvloeiing laat komen. Bij de uitvloeiings- of aftaphoogte, zooals voor een goeden afvoer door het buizennet in Batavia gewenscht, kan men op niet meer dan 9000 M³. per etmaal rekenen.

De kleinste opbrengt per put bedraagt daarbij ongeveer 30 en de grootste 2000 L. per minuut.

Hoewel in de besprokene ideale doorsnede van het bekken van Batavia slechts sprake is van drie watervoerende lagen zijn er putten, die van een grooter aantal (wel tot 10 lagen) het water opvoeren.

Iedere waterader, die werd aangeboord, werd chemisch nauwkeurig onderzocht en indien het gehalte van het water onvoldoende bleek, buiten gemeenschap met de stijgbuis gehouden.

Een bijzonderheid, die volgens mijn meening veel belangrijker is dan men, in aanmerking genomen de gemakkelijkheid, waarmede dit feit gewoonlijk wordt voorbijgegaan, zou vermoeden, is de betrekkelijk hooge temperatuur van het water.

Het water uit diepe aardlagen vertoont een verhoogde temperatuur. Als voorbeeld kan dienen de temperatuur van het water bij de diepboring te Grissee verkregen.

Bij 416 M. diepte bedroeg de temperatuur 45 gr. C.
„ 540 „ „ „ „ „ 50 „ „
„ 730 „ „ „ „ „ 58 „ „

Afgescheiden van de vraag in welke mate en misschien volgens welke wet de bodemtemperatuur in Ned.-Indië toeneemt bij dieptevermeerdering, is het een feit, dat de temperatuur van het water, door de artesische putten te Batavia tot uitvloeiing gebracht ligt tusschen 34 en 39 gr. C., terwijl de gemiddelde jaartemperatuur (gemiddelde van dag- en nachttemperatuur) voor die plaats ongeveer 26 gr. C. is.

Daar nu het water gewoonlijk in vaten, emmers of blikken naar de verbruiksplaatsen wordt vervoerd en in de woningen veelal in de gemetselde open bakken der badkamers wordt bewaard, bestaat dus gelegenheid om gedeeltelijk tot afkoeling te komen. Het blijft echter een feit, dat, wat men in een tropisch land zou wenschen en toch ook niet als overdaad kan worden beschouwd, nl.: voortdurend en frisch water in de woningen niet verkrijgbaar is.

Aan de artesische watervoorziening te Batavia wordt een heilzame verbetering toegeschreven van den gezondheidstoestand der Europeesche bevolking en van het garnizoen. Dat oordeel is gegrond op de gezondheids- en sterftestatistieken op beide betrekking hebbend.

Omtrent de inlandsche bevolking zijn wij echter nog in onzekerheid, aangezien de statistiek zich daarover niet uitstrekt.

In verband met hetgeen werd medegedeeld over het betrekkelijk gering gebruik van leidingwater door de bevolking van Engelsch-Indische steden, haar blijven aanhangen aan oude welputten en hun grief dat leidingwater soms te warm was, is het wel jammer, dat over den invloed der artesische leiding te Batavia op den inlandschen gezondheidstoestand geen vaste gegevens bestaan.

Wanneer wij in rekening stellen, dat de bevolking van Batavia met het aangrenzende Mr. Cornelis nu waarschijnlijk geschat kan worden op:

12000 Europeanen, 33000 Chineezen, Arabieren enz. en 100,000 Inlanders, dus totaal 145,000 zielen en dat van de 9000 M³ artesisch water in den drogen tijd zeker ruim 3000 M³. voor goot- en wegbesproeiing noodig is, dan blijft niet meer dan 40 L. per hoofd beschikbaar, zoodat zonder twijfel nog menig droppeltje wel- en rivierwater zal worden gebruikt.

Alvorens een andere type van waterleiding te behandelen, vestig ik nog even de aandacht op de artesische waterverzorging van Semarang, alwaar een 20-tal putten ongeveer 1300 M³. per etmaal leveren.

De bevolking kan thans aldaar geschat worden op 4000 Europeanen, 15000 Chineezen, Arabieren, enz. en 65000 Inlanders of totaal 83000 zielen.

Niettegenstaande men voor één wijk nog een afzonderlijke aanvoer heeft tot stand weten te brengen, bestaat in genoemde stad een dringende waterbehoefte.

De kust- en handelsplaats Cheribon heeft een watertoevoer uit de naar het binnenland oploopende gronden.

Nadat men in 1863 reeds een artesische putboring tot 90 M. diepte zonder resultaat had uitgevoerd, kwam men na 1885 door de bemoeiing van wijlen Ingenieur J. ILCKEN in deze watervoorzieningkwestie in het rechte spoor, doordat meer aandacht aan het hooge achterland met eenige daar aanwezige en ook nieuw ondekte bronnetjes werd besteed.

Genoemde Ingenieur heeft de door hem voorbereide en uitgevoerde waterleiding in het tijdschrift van het K. Inst. v. Ingen. 1892—93 beschreven.

Door het, na ernstige vooronderzoekingen, uitvoeren van een 1000 M. lange draineersleuf, in richting bepaald door de aanwezige bekende bronnetjes, is men er in geslaagd een voor Cheribon waarschijnlijk voldoende hoeveelheid water machtig te worden.

De waterverstrekking geschiedt weder kosteloos aan publieke aftapplaatsen.

Op het gebied van bronwatervoorzieningen, waartoe de gelegenheid in Nederlandsch Indië dikwijls zoo schoon is, zijn verder nog geen groote werken uitgevoerd. Te vermelden zijn echter de voorzieningen van Poerwodadi, Fort de Kock, Lawang en die van Rembang. Door de toepassing van hier te lande nagenoeg onbekende werktuigen tot wateropvoer is de bronwatervoorziening van de militaire en civiele vestiging op Poeloe Weh waard genoemd te worden. Deze watervoorziening met zoogenaamde hydraulische rammen als opvoerwerktuigen werd door den officier der genie van het Ned. Ind. leger, W. SCHADEE, ontworpen en uitgevoerd en door hem uitvoerig beschreven in het tijdschrift 1895—96 der Afdeeling Nederl. Indië van ons Instituut.

Naar het schijnt, was men over de werking dezer blijkbaar met veel zorg voorbereide watervoorziening zeer tevreden.

Ten einde niet te uitvoerig te worden, vermeld ik slechts dat de hydraulische ram is een werktuig in berglanden en ook bij ons in Indië wel bekend. De strekking is om door middel der energie, in een neervallende of krachtig toestroomende waterhoeveelheid opgehoopt, bij plotseling automatisch sluiten der toevoerbuis, een *gedeelte* van de in beweging zijnde watermassa tot een grootere hoogte op te persen dan de valhoogte bedroeg.

Te Poeloe Weh bedraagt de valhoogte 6 en de opvoerhoogte nagenoeg 41 M.

De werktuigen zijn daarom zoo eenvoudig en gemakkelijk, wijl zij van zelf steeds doorwerken en, behalve eenig onderhoud aan de kleppen, bij goeden aanleg nagenoeg niets kosten.

Zij kunnen slechts voldoen aan een zeer matige waterbehoefte.

Hoewel nog niet tot uitvoering gekomen, is het de moeite waard iets mede te deelen over de eerste groote hoogdrukwaterleiding, welke in Nederl. Indië zal gemaakt worden, n.l. die voor Soerabaya.

De overwegingen om tot een beslissing in zake de watervoorziening dezer plaats te komen hebben 40 jaar in beslag genomen.

Nadat omstreeks 1860 de artesische boringen geen resultaat hadden opgeleverd, is men dit stokpaardje van artesische voorziening met de daaraan verbonden wezenlijk niet geringe uitgaven tot 1882 blijven berijden, toen een nadere boring op 370 M. diepte werd gestaakt.

Dat de uitdrukking stokpaardje niet overdreven is, blijkt o. a. uit het feit, dat in 1875 een tweede boring te Grissee was beëindigd op een diepte van 328 M., waarbij een armzalige 13 L. per minuut als opbrengst was verkregen.

Daar de eerste boring aldaar, 747 M. diep, met inrichting van uitloopfontein enz., wel een ton gouds heeft gekost (behalve bezoldigingen van vaste ambtenaren enz.) en deze tweede boring wellicht de helft gekost heeft van hetgeen aan de eerste is besteed geworden, zoo rijst bij mij ernstig de vraag of indien men toen der tijd niet zoo'n overdreven vrees had gehad voor een betrekkelijk lange aanvoerleiding, voor hetzelfde geld niet iets veel beters had tot stand kunnen gebracht zijn.

Zooals gezegd, gaf men eerst in 1882 het denkbeeld eener artesische watervoorziening voor Soerabaya op niettegenstaande reeds omstreeks 1873 van regeeringswege een prijsvraag uitgeschreven was betreffende een uitgewerkt plan voor machinale water-distributie met een bedrag van f 5000 als bekroningssom, waarop in 1875 de premie werd toegewezen aan het antwoord door de heeren N. Henket, H. Steuerwold en P. v. Dijk ingezonden.

Dit bekroond ontwerp, waaraan filtratie en oppompen van rivierwater ten grondslag was gelegd, kwam niet tot uitvoering, waarop achtereenvolgens eenige concessie-aanvragen bij de Regeering inkwamen, waarvan in de eerste plaats genoemd moet worden die van de heeren Birnie en Eydman om met staatssubsidie een waterleiding tot stand te brengen uit een op ongeveer 72 K.M. ver, op een peil van + 23 M., gelegen bron.

Ernstige mededinger van dit plan werd de concessie-aanvrage van de heeren Weijs en Hillen, die hetzelfde beoogden zonder staatssubsidie uit twee respectievelijk op ongeveer 260 M. + en 100 M. + gelegen bronnen op een afstand van ongeveer 43 K.M.

De eerstgenoemde concessie-aanvragers verklaarden spoedig daarna ook zonder subsidie bij hunne aanvrage te volharden.

Volgens het bekende spreekwoord van de twee honden en het been, is het Gouvernement van Nederlandsch-Indië met het kluifje weggeloopen en voert nu de werken voor eigen rekening uit. Zij zullen tot stand worden gebracht volgens de hoofdbeginselen van het plan Weijs-Hillen.

De bronnen leveren een minimum hoeveelheid van 15,000 M³. per etmaal van in alle opzichten fraai en frisch water. Filtratie is onnoodig, terwijl de natuurlijke hoogteligging aanvoer naar de stad en de waterlevering aldaar zonder pompbedrijf mogelijk maakt.

Een in de nabijheid van Soerabaja gelegen heuvel geeft gelegenheid tot den bouw van een reservoir, dat al naar gelang den meerderen of minderen dienstdruk, dien men in het stadsnet wenscht beschikbaar te hebben, meer of minder verhoogden voet moet verkrijgen.

De leiding is ontworpen op een maximum waterlevering van 10,000 M³. per etmaal.

Tegen 1915 kan men schatten, dat van water zullen moeten voorzien worden: 10,000 Europeanen, 20,000 Chineezen, Arabieren, enz., 150,000 Inlanders, 6000 zielen in Gouvernementsinrichtingen, dus 186,000 hoofden. In verband met een langs de toevoerleiding nog gewenschte waterafgifte kan op rond 200,000 zielen worden gerekend en is dan per hoofd 50 L. beschikbaar, zonder dat iets voor lekken, wegbesproeiing en industrieele doeleinden in rekening is gesteld.

Indien van Regeeringswege het gebruik van dit leidingwater door de inlandsche bevolking op alle mogelijke wijze wordt bevorderd, is het waarschijnlijk, dat reeds spoedig de leiding op haar maximnm-capaciteit zal moeten werken.

Het lengteprofiel der aanvoerleiding is voorgesteld in figuur 5.

De ijzeren buisleiding, voerend van de hoogst gelegen bron Plintahan, mondt ter hoogte van + 156 in een zoogenaamd ontlast-reservoir uit, waarvan de bedoeling is het groote hoogteverschil tusschen + 263,50 en + 104, zijnde het peil van bron Plintahan en dat van de samenkomst der van beide bronnen voerende leidingen, te onderbreken en daardoor de mogelijkheid tot een grootere dan gewenschte drukking in dat leidinggedeelte te voorkomen.

Van af het onderste ontlast-reservoir tot het hoogreservoir bij Soerabaja gaat de leiding ononderbroken door en zal daarin, behoudens mogelijk aan te brengen mechanische drukregelaars, een drukking van 10 atmosfeer kunnen optreden bij gesloten leiding. Bij werkende leiding zal de druk niet meer dan ongeveer 7.5 atmosfeer bedragen.

Aangezien het mij bekend is, dat van particuliere zijde aan de Indische Regeering voorloopige ontwerpen zijn aangeboden voor den aanleg van nog een drietal drinkwaterleidingen, nl. te Semarang, Buitenzorg en te Batavia met Mr. Cornelis, kan ik onder verwijzing der daarop betrekking hebbende lengteprofielen, zooals die in de figuren 6, 7 en 8 voorkomen, daarover het volgende mededeelen:

Het voorloopige ontwerp voor Semarang beoogt de waterontname aan de bronnen Moedal en Lawang, gelegen respectievelijk op 335 en 329,50 + Semarang peil met een gezamenlijk minimum debiet van 120 L. per secunde, tot een bedrag van 4500 M³. per etmaal of 43 pCt. van dit minimum debiet.

De bevolking van Semarang laat zich tegen 1913 (zijnde 15 jaar na het in 1898 reeds aangeboden voorontwerp) schatten op: 4300 Europeanen, 16,400 Chineezen, Arabieren, enz., en 74,600 Inlanders of totaal ruim 91,000 zielen.

De waterleiding zal dan per hoofd 50 Liter kunnen leveren nevens 15 à 20 Liter artesisch en ander leidingwater, thans reeds beschikbaar.

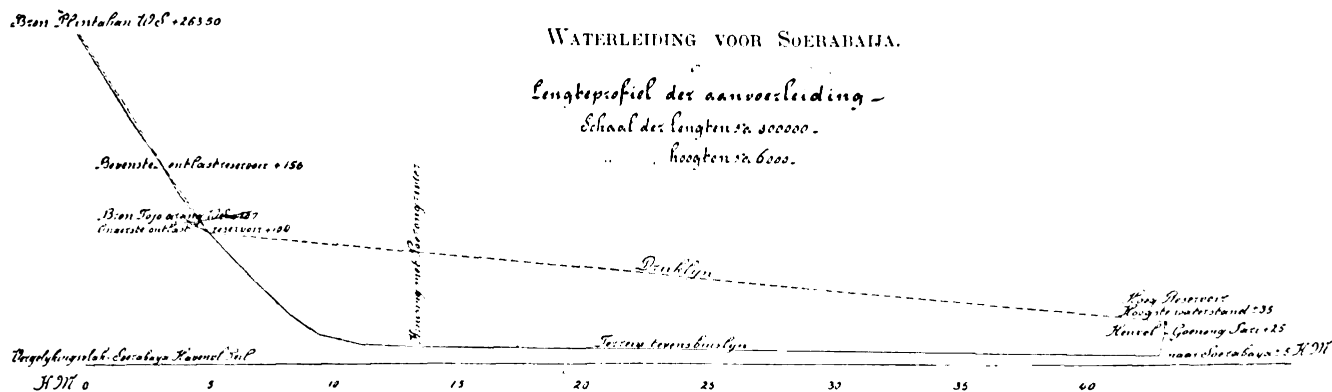
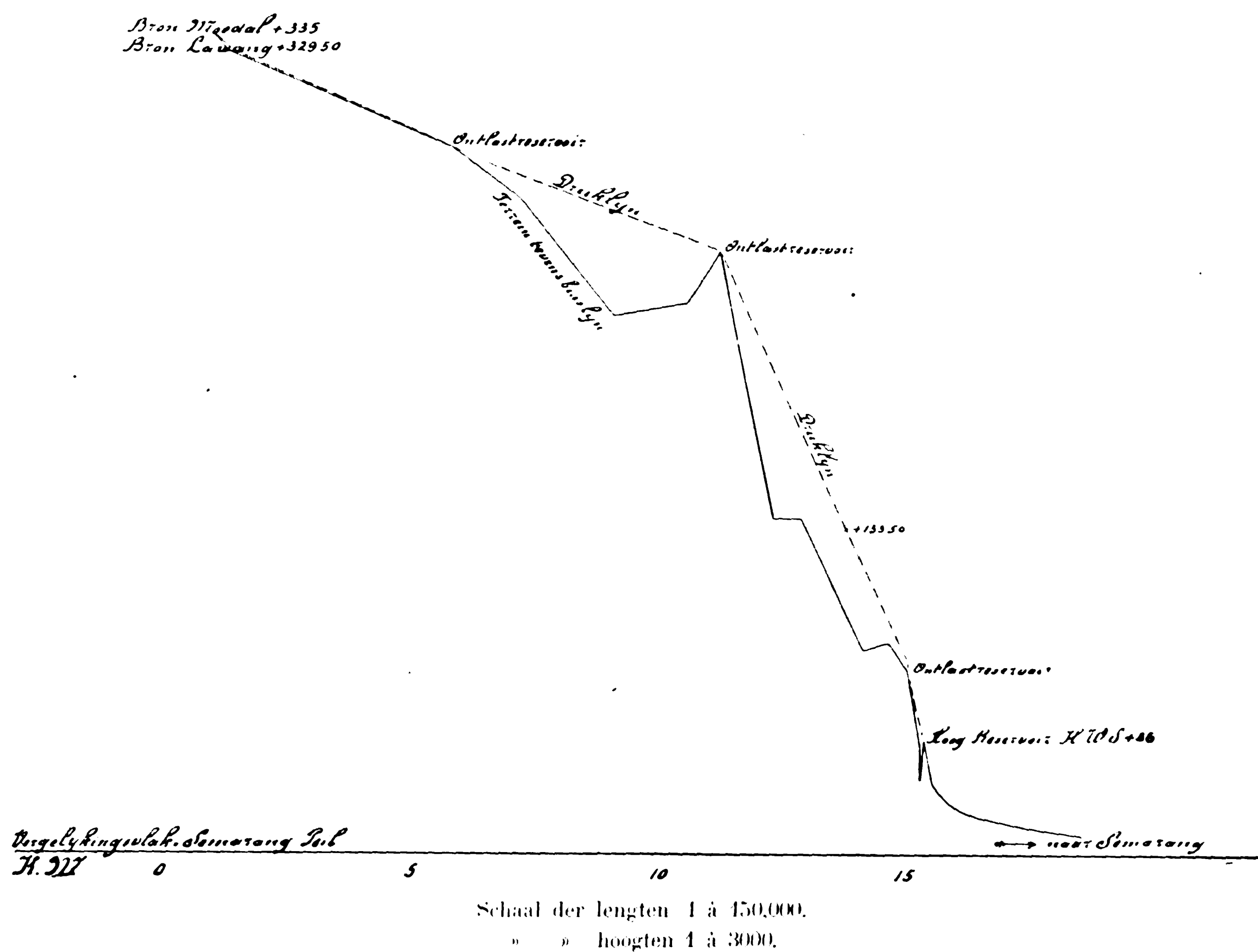


Fig. 5.

Waterleiding voor Semarang.
Lengteprofiel der aanvoerleiding.



Schaal der lengten 1 à 150,000.
» » hoogten 1 à 3000.

Fig. 6.

Omtrent het feit, dat op het lengteprofiel van af K.M. 0.5 tot 6.5 terrein en druklijn samenvallen zij opgemerkt, dat aangezien dit gedeelte leiding komt te liggen in een dalwand, men vrij is in de helling der buis en deze voorloopig zóó is genomen, dat zij met de druklijn voor een bepaalden diameter samenvalt. Daar het hier een voorloopig ontwerp geldt, is deze quaestie ook van minder gewicht.

Bij K.M. 6.5 en 10.65 kunnen ontlast-reservoirs komen.

Het eigenaardig verschijnsel, dat de druklijn bij het onderste ontlast-reservoir een val van een 2-tal Meters maakt, wordt verklaard door het feit, dat bij K.M. 13.5 een drukhoogte van + 133.50 M. bepaald gewenscht wordt om een zijleiding onder voldoenden druk te doen afgaan. Bij genoemd ontlast-reservoir zal men dus, bijv. door het eenigszins sluiten van een afsluiter, de druklijn desnoodig zooveel verhoogen tot zij door het genoemde hoogtepunt gaat.

Het reservoir komt te liggen op een nabij Semarang aanwezigen heuvel en kan als ingegraven kelder gebouwd worden.

Het stadsnet is zóódanig ontworpen, dat een minimum dienstdruk van 20 M. voorhanden zal zijn.

Voor Buitenzorg, een wat Europeesche bevolking aangaat, snel toenemende plaats, is een waterleiding ontworpen (zie fig. 7) gevoed door de bron Kotta Batoe, gelegen op 340 M. + Batavia peil en met een minimum debiet van 67 Liter per secunde.

De aanvoerleiding werd ontworpen op een levering van 2100 M³ per etmaal of 24 Liter per secunde.

Voor zoover men uit vorige bevolkingscijfers een gevolgtrekking mag maken, laat zich de bevolking van Buitenzorg tegen 1915 schatten op 7700 Europeanen, 7100 Chineezen, Arabieren enz. en 38,000 Inlanders of totaal 52,800 zielen, waarvoor dan ongeveer 40 L. per hoofd beschikbaar zouden zijn. Het vermeerderen der capaciteit dezer watervoorziening zal echter zonder belangrijke kosten desgewenscht steeds kunnen geschieden.

De plaats Buitenzorg is zeer geaccidenteerd, vandaar dat de ontworpen dienstdruk varieert tusschen 7.50 en 50 M.

De leiding voor Batavia en Mr. Cornelis ontworpen zal gevoed worden door het broncomplex Tjiherang, gelegen op 281 M. + Batavia peil en met een geschat minimum debiet van 800 L. per secunde.

Behalve in het eerste gedeelte der aanvoerleiding is het beloop zóó regelmatig, dat de druklijn zich nagenoeg geheel aan de buislijn kan aansluiten en bijna het geheele hoogteverschil op voordeelige wijze kan worden benut om met een nauwe buisleiding te volstaan.

Er is gerekend op een toevoer van 10,000 M³. per etmaal of 116 L. per secunde. Rekent men voorloopig op een waterlevering van niet meer dan 7000 M³., dan kan door den bouw van een waterkelder bij K.M. 40 en vandaar uitgaande wijdere leidingen de waterstrekking in Mr. Cornelis en Batavia onder den gewenschten druk plaats hebben.

Wil men met het ontworpen stadsnet de afgifte van de 10000 M³. bewerkstelligen waarop de aanvoerleiding is ontworpen dan kan dit door een 10 M. hoog oppompen van het water gemakkelijk worden verkregen.

Er is gerekend op een minimum dienstdruk van 10 M. in de uiterste punten van het zeer uitgebreide stadsnet.

De bevolking van Batavia met Mr. Cornelis laat zich tegen 1915 schatten op 22000 Europeanen, 41000 Chineezen, Arabieren enz., 88000 Inlanders of totaal 151000 zielen.

Er zou dan per hoofd ruim 66 L. leidingwater kunnen worden verstrekt nevens 9000 M³. artesisch water in de stad beschikbaar.

Na dus verschillende waterleidingontwerpen zoowel buiten als in onze koloniën in beschouwing te hebben genomen kom ik tot de vraag welke grondbeginselen moeten wij aan watervoorzieningen in onze koloniën ten grondslag leggen.

WATERLEIDING VOOR BUITENZORG.
LENGTEPROFIEL DER AANVOERLEIDING.

Bron Kotta Batoe T.P.S. + 340

Reservoir Hoogste T.P.S. + 297.50

Kruising Rivier Sedani.

Vergelykingsvlak = 200 + Batavia Peil

K.M. 0 5.

Schaal der lengten 1 à 100.000.
» » hoogten 1 à 2000.

Fig. 7.

Vermogen per leiding, waterverstrekking per hoofd.

Hierbij doet zich onmiddellijk de vraag voor wie uitvoerder of exploitant van de leiding zal wezen. Is dit de Staat of een staatsrechterlijke instelling, zoo rusten daarop geheel andere verplichtingen dan op een particuliere maatschappij. De eerste toch kan zich minder goed op het standpunt plaatsen aan de groote inlandsche bevolking slechts een van te voren vastgesteld deel der beschikbare hoeveelheid kosteloos af te staan. Hetgeen deze vraagt of redelijkerwijs uit de publieke aftapplaatsen kan nemen, moet aan haar werkelijke behoefte voldoen en schijnbaar lage verbruikscijfers zooals die in Britsch-Indië zijn waargenomen maar door de uitspraken van ernstige mannen en de onderzoekingen van Dr. KING zijn gelogenstraft, mogen niet het streven zijn.

Hoewel de hoofdsteden van Engelsch Indië de grootere plaatsen van Java vele malen in bevolkingssterkte overtreffen, in 1891 had Calcutta met voorsteden ongeveer 900000, Bombay 822000 en Madras 452000 inwoners, terwijl Batavia met Mr. Cornelis 130000, Soerabaja 119000 en Semarang 72000 zielen telden, zoo zijn de verschillen in Europeesche bevolking lang niet zoo overweldigend.

Bombay bijv. telde toen 11290 Europeanen en 4330 Eurasians (kleurlingen) terwijl Batavia met Mr. Cornelis toen ruim 10000 Europeanen (bij ons wordt de onderscheiding tusschen Europeaan en kleurling gelukkigerwijs niet gemaakt) bevatten. Hierin en in de groote Chineesche en Arabische bevolkingen in onze Indische steden zou ik aanleiding zien om cijfers zooals door Dr. KING aangegeven nl. 90 à 100 L. per hoofd voor de groote steden aan te nemen tenzij *op goede gronden eerst worde uitgemaakt of er een werkelijk verschil in waterbehoefte bestaat tusschen de Engelsch- en Nederlandsch-Indische inboorling.*

Voor kleinere plaatsen zou het bedrag naar plaatselijke omstandigheden lager kunnen worden gesteld bijv. 60 à 70 L. per hoofd dus omstreeks overeenkomend met 15 à 16 gallons.

Laat men de waterlevering aan particuliere instellingen over, dan is de financieele bestaanbaarheid daarvan een eerste zaak en zullen de eischen vrij wat lager gesteld moeten worden of zal samenwerking van gemeenschaps en particulier initiatief gewenscht zijn.

Oorsprong van het leidingwater.

Hieromtrent zijn geen vaste voorstellen te doen, daar ieder geval op zichzelf beschouwd moet worden.

Naast hygienische en practische eischen kan vooral op den voorgrond worden gesteld dat het water zoo koel mogelijk moet zijn.

Bronnen en niet diepliggende aardlagen met het gebergte correspondeerend en wellicht ook diepe meeren en verzamelbekkens, zullen water leveren dat aan de laatste voorwaarde het best voldoet.

Diepteligging der buizen in den bodem.

„Koelte is dus op Java onder den grond niet te vinden, wel echter, en zeer spoedig, een gelijkmatige temperatuur"

WATERLEIDING VOOR BATAVIA EN MR. CORNELIS.

Lengteprofiel der aanvoerleiding.
Schaal der lengten 1 à 300000
» » hoogten 1 à 6000.

Fig. 8.

aldus antwoordde mij Dr. J. P. v. d. Stok, de Directeur van het Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium te Batavia.

Naar zijn aanwijzingen vond ik in deel IX 1886 der „Observations" door genoemd Observatorium uitgegeven, den volgenden staat:

Table 13. Mean temperature of the soil in 1886 centesimal degrees.

Depths below the surface in cM.	7	34	62	93	123	154
January	29.80	29.97	30.07	30.23	29.55	29.49
February	29.23	29.52	30.04	30.46	29.78	29.66
March	29.77	29.72	29.64	29.81	29.13	29.10
April	30.67	30.62	30.48	30.58	29.55	29.28
May	30.27	30.65	30.50	30.76	29.79	29.46
June	29.60	30.--	30.—	30.48	29.70	29.44
July	29.96	30.14	29.74	30.20	29.43	29.28
August	31.12	30.98	30.60	30.79	29.69	29.32
September	31.85	31.31	30.77	30.95	29.85	29.42
October	31.78	31.60	31.28	31.20	30.09	29.58
November	30.38	30.85	30.61	30.84	29.90	29.54
December	29.53	30.43	30.36	30.68	29.90	29.51
Annual means	30.33	30.48	30.34	30.58	29.70	29.42

Hoewel in deze cijfers een zeker onregelmatig verloop valt op te merken blijkt daaruit toch dat of men een buis plaatst met 7 dan wel met 154 cM. dekking, de omgeving der buis nog geen graad in gemiddelde temperatuur verschilt.

Waar sprake is van zulke betrekkelijk kleine temperatuursverschillen kan men zich bij de bepaling der diepteligging geheel door practische gegevens laten leiden en kan men een aanvoerleiding evengoed met 0,50 als met 1.50 M. buisdekking uitvoeren vooral als men haar langs de kant van den weg en buiten zwaar verkeer kan plaatsen.

Lage buisleidingen zijn met het oog op den langen tijd die het water daarin verblijft en dus gelegenheid heeft om de hoogere temperatuur van den omringenden bodem over te nemen, ongunstig.

Voor zoover ik dit heb kunnen nagaan zal deze overname van warmte uit de omgeving echter niet zóó ernstig zijn dat de koelte van het bronwater in de bijv. 40 KM· lange aanvoerleiding voor Batavia en Mr. Cornelis geheel verloren zal gaan en is het te verwachten dat het water in de stad zal kunnen worden afgeleverd met een temperuur overeenkomend met die der plaatselijke welputten.

Dienstdruk der waterleidingen.

In al die plaatsen waar een betrekkelijk groote Europeesche, Chineesche en Arabische bevolking aanwezig is, schijnt het mij toe dat gestreefd moet worden naar het afleveren van water in de woningen en de dienstdruk daaraan overeenkomstig moet worden genomen.

Daar in het algemeen de woonhuizen gelijkvloers gebouwd zijn, maar woningen met een verdieping voorkomen en uit een nuttigheids- en schoonheidsoogpunt meerdere aanbeveling verdienen, zal een minimum dienstdruk van 10 M. gewenscht zijn.

Dat de meeste woningen in Indië, met hunne wanverhouding tusschen het groote dak en klein opgaand muurwerk, leelijk zijn wordt vrij algemeen erkend, alsmede dat het gebruiken van bovenvertrekken voor nachtverblijf alle aanbeveling verdient (zie bijv. *De Geneeskundige Gids voor Ned. Indië* van Dr. Dozy) wordt ook niet tegengesproken. De nieuwere theorie omtrent overbrenging der malariakiemen door muskieten sluit zich bij het van ouds aangeprezen middel, om zoo mogelijk niet gelijkvloers te slapen, eveneens aan, want men treft deze insekten boven gewoonlijk minder talrijk aan dan beneden.

Ook in het werk „Die Grundzüge der Tropen hygiene" von Dr. Karl Daübler (Berlin 1900 Verslag Otto Enslin) wordt het bewonen van huizen met een verdieping aanbevolen. De schrijver deelt mede dat op een bovenverdieping de temperatuur gemiddeld 1°. C. lager is dan beneden en geeft o. a. een afbeelding van een op palen gebouwd huis, door het Nederl. Ind. Gouvernement gebouwd ten behoeve van een Atjehsch hoofd ter vervanging van zijn door den oorlog vernielde woning.

Er is dus wel aanleiding om op die plaatsen, waar aardbeving niet ernstig geducht behoeft te worden, den weg van verdiepingbouw in te slaan en het tot stand komen van drukwaterleidingen kan daarop van grooten invloed zijn.

Dat dergelijke instellingen van veel invloed kunnen zijn in de ontwikkeling van het bouwwezen, blijkt uit het feit dat bovenhuizen in onze Nederlandsche steden hooger huurprijzen bedingen dan benedenwoningen, terwijl dit vóór het tot stand komen der waterleidingen omgekeerd was.

Den eisch, dat waterleidingen in onze koloniën ook op brandblussching zouden zijn ingericht, heb ik niet durven stellen. Slechts in handels- en chineesche wijken staan de woningen dicht opeen, zoodat daar eenig ernstige gevolgen van brand zijn te duchten.

De woningen in de Europeesche wijken zijn volgens het villasysteem gebouwd en ook in de Inlandsche kampongs vindt men vrij uitgebreide erven.

De groote oppervlakte der steden nevens de toch reeds zware eischen door mij voor de hoofdelijke waterverstrekking waarschijnlijk bevonden, maakte dat ik het niet raadzaam achtte ook de eischen voor brandblussching noodig, door te voeren.

Grootste waterlevering per uur.

Daar de leidingen van het reservoir naar de stad alsmede het net in de stad zelve berekend moeten zijn op de maximumwaterlevering op zeker tijdstip, voor welke tijdsruimte men gewoonlijk een uur aanneemt, is het van belang die waterbehoefte zoo goed mogelijk te schatten. Voor midden-Europeesche landen neemt men gewoonlijk aan dat de grootste vraag naar water op eenig uur van den dag waarop een maximumwaterverbruik optreedt, 6.5 pCt. van dit maximum bedraagt.

Voor Indië zal men dit cijfer liefst niet moeten doorvoeren, daar het regelmatig baden een factor van grooten invloed is.

Reeds bij de behandeling der Engelsch-Indische waterleidingen wees ik er op dat de eenige gegevens, over dit onderdeel gevonden, waren de mededeelingen dat in het eene geval in 6 uur de helft van het maximum verbruik en in het andere in 12 uur het geheele maximum quantum moest worden geleverd.

Beide opgaven komen hierop neer dat op geen oogenblik, dezer genoemde tijdsruimten minder dan $\frac{1}{12}$ of $8\frac{1}{3}$ pCt. van het maximum dagverbruik mocht worden geleverd tenzij dit door grootere levering weer werd goedgemaakt. Dus $8\frac{1}{3}$ pCt. was een minimum.

Voor Jokahama vindt men in figuur 1 een voorstelling van de dagelijksche schommelingen van het watergebruik. Van de voor 2 verschillende districten voorkomende grafische lijnen koos ik die uit, waarvan de schommelingen het grootst zijn. Gaat men na hoe de ordinaat van verbruik tusschen 8 en 10 uur 's morgens zich verhoudt tot de som der 24 ordinaten van het geheele etmaal, zoo vindt men $\frac{773}{77.8}$ of bijna 10 pCt.

Voor een ander district bedroeg het maximum uurverbruik 10.3 pCt. van het totaal in 24 uur.

Voor Nederlandsch Indië vinden wij eenige gegevens in de aanteekeningen omtrent de hoeveelheden water aan een tweetal publieke aftapplaatsen te Batavia tusschen 6 en 12 Maart 1896 ontnomen.

Laat men in deze uurcijfers de hoeveelheden voor straatbesproeing buiten beschouwing, dan verkrijgt men onderstaande gemiddelden.

Uur.	Verbruik in pCt. v/h geheel.	Uur.	Verbruik in pCt. v/h geheel.
5—6 voorm.	4.90	5—6	3.50
6—7	12.30	6—7	4.00
7—8	11.90	7—8	0.90
8—9	9.50	8—9	0.90
9—10	7.00	9—10	0.40
10—11	5.10	10—11	0.30
11—12	5.30	11—12	0.10
12—1	7.00	12—1	0.00
1—2	5.70	1—2	0.00
2—3	6.20	2—3	0.00
3—4	8.00	3—4	0.10
4—5	6.60	4—5	0.60

Tusschen 6 en 7 uur doet zich een maximum voor van 12.3 pCt., terwijl later op den dag een tweede groot

verbruik van 8 pCt. tusschen 3 en 4 uar is waargenomen.

Daar bovenstaande tabel tengevolge der wijze van waterlevering niet geacht kan worden een juist beeld te geven van de vraag, die zich zal openbaren bij een geregelde levering in de woningen, mag haar niet te veel waarde worden toegekend, doch is zij in ieder geval een aanleiding om het maximum uurverbruik niet te laag te stellen en geloof ik ook in verband met de voor andere landen gevonden bedragen $8^1/_2$ pCt. als minimum te mogen aanbevelen.

Vraagstuk der prioriteit betreffende rioleering of waterleidingwerken.

In Engelsch Indië hebben zich blijkens het medegedeelde, stemmen verheven tegen overvloedigen wateraanvoer zonder aanwezigheid eener goede rioleering. Dat het woord overvloedig in deze niet van onpas is, blijkt o.a. uit het hoofdelijk verbruikscijfer te Calcutta in 1895—96 nl. 287 L. (gefiltr. en ongefiltr. te zamen).

Eene belangrijke vraag is natuurlijk welke toestanden treft men wel aan in deze steden 6 à 7 maal grooter dan de hoofdplaatsen van Java. Eene bestudeering ter plaatse zou daarover alleen voldoende licht kunnen verspreiden.

Wanneer wij echter dergelijke beweringen als: „Het grondwater is tengevolge van het waterleidinggebruik gestegen," laten voor rekening der zegslieden, zoo hebben wij ons slechts af te vragen of er gegronde reden zou bestaan om de uitvoering van nuttige werken voor langen tijd uit te stellen.

Daar het voorloopig streven bij de uitvoering van waterleidingen niet zal zijn om bepaald meer, doch wel om vertrouwbaar water te doen verbruiken, is het niet noodzakelijk dat het menage-water een vermeerdering ondergaat.

Neemt men verder in aanmerking dat de terreinen op Java naar het binnenland over het algemeen spoedig oploopen, zoo laat zich een over het algemeen krachtige grondwaterstroom verwachten en zal verhooging van het peil daarvan niet licht plaats vinden.

De krachtige tropische regenval is daarenboven een factor, die hierop veel eerder invloed zal uitoefenen dan het in werking stellen eener waterleiding.

Gaat men bijv. na de hoeveelheid water die op het oppervlak van de oude stad Batavia valt gedurende een regendag van 10 m.M. waterhoogte, zoo blijkt dat die hoeveelheid 11 maal zoo groot is als de hoeveelheid water daags in dat stadsgedeelte door de waterleiding af te geven.

De kwestie omtrent voorrang bij de uitvoering van rioleering of waterleidingwerken achtte ik ter bespreking vooral daarom van belang, aangezien de Geneeskundige Raad der stad Soerabaya zich in deze eenmaal heeft uitgesproken. In de periode toch dat Soerabaya's burgerij, ongeduldig door het lange wachten in zake de watervoorziening dezer plaats op eene beslissing aandrong, kwam vrij onverwacht de Geneesk. Raad met de meening te berde dat eerst de rioleeringsplannen voor die plaats tot verwezelijking moesten worden gebracht.

Gelukkig dat men zich door die uitspraak niet heeft laten vervoeren om een hoogst nuttig werk voor onbepaalden tijd aan den kapstok te hangen.

Middelen om waterleidingen tot stand te brengen.

Dat met den aanleg van werken als door mij bedoeld groote sommen gemoeid zijn laat zich begrijpen. Het tot stand brengen eener waterleiding voor Batavia zou bijv. ongeveer 2 millioen gulden vorderen.

Het lijkt mij niet waarschijnlijk dat het Gouvernement van Nederlandsch-Indië, dat voor de artesische watervoorziening te Batavia al ongeveer 7 ton uitgaf en eene jaarlijksche onderhoudsrekening van 5 à f 6000 op dit hoofd heeft, voor eigen risico tot den aanleg van een werk als door mij bedoeld zal besluiten.

Voor Semarang, waar, hoewel met minder groote sommen, zich een overeenkomstig geval voordoet, kan hetzelfde gezegd worden.

Ook van de instellingen voor meer of minder zelfstandig plaatselijk bestuur, als nu door de Regeering aanhanging zijn gemaakt, verwacht ik bij hunne tot stand koming voorloopig geene positive resulsaten in de aangegeven richting. Zij zullen toch spoedig ontdekken dat er zóó ontzaggelijk veel te doen valt op het gebied van publieke diensten, dat er van zeer wenschelijke maar niet onmiddellijk dringende werken niets komt. Daarenboven, waar moet het geld van daan komen? Zal de Regeering, met de jaarlijks wederkeerende klachten van kamerleden over den ongunstigen stand der Indische geldmiddelen in het oor, eens flink in de bus blazen en, evenals dat hier te lande menigmaal geschiedt of ook door het Engelsch Indische Gouvernement ten opzichte van verschillende gemeenten wordt gedaan, als voorschot een groot deel der benoodigde fondsen verschaffen? Of zullen de jonge gemeentelijke instellingen met hun misschien nog twijfelachtig crediet hunne leeningen op de open markt aanbieden?

Beide wegen kunnen tot het doel leiden; maar hoe lang zullen zij wel zijn?

Daar het streven van praktische menschen niet moet zijn om vele zaken op het program of in behandeling te hebben, maar er op gericht moet zijn veel tot stand te brengen, meen ik dat in deze, waar het partikulier initiatief zich reeds heeft geuit, een praktisch regeeringsbeleid vordert deze jonge plant zich te laten ontwikkelen. Aan de Regeering blijft dan de dankbare en gemakkelijke taak, om te zorgen, dat het groot algemeen belang dat met dergelijke werken samenhangt, ook voldoende gediend wordt.

Het nieuwe electrische licht: Electrolyt-Booglicht.

(*Met afbeeldingen*).

Door den wedstrijd der laatste jaren tusschen het gasgloeilicht en het electrische licht, zijn aan beide zijden zulke groote vorderingen gemaakt, dat gelukkig geen der beide verlichtingswijzen het onderspit heeft moeten delven. Wel werden door de laatste toepassingen der Auer-gasbranders aan het electrische gloeilicht gevoelige slagen toegebracht, en was het slechts door de vele eigenaardige voordeelen van het electrische gloeilicht, dat het opgewekt, in voordeelig aangelegde centraal-stations, naast het Auer-licht toch een zeer uitgebreide toepassing vond, hoewel het Auer-licht tot een veel billijker prijs te verkrijgen is.

Het electrische booglicht wint het nog steeds, wat nuttig effect en prijs betreft, van alle andere verlichtingen, als zijnde bij grootere lampen 6—8 maal zoo voordeelig als electrisch gloeilicht. De uitsluitende toepassing van electrisch kolenbooglicht, inplaats van gloeilicht, is evenwel wegens de blauwe kleur en de moeilijkheid van verdeeling van het licht niet altijd mogelijk; van daar dan ook, dat in electro-technische kringen met vreugde de mare werd vernomen, dat het Prof. Dr. Nernst gelukt was, electrische gloeilampen te fabriceeren die $2—2^1/_2$ maal zoo voordeelig werkten, als de tot nog toe in gebruik zijnde gloeilampen.

Iedereen, die de Parijsche tentoonstelling bezocht, zal verrukt geweest zijn over den prachtigen stralenglans, die van uit het pavilloen, met honderden dezer lampen opgetuigd, uitging en de electro-technici verheugen zich in de nieuwe toekomst, door deze lampen voor hen weggelegd, wetende dat bij deze dubbele lichtkracht, voor den zelfden prijs, de concurrentie met het gaslicht gemakkelijker zal worden. Uit de vele beschrijvingen in tijdschriften en dagbladen weten wij, dat dit licht der toekomst door toepassing van soortgelijke zeldzame aardmetalen, als in de Auer-kousjes voorhanden, verkregen wordt en welke daarop berust, dat de oxyden dezer metalen zulke zijn, die tegen de grootste gloeitemperatuur bestand zijn en tevens daarop, dat een grooter nuttig effect van een lichtbron slechts kan verkregen worden, door een hooger gloeitemperatuur.

Bij de Nernst-lampen bedraagt deze temperatuur circa 2000 gr. Celcius, welke temperatuur, met het oog op den levensduur, moeilijk kan vergroot worden. De fabrikage dezer lampen is nog zeer beperkt en het bezit van zulk een lamp mag als een hooge zeldzaamheid worden gerekend, waarschijnlijk wegens nog te overkomen practische bezwaren in het gebruik.

Doch nu worden wij verrast door een mededeeling die van een zeer ver gaande strekking zal kunnen blijken. (1)

De heer Eweld Rasch in Potsdam heeft belangrijke proefnemingen gedaan met booglicht, welker electroden in plaats van uit koolstaven, zooals bij gewone booglampen, uit electroden uit de zelfde als vroeger genoemde zeldzame aarden, als: thoroxyd, zirconoxyd, etc. bestaan. Een lichtboog tusschen deze electroden geeft door zijn physische eigenschappen een lichtbron, welke als ideale, meest economische bestempeld kan worden. Men weet dat zulke onverbrandbare electroden, uit geleiders 2e klasse bestaande, goede lichtboogvormers worden, zoodra zij, op een of andere wijze, zoodanig voorgewarmd worden, dat zij zelf den stroom geleiden. De constructieve

(1) Elect. Zeitschr. No. 7, 1901.

oplossing van dit voorwarmen stuit juist bij de Nernst-lampen op bezwaren, welke de invoering dezer lampen deden terughouden.

Bij booglicht, waarbij een eenvoudig regelings-mechanisme toch aanwezig moet zijn, kan deze voorwarming door hulp-electroden op de eenvoudigste wijze worden verkregen. Is eenmaal de lichtboog tusschen de dunne staafjes (electrolyt-electroden) verkregen, zoo blijft tusschen deze gloeiende spitsen de electro-lichtboog bestaan.

Door bevestiging van beter geleidende hulp-electroden aan de electrolyt-electroden is het mogelijk, het gloeien dezer slechts aan de spitsen te doen plaats hebben. De stroomdichtheid aan de witgloeiende spitsen is zeer groot (één ampère per 9 mM. en meer); de daar heerschende temperatuur is de hoogste, die met op aarde te vinden metalen te krijgen is, overeenkomstig met de enorm hooge verdamping en smelt-temperaturen dezer metaalverbindingen, die tot de meest vuurvaste stoffen der aarde behooren.

Door deze bereikbare hooge temperatuur moet het nuttig effect, van het op deze wijze verkregen electrisch licht, hooger zijn dan bij alle andere bekende verlichtingen en hebben de proeven dit dan ook geheel en al bewezen.

De kleur van dit electrolyt-booglicht is wit en komt het meest met zonlicht overeen; een gevolg daarvan, dat het overwegende aantal stralen van het spectrum, de lichtwerkende geel-groene stralen zijn.

De lichtuitstraling is verder niet alleen beperkt tot de witgloeiende electroden spitsen, doch daaraan nemen ook deel de witgloeiende electroden partikeltjes, die in den lichtboog vergassen, waarvan een betere lichtverdeeling en tevens een verzachting van den intensieven glans van de lichtbron het gevolg is.

Verder kan men door toepassing van passende electroden het licht kleuren; zoo geven b.v. Magnesia, Fluorcalcium en Nikkeloxyd aan dit licht een gele kleur.

Uit de proeven die met dit booglicht genomen werden met spitsen van 1—5 mM. diameter, vond men dat de spanning van den lichtboog ongeveer overeenkomt met die van den kolenlichtboog.

Lichtsterkte en energieverbruik bij constanten lichtboog 1 mM.

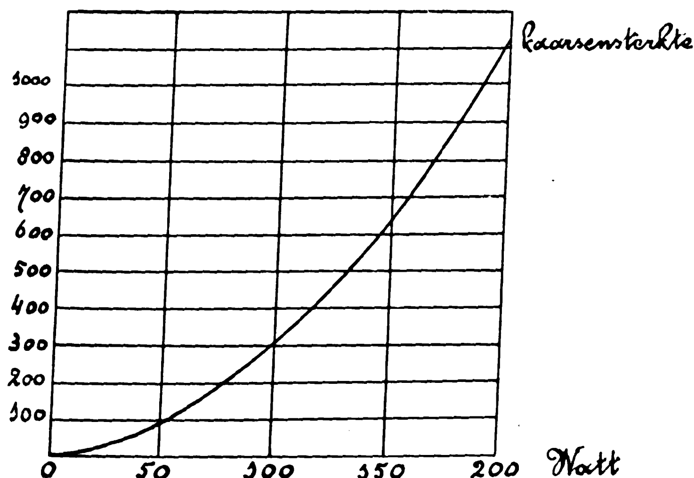


Fig. 1.

Spitsen van 2,5—5 mM. diameter branden met een lichtsterkte van 600—1000 kaarsen, bij een stroomverbruik van 200—250 Watt, zoodat het stroomverbruik per normaalkaars 0,25—0,35 Watt bedraagt, bij een constante lichtbooglengte van 1 mM. (3—4 kaarsen per Watt). Bij verdere proeven werd bij constanten lichtboog en diameter der spitsen de verhouding van lichtsterkte tot stroomsterkte bepaald, door vermeerdering der stroomdichtheid.

Zooals door Tumlirz in zijne onderzoekingen „Over het mechanische aequivalent van het licht" aangetoond is, komt een nuttig effect van lichtsterkte van 100 pCt. overeen met een stroomverbruik van 0,19223 Watt (5,21 kaarsen per Watt). Hieruit is duidelijk, dat deze lampen de meest economische lichtbranders zijn en kunnen ook kleine lampen van 100 kaarsen met deze electrolytboog worden verkregen, brandende met een nuttig effect, overeenkomende met dat van gelijkstroom-booglampen.

Spec. lichtsterkte van elect. licht.

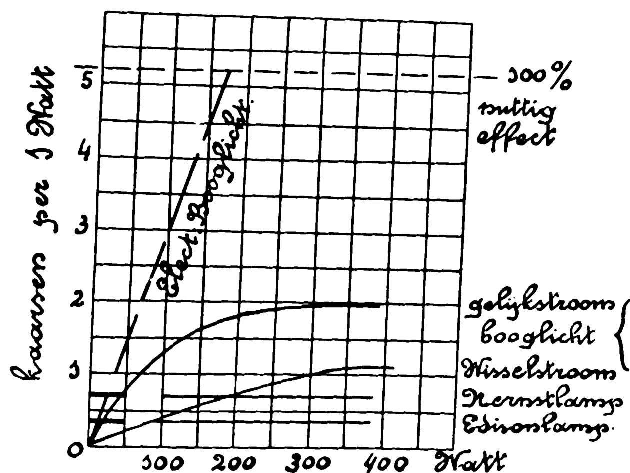


Fig. 2.

Stellen wij de verschillende lichtbronnen in onderstaande tabel te zamen, zoo verkrijgen wij voor het stroomverbruik van:

Edison gloeilicht	3,0—4,0	Watt per normaal kaars.
Nernst gloeilicht	1,5—1,6	idem.
Koolbooglicht:		
Wisselstroom	0,8 (zie fig. 2.)	
Gelijkstroom	0,5	
Electrolyt-booglicht	0,25—0,3	

Zoodat hieruit volgt, dat met dit licht een tienvoudige lichtsterkte kan verkregen worden, van die met de tot nog toe gebruikelijke gloeilampen verkregen en tweemaal zooveel als die met gewoon kolen-booglicht.

Overigens is het een voordeel, dat de staafjes slechts dun behoeven te zijn en slechts geringe slijtage zullen hebben.

Het is te hopen dat die belangrijke proefnemingen mogen blijken ook van groote practische waarde te zijn. C. D.

Voordracht van Dr. L. Bleekrode over alumino-thermie.

Welk een handig proefnemer Dr. Bleekrode is, en hoe meesterlijk hij, uitgaande van algemeen bekende verschijnselen, opklimt tot het nieuwste op het gebied, dat hij met zijn auditorium behandelt, bleek ons weer, toen wij zijn voordracht over nieuwe hulpmiddelen voor zeer hooge temperaturen en hun toepassing mochten bijwonen, in het bekende, gezellige zaaltje van de H. B. S. met 3-jarigen cursus in de Raamstraat te 's-Gravenhage.

De proefnemingen met thermiet, die hij deed, zijn in dit blad duidelijk en zakelijk beschreven in de nummers 24, blz. 380 en 25, blz. 398, van den vorigen jaargang 1900, door den heer J. L. Terneden uit Mühlheim, waarnaar wij den lezer moeten verwijzen. Maar men moet de proeven gezien hebben, om het sensationeele er van te voelen.

Vooraf ging echter een geschiedkundige ontwikkeling, die evenzeer belangrijk was. Spreker wees er op, hoe de oudste methode tot het opwekken van hooge temperaturen de chemische methode is: het gebruik maken van de warmte, ontstaande bij een chemische verbinding. Mengt men ijzer en zwavel, beiden in poeiervorm, en brengt men één punt van het mengsel tot de verbrandingstemperatuur, dan wordt op dat punt de verbinding tot zwavelijzer ingeleid; de verbindingstemperatuur „kruipt" van dit punt naar een volgend punt en de verbinding heeft plaats over de geheele massa, die in poedervorm innig gemengd is. De verkregen temperatuur is hier slechts 600° à 900°. Mengt men evenzoo kaliumchloraat, dat gaarne O afstaat, met suiker dan krijgt men, door de verbindingstemperatuur op één punt in te leiden, een scheikundige verbinding, die van dat punt uitgaande door de geheele massa kruipt onder een heftig verbrandingsverschijnsel. Spreker deed verder de bekende elementaire proef, om op houtskool menie te reduceeren tot metallisch lood met de blaaspijpvlam. De warmteontwikkeling is hier zóó gering, dat de reactie slechts wordt onderhouden door voortdurend blazen: de reactie, eenmaal begonnen, moet onderhouden worden door de toevoeging van zuurstof tengevolge

van het blazen. De reductie van metalen uit metaal-oxyden door middel van een krachtig reductiemiddel is de grondslag van het procédé van Dr. H. GOLDSCHMIDT; zijn thermiet is geen geheimmiddel, 't bestaat uit metaal-oxyden; maar in plaats van kool als reductiemiddel gebruikt hij aluminiumpoeier, dat een groote affiniteit tot zuurstof bezit op hooge temperatuur en het voordeel heeft boven reductie door koolstof, dat bij deze laatste methode nooit zuiver metaal, doch steeds een metaal-koolstofverbinding, een zoogenaamd carbid ontstaat. Levert dus aluminium het middel om b.v. zuiver, niet door kool verontreinigd, mangaan chroom en nikkel uit hun zuurstofverbindingen af te scheiden, de temperatuur der scheikundige reactie is nabij 3000°, een temperatuur die men niet vermoedde door een eenvoudig chemisch proces te zullen krijgen. Immers de knalgasvlam van CLAIRE DERVILLE van 1865, waarin ijzerdraad verbrandt (1600°) en platina smelt (1800°), werd als een groote schrede voorwaarts der scheikundige methode beschouwd. Maar al is met het thermiet van Dr. GOLDSCHMIDT, welks samenstelling geen geheim is, daar men in de betreffende patenten kan zien dat het b.v. voor een zeker doel bestaat uit 100 deelen mangaanoxyd en 54 deelen aluminiumpoeier, en dat een courant handelsartikel is, dat f 1 per kilo kost, een temperatuur van ongeveer 3000° in een paar minuten en zeer sterk gelocaliseerd te verkrijgen, eigenaardig is het om op te merken dat een der samenstellende deelen, het aluminium, toch weer verkregen wordt door de natuurkundige methode, immers in den electrischen smeltoven, die aan waterverval zijn electrischen stroom ontleent, welks boog ongeveer 3600° temperatuur heeft. In dien gedachtengang beschouwe men dan aluminium met zijn groote affiniteit voor zuurstof, bij welks verbinding met O zooveel calorieën vrijkomen, als een thermo-accumulator, want die warmte is in de electrische oven toegevoegd aan het aluminium om het uit zijn verbindingen te kunnen afscheiden.

Aan de andere zijde geeft ook de knalgasvlam zich niet gewonnen. Te Schiedam is een nieuwe fabriek opgericht volgens het stelsel GARUTI, waar O. en H. wordt verkregen door waterontleding. En om pijpen te soldeeren gebruikt men thans weer blaasvlammen van knalgas, ontleend aan de waterontleding door electrolyse. Maar daartegen rijst het bezwaar, dat men in deze blaasvlam zuurstof, de grootste bederver van metalen, brengt in de nabijheid van het metaal.

De electrolytische afscheiding van aluminium uit zijn verbindingen is niet nieuw. Een der aanwezigen had nog een aluminiummedaille meegebracht, die Dr. BLEEKRODE hem had gegeven na een demonstratie-proef in een voordracht hierover in 1886 gehouden. Maar eerst in den laatsten tijd is het op groote schaal vervaardigd, in die mate dat het thans in prijs nadert aan koper, en dat men er in Amerika reeds met succes draden van maakt, in plaats van koperdraden voor geleidingen. (1)

Voor de samenstelling van thermiet, ontstekingsstof en lont waarvoor een magnesiumdraadje kan dienen en de proefnemingen zelf verwijzen wij naar het reeds aangehaalde opstel van TERNEDEN. Slechts nog deze opmerkingen, waarmede Dr. BLEEKRODE de werking van thermiet typeerde.

1°. Gradueele warmteontwikking, die kruipt van het ontstekingspunt laagsgewijze door de massa.

2°. Het proces geschiedt in de besloten ruimte, tot welke de warmte-ontwikkeling zich bepaalt; de omgeving daarvan blijft koud, daar het proces zeer snel, in 2 à 3 minuten verloopt; ook is de gevormde slak een slechte warmte-geleider.

Het wellen van rails door thermiet wordt volgens Dr. BLEEKRODE toegepast o. a. bij de electrische tram te Essen, te Dresden en Hamburg. Getoond werden ons een gewelde vignolerail, en een door thermiet gewelde en daarna onder 400 atmosfeeren druk platgeslagen waterleidingsbuis.

Wat de toepassing van thermiet betreft, voor het afzonderen van metalen, heeft vooral de chroombereiding veel succes gehad. Wagenladingen metallisch chroom, dat geheel koolstofvrij is, gaan naar KRUPP voor zijn staalproeven. Het mangaan, door thermiet uit oxyd gereduceerd, vindt daarentegen in de koperindustrie een nuttig gebruik. Voor vervaardiging van vele andere metalen heeft de thermiet niet in het groot voldaan. Spreker toonde ons de reductie van nikkel uit nikkel-thermiet, waaruit het koolvrij, en de reductie van nikkel met den electrischen oven uit zijn oxyd, waarbij het als carbid optreedt; het onderscheid bleek duidelijk, door de grootere magnetische werking in het eerste geval.

Dr. BLEEKRODE verwacht de uitputting van Engelands steenkolenvelden reeds binnen 100 jaar. Dan zal aluminium, door de electrische ovens bereid, welks stroom wordt geleverd door dynamo's, door watervervallen gedreven, wellicht onze brandstof zijn.

Hiermede is ons verslag ten einde. Wij gaven de hoofdschotel niet: de proeven, die allen evengoed van stapel liepen.

v. S.

(1) Wij zouden hier nog verder kunnen gaan. Wij zouden Dr. BLEEKRODE kunnen wijzen op een brug geheel van aluminium, voor veldgebruik, voor de Fransche genie, op de Tentoonstelling in 1900, gemaakt door de Forges de Sédan, met een spanning van 15 M., demontabel en draagbaar, bestaande uit 3 geconstrueerde liggers van aluminium, te zamen wegende 700 KG. en een dek 2,10 M. breed wegende 600 KG, dus in 't geheel slechts 1500 KG. De brug is beproefd met een statische belasting van 9000 KG. dat is 600 per M[1]. De grootste doorbuiging was 70 mM.; de permanente daling 22 mM., bij een tijdelijke belasting van 2300 KG., 6 paarden en 40 man in stap. Zoo kon men ten minste lezen op een bord, boven de brug aangebracht.

Onze nieuwe kruisers.

Het zij mij vergund den heer DIJXHOORN langs dezen weg dank te zeggen voor zijn waardeerend en mijnerzijds zeer gewaardeerd antwoord, onder hetzelfde hoofd in No. 9 van dit tijdschrift, op het door mij ingezonden stuk in No. 5.

Wij zijn veel meer een zelfde gevoelen toegedaan, dan ik door zijn aandacht-vestigen in No. 3 op het courantenartikel van X meende.

Ofschoon ik niet volmaakt accoord ga met zijne beschouwingen over het essentieele verschil tusschen stoomwerktuigen en ketels, zoomede over verwarmingsoppervlak, o.a. in zooverre dat mij voorkomt, dat eenige toelichting met cijfers omtrent verkregen resultaten meer zouden leeren, behoeft het inderdaad geen betoog en beaam ik zulks ten volle, dat men verstandig doet op oorlogsschepen de ketel-capaciteit wat ruim te nemen, waar dit, rekening houdende met andere eischen, mogelijk is.

In den regel gaat dit intusschen op onze oorlogsschepen zeer bezwaarlijk, omdat er meestal alles aan gelegen is, gewicht te sparen en dit te offeren aan het offensief- en aan het defensief vermogen. Geen enkel onderdeel mag dan onnoodig groot en zwaar zijn. Het woord „onnoodig" van daareven houdt verband met de *bestemming* van de oorlogsschepen en die ik voorzoover dit te pas kwam, in No. 5 met de bestemming van de mailstoomers vergeleek.

Het stuk van D. in No. 3, o.a. de verklaring, dat naar zijne meening X. den vinger op de wond had gelegd, deed mij gelooven, dat de heer DIJXHOORN en X. het zamen vrij wel eens waren.

De heer X. zeide: „te groote machines en te kleine ketels, ja zelfs *waterpijpketels* zijn bij de koopvaardijvloot gewogen en te *licht* (1) bevonden" en in dezelfde zinsnede, waarin hij in vergelijking met de ketels sprak van de *reusachtige* machines der oorlogsschepen en vroeg wat er voor onze Yarrow-ketels nog anders is aan te voeren dan de *lichtheid*, werd een *gewichtsbecijfering* gegeven. En deze becijfering — overigens kwamen in het stuk nagenoeg geen cijfers voor — moest dienen om aan te toonen hoe met ruime en voordeelige *vlampijpketels* 17 mijl zou kunnen worden behouden.

X beoogde blijkbaar met zijn stuk een aanval op de waterpijpketels in het algemeen en als zoodanig ook op de in 1894 bij onze Marine ingevoerde Yarrow-ketels.

De heer D. haalde in No. 3 die *gewichtsbecijfering* van X betreffende het verschil tusschen vlampijpketels en Yarrow-ketels aan en cursiveerde: *„op oorlogsschepen heeft men te groote machines en te kleine ketels."*

De heer D. eindigde in No. 3 aldus:

„Zou onze Marine niet beter doen bij het proportioneeren van ketels en machines meer in de leer te gaan bij de groote mail-diensten, die evenveel belang bij snelheid hebben, dan bij de Engelsche Admiraliteit?"

„Ziehier in hoofdtrekken de denkbeelden van X weer gegeven. Wij meenen, dat ze ten zeerste de overweging verdienen van hen, op wie de zoo uiterst moeielijke taak van het ontwerpen onzer oorlogsschepen rust?"

Dit deed mij vermoeden, dat de heer D. ook het gevoelen van X deelde, dat de machinerieën van onze nieuwe kruisers reuzen zijn in vergelijking bij koopvaardijmachines en omgekeerd de ketels dwergen, en — omdat er alleen een *gewichts-*

(1) Ik cursiveer hier en verder.

becijfering was gegeven — dat dit in de gewichten moest worden gezocht.

Eveneens meende ik, dat D. met X tegen de waterpijpketels gekant was.

Daarom gaf ik in No. 5 eenige cijfers betreffende de gewichten, waaruit de juiste verhoudingen te zien zijn, en betoogde ik dat bij alle zeemogendheden van beteekenis *waterpijpketels* om goede redenen *noodzakelijk* worden geacht voor oorlogschepen. (2)

Thans blijkt mij, dat de heer DIJXHOORN niet met X meegaat in het aanprijzen van vlampijpketels boven waterpijpketels, maar met alle groote zeemogendheden deze laatste soort noodzakelijk acht voor oorlogsschepen. De heer D. blijkt voornamelijk het oog te hebben op het verwarmd oppervlak van de ketels en is van meening dat het *V. O.* per I.p.k. bij de Marine niet veel mag verschillen met dat verhoudingscijfer bij de koopvaardij bij vlampijpketels en grooter moet zijn bij waterpijpketels.

Ik teeken hierop in de eerste plaats aan, dat noch in het door D. aangehaalde stuk van X, noch in het stuk van D. in No. 3 over het verwarmd oppervlak is gesproken en bovendien dat het *ketelgewicht* van een zelfde soort vrij wel recht evenredig is aan het verwarmd oppervlak, zooals trouwens door D. niet schijnt over het hoofd te worden gezien.

Maar, waar uit het door mij medegedeelde in No. 5 blijkt, dat bij „onze nieuwe kruisers" (ik herinner aan het hoofd van al deze stukken) het V. O. voor 100 I.p.k. is 24,7 M²., tegen 25,6 en 26 M². bij de mailbooten „*Willem III*" en „*Sindoro*", geloof ik, dat het verschil in meening van den heer D. en mij — om met den Minister van Oorlog te spreken — op een bordje gaat. En ik vertrouw, dat dit verschil in een notedop kan geborgen worden, indien de heer DIJXHOORN nog eens aandacht wil schenken aan het volgende, dat ik ten deele herhaal uit No. 5.

Mailbooten stoomen voortdurend volle kracht, oorlogsschepen daarentegen slechts zelden en kort, en dan komt het er voornamelijk op aan, dat, natuurlijk bij geoefend personeel, machines en ketels veilig en zeker kunnen leveren wat noodig is. Wat meer of minder kolenverbruik is dan bijzaak.

Daarom is er niets tegen, dat de ketels van oorlogsschepen, die zoo zelden volle kracht stoomen, daarbij meer worden geforceerd dan die van mailbooten en dat dus ook bij het ontwerp o. a. het V. O. betrekkelijk kleiner wordt genomen, zij het dan ook niet in dezelfde mate als het R. O. En nu bezitten juist de lichte waterpijpketels in het algemeen, en de YARROW-ketels met hun steile en rechte pijpen in het bijzonder wegens de uitmuntende water-circulatie daarin, de eigenschap, dat zij zonder bezwaar zeer sterk kunnen geforceerd worden, veel stoom kunnen leveren per eenheid van V. O. veel meer dan bij vlampijpketels of zware waterpijpketels raadzaam zou zijn. De uitkomsten van torpedobooten en torpedobootdestroyers voorzien van lichte waterpijpketels zijn daar om dit te bewijzen. 18 M². V. O. is daarbij volkomen toereikend voor 100 I. pk., zoodat, wanneer de middelen tot sterk genoeg forceeren aanwezig zijn, met 25 M². V. O. 40 pCt. meer stoom kan worden ontwikkeld dan waarop bij de nieuwe kruisers gerekend is.

Ik vertrouw met eenige ervaring te mogen spreken van proeftochten van onze schepen en vaartuigen van oorlog. Behalve de sloepen en dergelijke tel ik een zeventigtal schepen, die onder mijn beheer van machines en ketels werden voorzien. En ik beweer, dat de ketels bewezen hebben ruimschoots voldoende stoom te kunnen leveren voor het bedongen vermogen gedurende het bedongen aantal uren.

Het feit, dat de veiligheidskleppen begonnen te blazen en de machines niet zooveel konden verwerken als de ketels zouden hebben kunnen leveren, heeft zich meermalen voorgedaan. Ook waren de steenkolen meestal gewone marinekolen en lang niet van de allerbeste kwaliteit, evenmin als de stokers, die uit den aard van de zaak in den regel bijeengescharreld waren en weinig ervaring hadden met de ketels, welke zij bedienden. En wat onze nieuwe kruisers betreft, heb ik vroeger met cijfers duidelijk laten zien, dat de ketels voor belangrijk meer vermogen (zegge 14 pCt.) stoom hebben geleverd dan bedongen was.

Nu is er geen enkele reden om te onderstellen, dat de ketels van onze oorlogsschepen niet even goed als de machines, in dienst onder gunstige omstandigheden, het bij den proeftocht ontwikkeld vermogen kunnen nabijkomen, of zelfs een weinig kunnen overschrijden. Eerder het tegendeel, omdat het veel moeielijker is de machines met hunne honderde bewegende en slijtende deelen in even volmaakten toestand te houden als de ketels, vooral als de Yarrow-ketels.

Eenige jaren geleden bestond er eene, in zekeren zin toe te juichen neiging bij de commandanten van onze torpedobooten, om het vermogen en de snelheid zoo hoog mogelijk op te voeren. Meermalen kwam het toen voor, dat door toepassing van hoogen, *te* hoogen, luchtdruk onder de roosters van de locomotiefketels *meer vermogen werd ontwikkeld dan bij de opleveringsproeftochten*. En bij die opl. proeftochten was nog wel premie op meer vermogen dan het bedongene gesteld, welke prikkel echter in lateren tijd is afgeschaft.

Aan genoemde neiging is intusschen weldra van hooger hand paal en perk gesteld, omdat bij het ontwikkelen van belangrijk meer vermogen dan waarop de machines berekend waren, wel nog na eenige jaren gebruik en slijtage, ook zelfs bij de zorgvuldigste behandeling gevaar voor averij ontstond en het volstrekt onnoodig werd geacht voor de oefening van het personeel, dit kostbare oorlogsmaterieel in vredestijd daaraan bloot te stellen.

Wanneer van de ketels van oorlogsschepen eenzelfde capaciteit, tot voortdurend voor vol-vermogen stoomleveren, als van de ketels van mailbooten verlangd werd, zouden ook de machines behooren ontworpen te worden om voortdurend en veilig die groote hoeveelheid stoom te kunnen verwerken, en het komt mij voor, dat de heer D. dit op pag. 150 in No. 9 over het hoofd zag. Zooals ik in No. 5 reeds aanstipte, kunnen de machines van oorlogsschepen *niet alleen* zoo licht geconstrueerd worden *wegens de uitmuntende en kostbare materialen*, maar ook en wellicht *voornamelijk*, omdat *het groote vermogen niet voortdurend*, maar slechts zelden en kort *noodig is*. De veiligheidsfactor kan betrekkelijk veel kleiner genomen worden. Indien de machines van onze oorlogsschepen dagen achtereen volle kracht zouden moeten stoomen, zou gevaar ontstaan voor breken en zou blijken dat zij voor dat doel belangrijk zwaarder geconstrueerd hadden moeten worden. Bij het ontwerpen *zoowel* van machines als van ketels voor onze oorlogsschepen behoort de *bestemming* in het oog gehouden te worden. Niet deze voor voortdurend volle kracht en gene voor slechts zeldzaam.

Ik meen thans, zoowel wat *vermogen* als *gewicht* betreft, de bewering onder het hoofd „Onze nieuwe kruisers" dat men op oorlogsschepen „te groote machines en te kleine ketels" heeft, voldoende te hebben weerlegd.

Ik ben den heer DIJXHOORN dankbaar voor zijn stuk in No. 9, omdat hij mij daardoor tot deze beschouwingen in de gelegenheid stelde, maar vooral ook, omdat ik met groote voldoening uit zijn stuk zag, dat hij het wat betreft de groote hoofdvraag: vlampijpketels of waterpijpketels voor oorlogsschepen met mij eens is en niet met X., zooals ik aanvankelijk meende.

Ook waardeer ik zeer dat hij de door mij in 1894 voor onze Marine gedane keuze tusschen de verschillende soorten van waterpijpketels goedkeurt. Thans zijn er nog bij de verschillende zeemogendheden een 17 tal soorten in gebruik of in beproeving.

Bij hetgeen de heer D. op pag. 150, No. 9, ten voordeele van waterpijpketels zegt, wil ik alleen nog uitdrukkelijk herinneren aan het voor oorlogsschepen niet genoeg te waardeeren *vlug stoomstoken*.

Ik twijfel er dan ook ten slotte niet aan of de heer D. heeft met mij zeer vreemd opgezien van de mededeeling van den Minister van Marine op 31 Jan. jl. in de Eerste Kamer, dat het pantserschip voor de binnenlandsche defensie (1), waarvoor zeer onlangs ten derden male gelden aan de Volksvertegenwoordiging zijn aangevraagd, (en waarvoor twee jaar

(2) Laat ik hier aanteekenen, dat dit even goed in Duitschland het geval is als elders. Volgens het «Memorandum respecting water-tube boilers in H. M. ships» in 1900 door de Admiraliteit aan het Parlement aangeboden, werden en worden sedert 1895 *alle* 30 te water gelaten en nog in aanbouw zijnde of voor ketelvernieuwing in aanmerking komende Duitsche pantserschepen en kruisers, hetzij voor een deel van de ketelcapaciteit, hetzij geheel van waterpijpketels voorzien. De kruisers, zoowel gordelpantser- als dekpantserkruisers uitsluitend van waterpijpketels. Er zijn daar nog 5 soorten in beproeving, waaronder ook de Belleville-ketels.

(1) Zie *De Ingenieur* No. 9.

geleden natuurlijk waterpijpketels waren bestemd) zou worden voorzien van *vlampijpketels*, „omdat de groote strategische „voordeelen van de waterpijpketels van in een half uur stoom „te kunnen maken, niet zoozeer noodig zijn bij een schip voor „den binnenlandschen dienst, en bovendien de laatsten een „grooter steenkolenverbruik hebben," — terwijl even tevoren de Minister van de vlampijpketels zeer terecht had gesproken als „van een voor oorlogsschepen afgekeurd type."

Er rijzen hier allerlei vragen. Wordt het type van machines en ketels voor de oorlogsschepen niet meer aangegeven door mijn opvolger? Doet X dat?

Maar genoeg, het is te hopen, dat de Marine voor deze stap-achteruit bewaard worde.

J. H. BEUCKER ANDREAE.

Onderzoek naar den loop van het grondwater.

In de laatste vergadering van de „Société des Ingénieurs Civils", (15 Febr. 1901), ontwikkelde MARBOUTIN een door hem toegepaste methode tot onderzoek naar den loop van het grondwater. Hij bracht er een kleurende vloeistof in en onderzocht daarna het water in de omliggende putten. Door ook den tijd waar te nemen, waarop de kleuring zich in de putten vertoonde, kon hij de snelheid bepalen, waarmede het water zich in den bodem bewoog.

Als vloeistof werd gebruikt een oplossing van fluoresceïne (100 gram per liter) en met hoogstens 1 KG. tegelijk.

Het onderzoek had plaats met de fluorescoop; dit toestel bestaat uit buisjes, waarin de watermonsters worden opgenomen en waarin men de gekleurde vloeistof gemakkelijk herkent. Een dergelijke oplossing van één 10 milioenste is nog met het bloote oog te herkennen. De fluorescoop is een toestel, waarbij men de waterlaag ziet op een mat-zwarten grond en waarbij men de fluoresceïne in veel sterker verdunning herkennen kan.

Deze methode is uit den aard der zaak ook toe te passen, om te herkennen hoever zich de invloed uitstrekt van water, dat uit beerputten komt e. d.

D. K.

Electriciteit en Waterleidingsbuizen.

De *Revue Industrielle* van 22 en 29 December 1900 geeft een uitvoerig artikel omtrent de schadelijke invloeden, in Amerika geconstateerd, die door den electrischen stroom, met name die van de electrische tramwegen werd uitgeoefend op de waterleidingsbuizen. Verbindingen werden verstoord, ijzeren reservoirs werden zoodanig aangetast, dat zij den waterdruk niet meer konden weerstaan, uit elkaar barstten en ernstige ongelukken veroorzaakten.

Het nummer der *Technologie Sanitaire* van 1 Maart 1901, waarin dit artikel gerefereerd wordt, geeft tevens een zeer nuttige toepassing van den electrischen stroom, tot het ontdooien van bevroren waterleidingsbuizen. Voornamelijk is dit toepasselijk op de aansluitingen der huisleidingen aan het hoofdbuizennet, welke aansluitingen het gemakkelijkst bevriezen. Men heeft daartoe een stroom noodig van 300 ampères met een spanning van 50 à 60 volts. In 10 à 30 minuten wordt een dergelijke leiding van 20 tot 60 meter lengte ontdooid. In de stad Marquette (Michigan) heeft zelfs de electriciteitsmaatschappij een geregelden dienst georganiseerd, die zich voor vier dollars met dit werk belast.

D. K.

Hoedanigheid van materialen voor de ijzergieterij.

De eischen voor de levering der ruwmaterialen mogen hier worden medegedeeld, welke door *I. I. Case Threshing Machine Company of Racine* (*Wisc. U. St. Am.*) vastgesteld en in *Iron Age* van 1 Nov. 1900 vermeld zijn. Zij zijn echter meer als vrome wenschen, dan als streng toe te passen wetsbepalingen te beschouwen.

Gieterij-cokes. Wij verlangen een goede, zuivere coke van 72 uren gloeiing, zoo vrij mogelijk van cokestof en asch. Het procentgehalte aan zoogenaamde zwarte koppen mag niet hooger zijn dan dat bij uitgezochte of gesorteerde beste gieterij-cokes is toe te staan. Beste coke van 72 uren gloeiing heeft 56 pCt. poriënruimte en 44 pCt. coke-substantie. Aan deze samenstelling moet de te koopen cokes zooveel mogelijk voldoen. De cokes mogen slechts een zeer laag zwavel- en phosphorgehalte aanwijzen. Onmiddellijk na aankomst wordt van iedere wagenlading cokes een gemiddelde proef gemaakt en de zending aangenomen als:

de vochtigheid niet meer dan. . . .	1.50 pCt.	
de vluchtige bestanddeelen niet meer dan	3.50 „	
het koolstofgehalte niet onder. . . .	86.00 „	
het zwavelgehalte niet meer dan. . .	0.75 „	bedraagt en
het aschgehalte tussch. de grenzen 5.50 tot	11.50 „	speelt.

Daarentegen wordt iedere cokes-zending, welke

zwavel meer dan	0.85 pCt.	
phosphor meer dan.	0.05 „	
koolstof minder dan	85.00 „	bevat, ge-

weigerd.

De analyse wordt volgens de methode van HEINRICH uitgevoerd. Het zwavelgehalte wordt volgens die van ESCHKA bepaald. Voor het zwavelgehalte wordt aangenomen, dat het voor de helft in de koolstof, voor de andere helft in de vluchtige bestanddeelen aanwezig is. Onderstaand volgen de analysen van een lichte en van een zware cokesoort. De eerste geeft spoedig een intensieve hitte, de laatste geeft een gelijkmatige hitte, verlangt echter een sterker wind, omdat de poriënruimte kleiner, d. i. de coke dichter is. Deze smelt meer ijzer.

	Lichte cokes.	Zware cokes.
Vochtigheid	0,33 pCt.	0,49 pCt.
Vluchtige bestanddeelen.	2,25 „	1,31 „
Koolstof	90,54 „	87,46 „
Zwavel	0,60 „	0,72 „
Asch	6,28 „	10,02 „
Poriënruimte.	53,94 „	50,04 „
Coke-substantie	47,06 „	49,96 „
Specifiek gewicht . . .	1,697 „	1,890 „
Warmte eenheden . . .	13540 „	12937 „

Gieterij-ruwijzer. Al het ruwijzer wordt volgens de analyse, niet volgens het uiterlijk van de breukvlakte gekocht. Bij aankomst worden van iederen wagon proeven genomen.

	Gieterij-ijzer: I.	II.	III.
Silicium niet minder dan .	2,50 pCt.	1,95 pCt.	1,35 pCt.
Zwavel niet meer dan . .	0,03 „	0,04 „	0,05 „
Phosphor niet meer dan. .	0,60 „	0,70 „	0,80 „
Mangaan niet meer dan. .	0,50 „	0,70 „	0,90 „
Koolstof van	3 tot 4,5 „	2,9 tot 4,2 „	2,5 tot 4 „

Bevat bij I het ijzer minder dan 2,4 pCt. silicium of meer dan 0,035 pCt. zwavel, dan wordt het niet aangenomen. Ditzelfde geldt bij II als het siliciumgehalte onder 1,85 pCt. daalt en het zwavelgehalte boven 0,045 pCt. stijgt, eveneens bij III, als het silicium-gehalte onder 1,25 pCt. zinkt en het zwavelgehalte 0,055 pCt. overschrijdt.

De in toepassing komende onderzoeks-methoden zijn de volgende: Silicium volgens de methode van DROWN. Zwavel wordt titrimetrisch, bij zeer nauwkeurig werken — bij geschillen — gewichts-analitisch vastgesteld. Phospor, bij zeer nauwkeurig werken, door de molybdene-magnesia-methode, of anders volgens de methode van EMMERTON. Mangaan wordt bij nauwkeurig werken door de acetaatmethode, bij sneller werken door die van DESHAY of door de coloriemetrische methode bepaald. Het koolstofgehalte wordt coloriemetrisch of door verbranding vastgesteld.

Zilvergrauw of silicium-ruwijzer:

Silicium niet minder dan. .	3,00 pCt.
en niet meer dan. .	5,50 „
Zwavel niet boven	0,04 „
Phosphor niet boven . . .	0,90 „
Mangaan niet onder. . . .	0,30 „
Koolstof in totaal niet onder	2,50 „

Ferro-Silicium:

Silicium niet minder dan	7,00 pCt.
en niet meer dan	12,50 „

Stijgt het zwavelgehalte boven 0,045 pCt. en valt het siliciumgehalte onder 6 pCt. dan wordt de ontvangst geweigerd.

Mangaanhoudend-ruwijzer:

Silicium niet minder dan	2,50 pct.
Zwavel niet boven	0,04 „
Phosphor niet boven.	0,70 „
Mangaan niet minder dan	0.90 „
Chemisch gebonden koolstof van	0,30 tot 3.00 „
Grafiet van	0,40 „ 3,50 „

Mangaanhoudend ruwijzer moet in den koepeloven het gehalte aan gebonden koolstof verhoogen en daardoor de vastheid van het ijzer vermeerderen. Mangaan heft de schadelijke werking van de zwavel gedeeltelijk op. Een geringer silicium- en koolstofgehalte bij een hoog mangaangehalte levert hard ijzer op en verandert de krimpmaat, daarom moet het met omzichtigheid gebezigd worden. Spiegelijzer moet 10 tot 25 pCt. mangaan bevatten, ferro-mangaan 25 tot 90 pCt. mangaan. Het bevat gewoonlijk zwavel, phosphor, koolstof en silicium. In het algemeen wordt in den koepeloven zeer weinig bijgezet, zoodat de inwerking op de geaardheid van het gietstuk niet groot is. Voor hardgietwerk, waarbij groote taaiheid wordt verlangd, is een ruwijzersoort met 2 pCt. mangaan en minder dan 1 pCt. silicium wenschelijk.

Bessemer-ruwijzer:

Silicium van	0,70 tot 2,10 pCt.
Zwavel niet boven . . .	0,045 „
Phosphor niet boven. . .	0,15 „
Mangaan van	0,30 tot 1,20 „
Totale koolstof niet boven.	3,75 „
Gebonden koolstof van . .	0,30 tot 1,30 „
Grafiet van	3,45 „ 4,80 „

IJzer met meer dan 0,05 pCt. zwavel en 0,18 pCt. phosphor wordt van de hand gewezen.

Houtskolen-ruwijzer dient hoofdzakelijk voor hardgietwerk;

Silicium van	0,30 tot 2,75 pCt.
Zwavel niet boven . . .	0,025 „
Phosphor niet boven . .	0,25 „
Mangaan niet boven. . .	0,70 „
Totale koolstofgehalte van	2,50 tot 4,50 „

Phosphorhoudend-ruwijzer wordt voor kleine gietstukken gebezigd, waarbij groote vloeibaarheid wordt verlangd:

Silicium niet minder dan	1,50 pCt.
Zwavel niet boven . . .	0,055 „
Phosphor niet onder . .	1,00 „
Mangaan van	0,30 tot 0,90 „
Totale koolstof niet onder.	3,00 „

Vormzand. Het moet vrij van steenen, vochtigheid en organische bestanddeelen zijn. Men onderscheidt *vuurzand, vormzand,* en *kernzand,* daarenboven worden volgens de grootte der korrels 5 *soorten*, van zeer fijn tot zeer grof zand onderscheiden. Het *vuurzand* wordt voor staalvormgietwerk gebezigd en met vuurvasten klei vermengd, de chemische samenstelling moet zooveel mogelijk bij de volgende cijfers gelegen zijn:

Kiezelzuur . . .	98,04 pCt.
Kleiaarde	1.40 „
IJzeroxyde . . .	0,06 „
Kalk	0,20 „
Magnesia	0,16 „
Water	0,14 „
Specifiek gewicht .	2,592

Het *vormzand* moet met de volgende analyse zooveel mogelijk overeenstemmen:

	licht, ijzer gietwerk.	middelbaar, ijzer gietwerk.	zwaar, ijzer gietwerk.	messing-gietwerk.
Kiezelzuur . . .	82,21 pCt.	85,85 pCt.	88,40 pCt.	78,86 pCt.
Kleiaarde. . . .	9,48 „	8,27 „	6,30 „	7,89 „
IJzeroxyde . . .	4,25 „	2,32 „	2,00 „	5,45 „
Kalk	—	0,50 „	0,78 „	0,50 „
Koolzure kalk . .	0,68 „	0,29 „	—	1,46 „
Magnesia	0,32 „	0,81 „	0,50 „	1,18 „
Natron	0,09 „	0,10 „	—	0,13 „
Kali	0,05 „	0,03 „	—	0,09 „
Mangaan	—	spoor	0,25 „	spoor
Water	2,64 „	1,68 „	1,73 „	3,80 „
Org. bestanddeelen	0,28 „	0,15 „	0,04 „	0,64 „
Specifiek gewicht .	2,652	2,645	2,630	2,640

Het nauwkeurig volgen van deze scheikundige samenstelling is intusschen niet van het hoogste belang. maar wel de graad van fijnheid, die door zeven met verschillende wijdte der mazen wordt bepaald. Bij het *kernzand* is de graad van fijnheid de hoofdzaak. Het kiezelzuur-gehalte moet hoog, het kleiaarde-gehalte laag zijn. Als bindmiddelen dienen hars, meel en dergelijke stoffen. Als voorbeeld der chemische samenstelling dienen twee analysen.

	I.	II.
Kiezelzuur	94,30 pCt.	69,31 pCt.
Kleiaarde	1,95 „	4,76 „
IJzeroxyde	0,33 „	1,58 „
Koolzure kalk	1,63 „	3,50 „
Zwavelzure kalk	—	8,19 „
Magnesia	0,54 „	7,77 „
Alkalien	0,05 „	0,12 „
Water.	1,05 „	2,95 „
Organische bestanddeelen.	0,15 „	1,82 „

Mülheim a/d Ruhr. J. L. TERNEDEN.

BOEKBESPREKING.

Der Betrieb der Lokalbahnen VON ALFRED BIRK, Professor der Ingenieur-wissenschaften in Prag. Verlag: BERGMANN, *Wiesbaden*, 1900.

De schrijver heeft hier in 't bijzonder op het oog de exploitatie van buurtspoorwegen met normale of smalle spoorwijdte en met eene grootste snelheid van ongeveer 30 K.M. per uur. De stad-trams en de tandrad-spoorwegen vallen buiten het gebied zijner beschouwingen.

Vooraf wordt op de noodzakelijkheid gewezen het personenverkeer en het goederenverkeer goed uit elkander te houden, te zorgen dat het eene het andere niet schaadt; voor het personenverkeer is de vlugge reis op een geschikt uur hoofdzaak, voor het goederenverkeer eenvoudige expeditie en behandeling van de goederen, ook laag tarief.

Deze overweging en de beschouwingen over de gewenschte dienstregeling leiden tot veroordeeling van de gemengde treinen en wijzen op de motorwagens als een geschikt middel om, te gemoet komend aan de vele en grillige eischen van het personenverkeer, de inkomsten te doen stijgen zonder de uitgaven te veel op te voeren.

De exploitatie-kosten zijn in hooge mate afhankelijk van de keuze der trekkracht en daarom bespreekt de schrijver achtereenvolgens de voordeelen en nadeelen van de verschillende in gebruik zijnde motors.

1°. De *stoom-locomotief* is, volgens schrijver, maar onder bijzondere omstandigheden te beschouwen als een rationeel trekmiddel. Waar voor het personen-verkeer de motorwagens groote voordeelen hebben, kan de stoom-locomotief in gebruik blijven voor het goederenverkeer en als reserve voor het personenverkeer op bijzonder drukke dagen.

2°. Van de *stoomwagens* worden de stelsels van BROWN BELPAIRE, THOMAS, ROWAN, PERRETT, SERPOLLET, LE BLANT en CLARK besproken, alsook de KINETIC-wagen. Daarbij worden eenigszins uitvoeriger behandeld de proeven met Serpolletwagens op de Parijsche trams, op de Wurtembergsche S.S., op den Paris-Lyon-Médit. Spoorweg en op den Franschen Noorderspoorweg.

3°. Onder de vele *motorwagens met geperste lucht*, die sedert 1840 beproefd werden, zijn er maar weinige die levensvatbaarheid toonden. De systemen MEKARSKI en POPP-CONTI komen den schrijver als de beste voor.

4°. De *gasmotor-wagens* stelsel LUEHRIG voldoen nog al op vlakke, korte lijnen, als het gas goedkoop is.

5°. De *petroleummotor-wagen* van ROGER gaf geen praktische resultaten en de DIESEL-motor — die zoo de aandacht trekt — is nog in het eerste stadium van ontwikkeling.

6°. Gelukkiger was DAIMLER met zijn *benzinemotor-wagen*, die sedert 1895 op de Wurtembergsche S.S. in gebruik is.

7o. Bij de *electrische motorwagens* worden besproken:

a Bovengrondsche hooge geleiding (draad aan palen).

Als voorbeeld zijn beschreven de lijnen:

Düsseldorf—Krefeld, lang 22 K. M., Burgdorf—Thun (Zwitserland), lang 40 K. M. en stad Rouen, lang 37 K. M.

b. Bovengrondsche lage geleiding (staaf).

Voorbeeld: Berlijn—Zellendorf.

Bij dit stelsel is in 't algemeen veel stroomverlies.

c. Accumulateurs.

Toepassing: Parijs—St. Denis, Stuttgart—Plochingen (Wurtembergsche S.S.), Ludwigshafen—Darmstadt, stad Frankfurt a/M., Nusle—Mechenic (bij Praag).

Bij steile hellingen in het tracé is dit stelsel onvoordeelig door het groote tarra.

d. Gemengd stelsel: stroomgeleiding en accumulateurs.

Toepassing: stad Hannover en Parijs—Pantin.

Slechts onder zéér bijzondere omstandigheden kan dit stelsel voor lokaalspoorwegen in aanmerking komen.

De schrijver wijst er op dat de moderne techniek dus over vele motoren beschikt en het voor elk bijzonder geval de meest geschikte behoort gekozen te worden.

Als middel om de overige exploitatie-kosten van lokaalspoorwegen te beperken, wijst hij op de vereenvoudiging in de organisatie der verschillende takken van dienst, zooals die met succes ingevoerd werd op de smalspoorwegen in Saksen, Sleeswijk, België, Stiermarken en Beijeren.

Utrecht. J. W. P.

REVUE VAN TIJDSCHRIFTEN.

De annales des Travaux publics de Belgique, 3de deel (Juni-aflevering) van 1900, bevat een opstel van den Inspecteur van den Waterstaat, A. Debeil, over de bevaarbare wateren van België. Het geeft een overzicht van het verkeer dat hierover nog plaats heeft, over de mindere kosten ervan vergeleken bij spoorwegverkeer en vooral over de trekkracht voor de schepen en de kosten van de diverse manieren daarvan.

Verder een wiskundig opstel van den Ingenieur L. Brouhon, over ondergrondsche wateren en hun verzameling in putten. Hierin wordt aangegeven het principe van filtratie in den bodem en worden formules opgesteld voor den te verwachten toevoer in het geval dat *a* de put wèl, *b* de put *niet* tot op de waterkeerende laag is gegraven — toegelicht door eenige voorbeelden. Uit de formules valt af te leiden: als de toevoer van een put bekend is, het verband tusschen diepte en toevoergebied, of als deze niet bekend is, de toevoer zelf uit de diepte en het gebied.

Een derde artikel behandelt proefnemingen met electrische trekkracht op het Tinowkanaal in Duitschland door de Ingénieurs van den Waterstaat Chenu en Lambin — in aansluiting met een artikel van hen in het zesde deel van 1899.

Verder de gewone rubrieken: chroniek van buitenlandsche bladen, waarin wij opmerkten een artikel, uit Veenstra's technisch Weekblad overgenomen, over de Langebro te Kopenhagen en de rubriek Verslagen, waarin o. a. een aperçu voorkomt van de lezing van den heer Joosting in de Instituutsvergadering van 6 Febr. 1900 over 't aanspannen van de tegendiagonalen van de hoofdliggers van de brug over de Maas bij Ravestein — opgenomen in *De Ingenieur* van No. 13 (1900).

De Augustus-aflevering (deel 4) van hetzelfde tijdschrift geeft van de hand van den mijndirecteur A. Dory een artikel met teekeningen en berekening over vrij dragende liggers (cantilevers) met minstens 2 sporen, ten behoeve van het laden van ijzererts aan de kust van Catabrië. De grootste er van is 100 M lang, waarvan 65 M vrij dragen. Het tegenwicht wordt gevonden door metselwerk en verankering.

In een ander artikel beschrijft de heer Pierrot, Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat, herstellingen (met behulp van een speciaal vervaardige duikerklok met werkkamer) aan de sluisdeuren van Kattendijk.

In de rubriek »Chronique" komt o.a. voor het verslag van eene lezing van M. Sympher, over water- en spoorwegen, waarvan de conclusie deels neerkomt op hetzelfde als in het artikel van den heer Debeil in de vorige aflevering, n.l. dat binnenkort het vervoer van zware goederen grootendeels te water zal zijn. Een geillustreerd artikeltje geeft meer uitvoerig dan in *De Ingenieur* No. 18 van het vorige jaar (op pag. 261) geschiedde, een beschrijving van de ingestorte Matraibrug van betonijzer te Parijs.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

Kediri.

Den 2den Maart werd aan de werf der firma Blohm & Voss te Hamburg met het beste gevolg te water gelaten het voor de passagiers- en vrachtvaart op Ned. Indië bestemde stoomschip *Kediri*, gebouwd voor rekening van de Rott. Lloyd, een zusterschip van het door dezelfde firma gebouwde stoomschip *Bezoeki*.

De *Kediri* heeft een lengte van 360, is breed 47-9 en hol 31-9 Engelsche voeten en heeft een laadvermogen van 5500 ton. De machines van het Triple-expansion-systeem kunnen ongeveer 1700 Indicateur paardenkracht ontwikkelen en men verwacht, dat die het stoomschip een elf-mijls vaart zullen doen loopen.

De Goentoer.

De 6den Maart is op de werf der Koninklijke Maatschappij de Schelde, te Vlissingen, de kiel gelegd van het dubbelschroefstoomschip *Goentoer*, type *Sindoro*, in aanbouw voor rekening van de Rotterdamsche Lloyd, ten behoeve van haar maildienst van Rotterdam op Java.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
28 Febr.	752.6	W.	2	4	4
1 Maart.	748.2	Z.	4	4	3
2 »	748.8	Z.Z.W.	3	4	8
3 »	—	—	—	—	—
4 »	759.0	Z.W.	2	3	3
5 »	757.5	Z.Z.W.	5	8	1
6 »	755.9	Z.W.	6	5	7

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
1 Maart.	37.60	10.03	7.57	8.03	8.38	43.34	11.51	7.10
2 »	39.20	10.68	8.05	8.42	8.80	44.49	12.75	7.98
3 »	40.94	12.09	9.36	9.42	9.88	44.93	13.99	9.18
4 »	41.69	13.38	10.77	—	11.16	45.00	14.72	9.85
5 »	41.74	14.27	11.52	11.43	12.92	44.70	15.01	10.11
6 »	41.56	14.47	11.72	11.75	12.22	44.70	14.86	10.29
7 »	41.55	14.41	11.72	11.73	12.20	44.65	14.74	10.33

5 Febr. De Oude Rijnmond werkt 8 u. v. met 46 cM.
» Bokh. overl. begon 10 u. n. te werken.
6 » » » » werkt 7 u. v. met gem. 12 cM. over 55 M. naar binnen.
De Oude Rijnmond werkt 8. u. v. met 59 cM.
7 » » Bokh. overl. werkt 7 u. v. met gem. 20 cM. over 115 M. naar binnen.
De Oude Rijnmond werkt 8 u. v. met 55 cM.

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† A. T. L. Rouwenhorst Mulder.

Even voor het afdrukken van dit nummer ontvingen wij de treurige tijding van het overlijden van den Civiel-Ingenieur A. T. L. Rouwenhorst Mulder, in den ouderdom van 52 jaar.

Prijsvragen van de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen.

De Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam .denkt in dit jaar haar 50-jarig bestaan te vieren o.a. door het uitschrijven van een achttal prijsvragen voor hare oud-leerlingen en leerlingen.

Wij geven hiervan gaarne publiciteit onder mededeeling, dat de voorwaarden gratis verkrijgbaar zijn bij den heer Mr. P. Baelde, secretaris der Academie, Scheepsmakershaven 33, Rotterdam, op franco aanvrage.

Van de prijsvragen noemen wij de beide voor de bouwkunde; *a.* het ontwerp van een kunstnijverheidsmuseum te Rotterdam (hoofdprijs zilveren medaille en f 200), welk gebouw zal moeten bevatten:

1. Lokalen voor een historische verzameling van pleisterafgietsels en voorwerpen van kunstnijverheid.

2. Een zaal voor tijdelijke tentoonstelling van kunstnijverheid.

3. Een groote ontvangzaal, tevens geschikt voor vergaderzaal met bijbehoorende vertrekken.

4. Lokalen voor den dienst.

En *b*. een ontwerp van den gevel van een heerenhuis.

Verder wordt mededinging gevraagd o.a. voor een kamerbetimmering (studeerkamer met schrijftafel en stoel), een plafondbeschildering en een lichtkroon voor electrisch licht en in de afdeeling werktuigkunde voor een stoomketel voor een stoomschip (met terugkeerende vlampijpen, appendages en vuurwerk, beantwoordende aan de bepalingen der stoomwet.)

Inzendingen kunnen geschieden tot 15 Juni 1901.

Afname proeve van den machine aanleg van het Electrische Centraalstation te Veendam.

Aan het einde van de week van 4—9 Februari hebben in het Electrisch Centraalstation te Veendam van de Eerste Nederlandsche Electriciteits Maatschappij te Amsterdam, de afnameproeven plaats gehad van den geheelen machine aanleg. Deze afname-proeven zijn des te merkwaardiger omdat aldaar de eerste machines in Nederland geplaatst zijn voor directe levering van 5000 volt draaistroom en bovendien deze electrische machines gekoppeld zijn met De Laval-stoomturbines van 300 Eff. pk. eveneens het grootste type welk tot heden in Nederland van deze turbines is geplaatst.

De beproevingen hebben bijzonder mooie resultaten opgeleverd, en wel is een stoomverbruik geconstateerd van 10,54 KG. stoom geproduceerd Kilowatt-uur bij volle belasting en van 11,53 KG. stoom bij halve belasting, of per Eff. pk. van 7,13 bij volle belasting en van 7,33 bij halve belasting, alles gerekend met natten stoom van ruim 5 pCt. vochtigheidsgehalte. Bij droogen stoom worden deze cijfers per Kilowatt resp. 10,13 en 11,17 en per Eff. pk. 6,86 en 7,1 KG.

Alle machines en apparaten hebben zich bij de aangegeven spanning van 5000 volt. uitstekend gehouden.

Verder is bij deze centrale eigenaardig dat aldaar uitsluitend met turf zal worden gestookt onder gebruikmaking van waterbuisketels. Ook deze inrichting heeft uitstekende resultaten opgeleverd en hebben proeven bewezen dat het gebruik van turf op den halven prijs zal komen te staan van steenkolen.

Wij vernemen dat binnenkort met stroomlevering aan particulieren een aanvang zal worden gemaakt.

Een bewijs van den vooruitgang op electrotechnisch gebied hier te lande en van de behoeften die hieraan bestaat, is, dat bovengenoemde Maatschappij buiten de Centrale in de Veenkoloniën in het begin van dit jaar nog het Electrisch Centraalstation in Almelo en het Electrisch Centraalstation in IJmuiden (voor de gemeenten Velzen en Sandpoort) in werking zal brengen. Voor deze Centrales te zamen zijn reeds vele duizenden lampen aangemeld.

De werken van bovengenoemde Centraalstations werden alle uitgevoerd en geleverd door de Maatschappij tot Exploitatie van de De Laval Stoomturbine te Amsterdam.

— Bij den Rijkstelegraafdienst kunnen twee adspirant-ingenieurs geplaatst worden. De voorwaarden aan de benoeming verbonden komen voor in de *St. Ct.* No. 50 van 1 Maart 1901.

Haveninrichtingen te Makassar.

Bij de Tweede Kamer is een wetsontwerp ingediend, strekkende om te Makassar een behoorlijke aanlegplaats voor groote stoomschepen te verkrijgen en tevens om de kade langs die aanlegplaats te verbreeden, met eenige daarmede in verband staande werken. De kosten van een en ander worden geraamd op f 1,200,280 waaronder o.a. f 520,000 voor een aanlegsteiger, f 423,000 voor bekaaiing en dergelijke en f 186,000 voor oprichting van gebouwen, enz.

In een volgend nummer hopen wij een breedere omschrijving met afbeeldingen te kunnen geven.

Onderzoek van Suriname.

Het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap, de Maatschappij ter bevordering van het Natuurkundig Onderzoek der Nederlandsche Koloniën en de Vereeniging voor Suriname hebben zich vereenigd om een poging te wagen in het vrij wel onbekende gebied der kolonie Suriname door te dringen en dit partieel in kaart te brengen en geologisch, zoölogisch en botanisch te onderzoeken. De kosten hiervoor worden geraamd op f 40,000, waarvan de Regeering de helft bijdraagt en waartoe de 3 vereenigingen elk f 2000 bijdragen zoodat er nog f 14,000 bijeen te brengen is, waarvoor zij inschrijvingen van het publiek oproepen.

De expeditie zal worden geleid door den heer L. A. Bakhuis, oud-majoor bij den topografischen dienst in Nederlandsch-Indië, topograaf der expeditie onder den heer J. W. IJzerman dwars door Sumatra in 1890, terwijl de verwachting bestaat dat aan de expeditie de ervaren Surinaamsche reiziger en landmeter, de heer W. L. Loth, zal toegevoegd worden en men zich ook van de deelneming van een botanicus hoopt te verzekeren.

Zij zal als uitgangspunt de Raleigh-vallen nemen en trachten langs den loop der rivier zoover mogelijk naar het Zuiden door te dringen en het gebergte, waar zij haar oorsprong heeft, te bereiken. De omstandigheid, dat de expeditie in de eerste plaats aan de geografische kennis van Suriname ten goede moet komen, heeft de Commissie doen besluiten, haar zoo samen te stellen, dat zij niet door een grooten staf of zwaren tros in hare bewegingen belemmerd zal worden. Vermoedelijk zal de heer Bakhuis in April a.s. van hier vertrekken.

Zij die genegen zijn bijdragen te offeren kunnen dit doen aan het adres van den heer E. Heldring, secretaris van het Koninklijk Aardrijkskundig Genootschap te Amsterdam.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Stand der arbeidsmarkt in Engeland in 1900.

De *N. R. C.* neemt uit de Londensche *Labour Gazette* het volgende belangrijk overzicht over van den stand der arbeidsmarkt in het Vereenigd Koninkrijk in 1900.

In de machinefabricage bleken van 149,904 leden van trade unions gemiddel 2.7 pct. werkloos te zijn geweest, tegen 2.4 in 1899 en 4.4 als gemiddelde in de laatste 7 jaren. Bij den scheepsbouw beliepen, op 63.817 leden van trade unions, deze percentages resp. 2.5, 2.3 en 7.6.

Ook in het bouwvak was 1900 iets minder gunstig dan 1899, het werkloozen percentage beliep hier, op 77,204 unionisten in 1900 2.5, tegen 1.5 in 1899 en 2.4 als zevenjarig gemiddelde.

In de kolenmijnen wordt op andere wijze een beeld van den stand der arbeidsmarkt gegeven, n.l. door op te geven het gemiddeld aantal dagen per week dat door de mijnwerkers, volgens opgave der mijneigenaars, is gewerkt kunnen worden. Dit cijfer bedroeg in 1895 en volgende jaren resp. 4.74, 4.92, 5.13, 5.25, 5.46 en 5.47, een voordurende stijging derhalve.

Bij de hoogovens was in de tweede helft van 1900 een bepaalde achteruitgang waar te nemen; terwijl in het eerste half jaar nog gemiddeld 4 hoogovens meer werkten dan in het overeenkomstige tijdvak van 1899, was in het tweede half jaar het aantal 27 kleiner, hetzelfde verschijnsel was in de ijzer- en staalindustrie waar te nemen. Ook daar trad in de tweede helft van 1900 toenemende slapte van werkzaamheden in. Toch is het gemiddeld aantal werklieden, het jaar als een geheel genomen, nog 0.7 pct. hooger dan in 1899.

In de textiel-nijverheid stond het jaar 1900 eveneens bij 1899 achter. Het, uit de maandelijksche percentages der vrouwen en meisjes, die hier doorloopend werk hadden, berekend, jaargemiddelde bedroeg in de:

	katoenspinnerijen.	katoenweverijen.	wolfabrieken.
1898	89	74	69
1899	96	90	90
1900	83	78	73

Het jaarlijksche gemiddelde der in de Londensche dokken werkende arbeiders bedroeg in 1900 15,538 werklieden, tegen 14,906 in 1899. Het wekelijksch gemiddelde varieerde van 33,270 in het midden van Februari tot 19,116 in het begin van November.

In den landbouw eindelijk was doorloopend gebrek aan goede werkkrachten, wat werd toegeschreven deels aan het oproepen der reserve en militie voor den oorlog, deels aan den aanhoudenden trek der werklieden naar de centra van nijverheid en mijnbouw.

Alles bijeengenomen, blijkt in 1900 een kentering te zijn begonnen in den opmerkelijken vooruitgang, waarvan de cijfers der laatste jaren hadden getuigd.

Huwelijk van H. M. de Koningin.

Volgens een bericht aan de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* werd het huwelijk van onze Koningin-Beschermvrouw, in Brazilië, o.a. herdacht door een feestmaal, gegeven door den heer C. W. Snellebrand, Hoofd-Ingenieur der Gasmaatschappij te Rio Janeiro, waaraan o.a. aanzat onze Consul-Generaal de heer F. Palen.

Kanonschoten tegen hagelslag.

In het canton Zurich wordt door een commissie voorgesteld, een strook grond langs het meer, gedurende een 5-tal jaren als proefveld in te richten voor het aanwenden van

kanonschoten tegen hagelslag. Zie hierover pag. 776 van den vorigen jaargang. Door proefnemingen zou daar moeten worden geconstateerd hoe deze methode het best is toe te passen, wat soort en wat kaliber van geschut gebruikt diende te worden, op welke afstanden van elkaar, enz. enz.

Nieuw seinboek bij de marine.

Bij de marine wordt met 1 Juli een nieuw seinboek ingevoerd. Als geheel nieuwe seinmiddelen komen daarin voor de topsemaphore, ballen, kegels en cylinders als groote afstandseinen en de seinlantaren „RAPPARD", terwijl belangrijke wijzigingen zijn gebracht in de seinvlaggen, waarvan het aantal werd gebracht op 24; het seintoestel CONZ, waarbij het aantal lantarens thans 4 bedraagt, en de pyrotechnische lichten, welke de vroegere COSTON's lichten vervangen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 27 Februari 1901 is benoemd tot ridder in de orde van Oranje-Nassau de hoofdcommies bij het hoofdbestuur der posterijen en telegraphie Mr. A. NILANT, secretaris der voormalige Staatscommissie, ingesteld tot onderzoek welke maatregelen van Rijkswege behooren te worden genomen ten aanzien van den aanleg, het gebruiken en de exploitatie van telegrapische en telephonische geleidingen.

— Bij Kon. besluit van 28 Februari 1901 is aan Mr. H. P. G. QUACK, voorzitter van den raad van commissarissen der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, wonende te Amsterdam, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van commandeur der Leopoldsorde, hem door Zijne Majesteit den Koning der Belgen geschonken.

— Bij Kon. besluit van 28 Februari 1901 zijn, met ingang van 1 Maart 1901, benoemd tot opzichter der 1ste klasse voor het stoomwezen, de opzichters der 2de klasse F. VAAS en H. J. HENDRIKSE.

— Bij Kon. besluit van 1 Maart 1901 is de eerste-luitenant H. H. E. R. WESTENBERG, van het korps genietroepen, met ingang van 15 Maart 1901, op zijn verzoek voor den tijd van één jaar op non-activiteit gesteld, buiten bezwaar der schatkist.

— Bij Kon. besluit van 4 Maart 1901 is aan: 1o. E. J. B. H. M. ENGERINGH, plaatsvervanger van den directeur-generaal en chef van den dienst der exploitatie der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, te Utrecht, 2o. F. H. DE MONTÉ VER LOREN, hoofdcommies bij het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, te 's-Gravenhage en L. TH. M. BAKKER, chef der centrale contrôle bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te Utrecht, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier, respectievelijk ridder der Leopoldsorde, hun door den Koning der Belgen geschonken.

— Bij Kon. besluit van 4 Maart 1901 is aan J. WILKENS, inspecteur bij de Stoomvaartmaatschappij „Zeeland", wonende te Vlissingen verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van ridder 3de klasse der orde van de Kroon van Pruissen, hem door Zijne Majesteit den Duitschen Keizer, Koning van Pruissen, geschonken.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Gesteld: ter beschikking van den chef der irrigatie-afdeeling Serang, de aspirant-ingenieur P. L. BLANKEN.

Eervol ontheven: van de leiding der werken en opnemingen aan de Solo-rivier, de ingenieur 2e kl. W. ELENBAAS.

Benoemd: tot ingenieur 1e kl., de ambtenaar op non-activiteit W. B. VAN GOOR, met bepaling dat hij in de residentie Batavia geplaatst blijft als eerstaanwezend ingenieur; tot ingenieur 2e kl., de ambtenaar op non-activiteit H. VAN GELDEREN; tot opzichter 1e kl., de ambtenaar op non-activiteit K. A. TROUERBACH.

Overgeplaatst: van de res. Cheribon naar Batavia, de opzichter 2e kl. L. P. A. BERAUD.

Ontslagen: op verzoek, eervol, de ingenieur 1e kl. J. F. DE GIJSELAAR en de opzichter 1e kl. F. R. N. FRANSZ.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van W., H. en N. is bepaald dat de ingenieur der 3de klasse van den Rijkswaterstaat, P. HOOGENBOOM, met ingang van 15 Maart a.s. zal dienst doen als arrondissements-ingenieur te Vlissingen.

— Door den Minister van Koloniën is de civiel-ingenieur J. VAN DER WAERDEN gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië om te worden werkzaam gesteld bij den aanleg van den Staatsspoorweg Padalarang-Krawang.

— De heer H. A. RAVINEK, hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft, hoopt 15 Maart a.s. te herdenken den dag, waarop hij vóór 25 jaren als leeraar aan die inrichting verbonden werd. In 1879 reeds volgde zijn benoeming tot hoogleeraar.

— Met ingang van 1 Maart is de heer D. baron VAN ASBECK, lid der Centrale Commissie voor de Parijsche Tentoonstelling, tevens gedelegeerde van den commissaris-generaal, benoemd tot attaché aan Hr. Ms. gezantschap te Brussel.

— De kapiteins H. C. HEIDENRIJK en J. A. NEBBENS STERLING, van het korps genietroepen te Utrecht, zijn aangewezen om in den a.s. zomer deel te nemen aan de veldmanoeuvres der 3e div. inf. in Zuid-Limburg.

— De off.-mach. J. A. LAGAAY, die met Hr. Ms. *Holland* repatrieert, is bestemd tot chef van het torpedo-atelier te Hellevoetsluis.

— De 2e-luit. W. G. VAN HOOGENHUYZE, van het 6e reg. inf. te Geertruidenberg, wordt 29 Juli voor den tijd van 10 weken gedetacheerd bij het korps genietroepen te Utrecht.

— Met ingang van 1 Maart is bij de exploitatie der fabrieken voor gas en electriciteit der gemeente Rotterdam benoemd op een jaarwedde van f 1400, de heer M. J. v. D. HARST, uitgezet hoofdopzichter bij de exploitatie der Ned.-Zuidafrikaansche Spoorwegmaatschappij.

— Met 1 Maart ll. is aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid een afdeeling „Spoorwegen" opgericht, waarvan de samenstelling is als volgt: administrateur, chef der afdeeling Spoorwegen: Mr. J. C. DE MAREZ OYENS; referendaris: Jhr. E. VAN CITTERS; hoofdcommiezen: F. H. DE MONTÉ VER LOREN, B. DE JONG, civiel-ingenieur; commies: J. G. VAN DER MARK; adjunct-commiezen: J. C. B. BOUCHER, J. W. DUYMAER VAN TWIST, L. SLAGTER, Mr. J. C. A. EVERWIJN, F. E. VAN HENNEKELER, civ.-ing.

— Tot leeraar in de wis- en natuurkunde aan de H. B. school te Goes is benoemd de heer H. K. ZWEEDE, civiel-ingenieur aldaar.

— De civiel-ingenieur TH. VAN DER WAERDEN, assistent voor de Natuurkunde aan de Polytechnische School, is benoemd tot tijdelijk leeraar aan de H. B. school te Leeuwarden.

— De 1e-luitenant-ingenieur TOMBRINK van het O.-I. leger, met verlof te Amsterdam, wegens langdurig verblijf in de tropen, welk verlof met ult. Maart eindigt, heeft 6 maanden verlenging van verlof bekomen.

— Te Leeuwarden is op 51-jarigen leeftijd overleden de heer H. P. BOUMAN, sinds 22 jaren leeraar in de wiskunde aan de R. H. B. school aldaar.

— Bij de telegrafie zijn verplaatst: de aspirant-ingenieur P. H. G. MONTENBERG, van Zwolle naar 's-Gravenhage; de opzichter 2e kl. G. A. ROMIJN, van 's-Hertogenbosch naar 's-Gravenhage; de asp.-opzichter A. W. SLAGER, van Leeuwarden naar 's-Gravenhage, en J. VAN HAMBURG, van 's-Gravenhage naar 's-Hertogenbosch, en is geplaatst te Leeuwarden, de asp.-opzichter F. W. HORSTING, thans met militieverlof.

— De 2e-luitenant J. C. H. P. BOERTJE, van het 7e reg. inf. te Naarden, wordt van 29 Juli tot 1 October d. a. v. gedetacheerd bij het korps genietroepen te Utrecht.

— Door den Min. v. Wat., H. en N. is D. VAN ASTE VAN ZIJL, benoemd tot buitengewoon opzichter bij de Rijkswegen in Overijssel.

OPEN BETREKKINGEN.

Adsp.-Ingenieurs der Telegrafie (Zie Binn. Ber.)
Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv. in no. 9.)
Teekenaar bij de N.-O. Locaalspoorweg-Mij. (Zie Adv. in no. 9.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Machine- en Electro-Technicus. (Zie Adv.
Ingenieur-Werktuigkundige. (Zie Adv. in no. 9.)
Opzichter of **Teekenaar.** (Zie Adv. in no. 9.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 11.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 16 Maart 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

† A. T. L. Rouwenhorst Mulder.



Op den 6en Maart overleed, na een langdurig lijden, te Nijmegen, op bijna 53-jarigen leeftijd ANTHONIE THOMAS LUBERTUS ROUWENHORST MULDER, Civiel-Ingenieur.

Geboren te Leiden den 23 April 1848 genoot hij het lager onderwijs aldaar en verder te Alkmaar, waarna hij met succes den cursus van de drie hoogste klassen der Hoogere Burgerschool te Haarlem volgde.

Te Delft zette hij zijne studiën aan de Polytechnische School voort en verkreeg in 1872 het diploma als Civiel-Ingenieur.

Van December 1872 tot Juli 1873 was hij aanvankelijk werkzaam als buitengewoon opzichter van 's Rijks Waterstaat te Nijmegen, en belast met het verrichten van opnemingen van het vak van de Waal, Zalt-Bommel—Brakel, met standplaats Herwijnen.

Vervolgens kwam MULDER in dienst van Z. K. H. Prins HENDRIK der Nederlanden, en verbleef van Augustus 1873 tot Augustus 1876 te Port-Saïd, waar hij de plannen vervaardigde en de werkzaamheden voor de uitvoering leidde voor den bouw van het door Z. K. H. aldaar gestichte Nederlandsche Handels-etablissement.

Eene beschrijving dier werken van zijne hand komt voor in het Tijdschrift van het Kon. Inst. v. Ing. Jaarg. 1876-77, blz 287.

Vandaar in het vaderland teruggekeerd, was MULDER van Mei 1877 tot Augustus 1878 in dienst der gemeente 's-Gravenhage, voor het opmaken van rioleerings-plannen en voor het Ververschings-kanaal naar Zee.

In den winter van 1878—79 hield hij zich bezig met het ontwerpen van een stoomtramweg van Haarlem naar Overveen en Bloemendaal.

Daarna trad hij in dienst van de Keizerlijk-Japansche Regeering, als Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat, met woonplaats Tokio, voor het projecteeren en uitvoeren van rivier-, haven- en andere werken van waterbouwkundigen aard en keerde hij in 1890 uit Japan terug.

In 1888 werden zijne verdiensten erkend en beloond door de benoeming door Z. M. den Keizer van Japan tot officier (4e klasse) in de Orde van „de heilige Schat".

In de jaargangen 1886—87 en 1887—88 van het Tijdschrift van het Kon. Inst. v. Ing. en in het Tijdschrift van Geschiedenis, Land- en Volkenkunde worden van hem aangetroffen: Korte mededeelingen over Japan en meer bepaald over de voornaamste havens die in dat Rijk gevonden worden.

Vervolgens vestigde hij zich metterwoon in Den Haag en was daar lid van diverse commissiën, o. a. belast met het maken van een ontwerp voor eene Visschershaven aan het strand te Scheveningen.

In Mei 1897 werd hij door Z. M. den Koning van België benoemd tot ridder in de Leopolds-orde, voor het bevorderen van de Belgische industrie, tijdens zijn verblijf in Japan.

In datzelfde jaar bracht hij zijne woonplaats over naar Nijmegen en was daar steeds werkzaam met het opmaken van plannen voor verschillende stoomtramlijnen in de Provinciën Gelderland en Overijsel; ook maakte hij deel uit van eenige commissiën en besturen te dezer stede.

Tijdens zijn verblijf alhier, ontving hij, in het voorjaar van 1898, nog eene opdracht naar St. Petersburg, voor het onderzoek van een ontwerp van een Russisch Ingenieur voor toepassing van het Liernur-stelsel aldaar.

In het laatst van 1899, door de influenza aangetast, mocht hij daarvan niet meer herstellen.

Mulder was voorzeker een bekwaam Ingenieur en als mensch, bescheiden in zijn optreden, eenvoudig en oprecht. Zijn gade, met wie hij nog geen tien jaren vereenigd mocht zijn, verliest in hem een braaf echtgenoot, de maatschappij een harer beste burgers en zij, die hem meer van nabij leerden kennen en met hem omgingen, een trouwen vriend.

Nijmegen. A. W. T. Kock.

Over de oorzaken der vertering van Kondensorpijpen en Roodkoperen Zeewaterleidingen aan boord van Stoomschepen.

DOOR

Dr. ERNST COHEN.

(*Met afbeeldingen.*)

Het onderzoek, in de volgende regels neergelegd, werd door mij, op initiatief van den heer J. H. Beucker Andreae, oud-kolonel der Marine, en in opdracht van eenige Nederlandsche Stoomvaartmaatschappijen (Stoomvaartmaatschappij „Nederland" te Amsterdam, Holland-Amerikalijn te Rotterdam, Koninklijke Paketvaartmaatschappij te Amsterdam, Rotterdamsche Lloyd te Rotterdam en Stoomvaartmaatschappij Zeeland te Vlissingen) uitgevoerd.

Ik kan niet nalaten hier een woord van dank te brengen aan den heer Beucker Andreae en den heer L. Burger, Ingenieur der Stoomvaartmaatschappij Nederland voor de vele inlichtingen, die zij mij op de meest welwillende wijze hebben verstrekt.

A. *Overzicht der onderzoekingen van vroeger datum.*

1. Voor zoover men kan nagaan is de eerste mededeeling in de litteratuur over een onderzoek van dezen aard van de hand van Humphrey Davy, die in 1824 in de *Philosophical Transactions of the Royal Society* een verhandeling publiceerde onder den titel: On the Corrosion of coppersheating by sea-water, and on methods of preventing this effect; and on their application to ships of war and other ships. Deze mededeeling werd nog door twee andere over hetzelfde onderwerp gevolgd. (1824 en 1825).

Uitgaande van beschouwingen, die haar oorsprong vinden in een door hem ontwikkelde elektrochemische theorie, wist hij inderdaad middelen aan te wijzen, die de kwaal verhielpen, en op grond van proeven in de praktijk, die over een tijdvak van een jaar liepen, kwam hij tot het besluit, dat die middelen inderdaad afdoende waren.

Wij zullen later gelegenheid hebben op dit zoo hoogst belangrijk onderzoek terug te komen.

2. Eigenaardig is het intusschen, dat Davy's onderzoekingen in deze richting geheel en al vergeten schijnen te zijn: althans men vindt in de latere litteratuur deze proeven slechts ééns vermeld, n.l. door Tilden 1886) die zich echter aldus uitlaat: „The results of this investigation are matters of history".

Terwijl na Davy vele onderzoekers zich hebben beziggehouden met de studie der inwerking van verschillende zuren en zoutoplossingen op koper en verschillende alliages van dit metaal, werd de vraag naar de oorzaken der vertering van koper en messing door *zeewater*, vooral met het oog op de daardoor ontstane bezwaren in de techniek eerst in 1886 door Tilden (1) behandeld.

Hij stelde in de eerste plaats vast, dat de vertering van koper en messing vooral aan de aanwezigheid van chloornatrium in het zeewater is toe schrijven, doch tevens, dat alleen bij aanwezigheid van lucht van aantasting sprake is. Reeds toen ter tijd schijnt het ontstaan van gaatjes in kondensorpijpen grooten last veroorzaakt te hebben. Tilden schrijft: „To account for this pitting a number of hypotheses presented themselves, such as imperfect intermixture of the copper and zinc, the presence of too large a proportion of impurity in the shape of iron or lead, the presence of particles of iron imbedded, during the process of drawing, in the substance of the tube. It was also suggested that vessels, lying in dock, might take up acid water which would attack the metal chemically. A long consideration of these and other circumstances led me to the conclusion that even if some of the conditions just mentioned existed commonly enough to account for the frequent occurence of corrosion, they could not explain the remarkable localisation of the action. The idea occurred to me, as to Davy, Percy and others, who have reflected upon the subject, that the chemical action ot the saline water would be hightened if we imagine the addition of an electrical action due to the contact of other less positive metals or other substances in contact with the brass".

Slechts enkele proeven werden door Tilden uitgevoerd, waarin hij bij 40 gr. C. naging, hoe koper en messing zich in aanraking met platina, tin, koperoxyd, menie en zeewater gedragen.

3. Zijn gevolgtrekkingen kunnen als volgt worden geresumeerd:

a. Koper en messing, bevattende meer dan ± 60 pCt. koper, worden door zeewater in het algemeen sneller aangetast dan messing, dat ongeveer dat kopergehalte heeft. Tilden maakt hierbij echter zelf de opmerking: „I am aware that this conclusion may not be acceptable to every one, but it is an opinion, I have formed after a good deal of consideration, and it appears to have been the opinion of the late Dr. Calvert.

b. Een der redenen van ongelijkmatige vertering, die ten slotte tot het ontstaan van gaten leidt, is de galvanische werking, die ontstaat bij aanraking met deeltjes van andere, minder positieve metalen of metaaloxyden. Volgens Tilden's proeven schijnt koperoxyd een der meest aktieve lichamen te zijn.

c. De sterkste verwoesting wordt teweeggebracht door de groene verbinding, die bij de inwerking van het zeewater op koper ontstaat. Deze ontstaat het snelst, wanneer de buizen afwisselend door zeewater bevochtigd zijn, en dan weer in aanraking met lucht opdrogen... And I believe that the holes in sheating and in condensortubes supplied with seawater are formed most generally in consequence of the formation of patches of this substance.

Tilden geeft dan een theoretische verklaring, hoe deze omzetting, die tot geheele plaatselijke verwoesting van het metaal leidt, tot stand komt, en bewijst verder door de proef, dat ijzeroxyde, gevormd in aanraking met den wand der buis, tot sterke vertering leidt.

Vertinde buisjes heeft hij niet aan een onderzoek onderworpen. Als regels, die men in de praktijk te volgen heeft, noemt hij:

a. Schoonhouden van het binnenoppervlak der buizen: afkrabben met borstels na iedere reis.

b. Voorkomen van het kontact van koperen buizen met brons of messing. Soldeer is niet schadelijk.

4. In een verhandeling onder den titel „die Beständigkeit der gebräuchlichsten Kupferlegirungen im Seewasser" geeft de Torpedo-ingenieur Diegel (2) zijne ervaringen in die richting.

Tal van legeeringen werden door hem aan de inwerking van zeewater blootgesteld en wel gedurende 8—32 maanden.

Deze verhandeling kwam eerst te mijner kennis, toen mijne onderzoekingen bijkans afgesloten waren. Mijne algemeene

(1) Journal Soc. chem. Industry 1886. 84.

(2) *Marine Rundschau*, November 1898, Jahrgang 9, 1485-1550. De onderzoekingen van Finkener (Mitteilungen aus den königlichen Versuchsanstalten, Berlin 1895, S. 74-77), die op de werking van chloornatrium-oplossingen betrekking hebben, laat ik buiten bespreking.

resultaten en die van DIEGEL zijn met elkaar in overeenstemming, voor zoover zij dezelfde vragen behandelen.

Wij zullen dus later nog gelegenheid hebben op DIEGEL's uitkomsten te wijzen.

B. *Opmerkingen naar aanleiding van de Onderzoekingen van vroeger datum.*

5. Bij het lezen der oudere onderzoekingen wordt men, vooral daar, waar het de inwerking van zeewater op koper betreft, getroffen door het feit, dat naar de zuiverheid van het gebruikte materiaal geen speciaal onderzoek is ingesteld. Daardoor ontstaat natuurlijk de vraag, of de werking wellicht aan onzuiverheden in 't materiaal kan worden toegeschreven of omgekeerd, of er, indien men met volkomen zuiver koper werkt, geen inwerking plaats heeft. Die vraag wordt te meer gewettigd, omdat men in vele rapporten van den laatsten tijd de meening vindt uitgesproken, dat de inwerking inderdaad aan onzuiverheden in het materieel toe te schrijven zou zijn.

Ik zal later gelegenheid hebben op die vraag terug te komen, en haar experimenteel te behandelen.

Verder vinde hier een opmerking plaats naar aanleiding van de door velen (ook bij inwerking van allerlei zoutoplossingen op koper) gevolgde manier van experimenteeren. Ten einde een indruk te krijgen van de aantasting, worden platen aan zeewater blootgesteld en van tijd tot tijd worden die platen gewogen en haar gewichtsafname (per dM^2. bv.) bepaald.

Zelfs wanneer het de vraag geldt hoeveel maal sneller een bepaalde oplossing aantastend werkt dan een andere, is deze methode niet aan te bevelen. Immers, gelijk ook DAVY reeds opmerkt: meestal heeft er eerst een gewichtstoename, later een afname plaats.

Waar het bij ons onderzoek de vraag geldt, na te gaan, onder welke omstandigheden een bepaalde oplossing (zeewater) in het geheel niet schadelijk werkt, heb ik dan ook van die methode niet gebruik gemaakt.

DIEGEL bepaalde het breekgewicht, de uitrekking enz. zijner proefobjekten vóór en na de blootstelling aan de inwerking van zeewater, terwijl tevens eene beoordeeling van het uiterlijk plaats vond.

C. *Rapporten, die te mijner kennis zijn gekomen.*

6. Door de bemoeiingen van den Heer J. H. BEUCKER ANDREAE te 's-Gravenhage is een verzameling van rapporten bijeengebracht, die betrekking hebben op de ervaringen, welke op schepen van binnenlandsche en buitenlandsche stoomvaartmaatschappijen in de laatste jaren gemaakt zijn. Men vindt de uittreksels dier rapporten in *De Ingenieur* N°s. 5, 11, 20 en 30 van 1900, met opmerkingen en toevoegingen van den Heer ANDREAE zelf.

Wetenschappelijke, systematische onderzoekingen vermelden die mededeelingen slechts bij uitzondering, en wel in drie gevallen:

a. Het onderzoek van Prof. EWING te Cambridge.

b. „ „ „ Dr. WALDO te Bridgeport, Conn. U. S. A.

c. „ „ „ den heer MILTON, chief-engineer van Lloyds.

7. Over het algemeen zijn de mededeelingen, door de stoomvaartmaatschappijen verstrekt, zeer met elkaar in strijd. Afgezien nog van de conclusies, die omtrent de oorzaken der vertering worden getrokken, zijn in tal van gevallen de mededeelingen over de bloote feiten niet met elkaar in overeenstemming te brengen. Een en ander is zeker wel toe te schrijven aan het feit, dat de meedeelingen op *toevallige* waarnemingen berusten. *Systematische* onderzoekingen werden, behalve in een zeer enkel geval, niet uitgevoerd.

8. Bij het ondernemen der onderzoekingen, in de volgende bladzijden meegedeeld, heb ik mij daarom op het standpunt geplaatst, dat de uitgebrachte rapporten, enz. mij geheel onbekend waren, en heb ik getracht de verschijnsels zooveel mogelijk uit eigen aanschouwing te leeren kennen.

D. *Inwerking van zeewater op rood en geel koper.*

9. Bij het uitvoeren van onderzoekingen als die, welke hier beschreven zullen worden, is de hoofdzaak de omstandigheden der proeven zooveel mogelijk gelijk te doen zijn aan die, onder welke de verschijnsels zich in de praktijk voordoen, of wel de omstandigheden gunstiger te kiezen.

In de praktijk nu stroomt zeewater door koperen (messing) buizen, die de luchttemperatuur of machinekamer-temperatuur bezitten; waar het koeling in den kondensor geldt, stroomt het zeewater door de geelkoperen buisjes, die een temperatuur van ± 38° C. aannemen. De temperatuur van het water zal dus ook ± 38° C. worden; om deze reden zijn mijne proeven ook bij 38° C. uitgevoerd.

Ten einde die temperatuur gedurende langen tijd te handhaven, heb ik gebruik gemaakt van een thermostaat-inrichting, (Fig. 1), een grooten koperen bak van ± 80 Liter inhoud,

Dr. E. COHEN. — THERMOSTAAT-INRICHTING

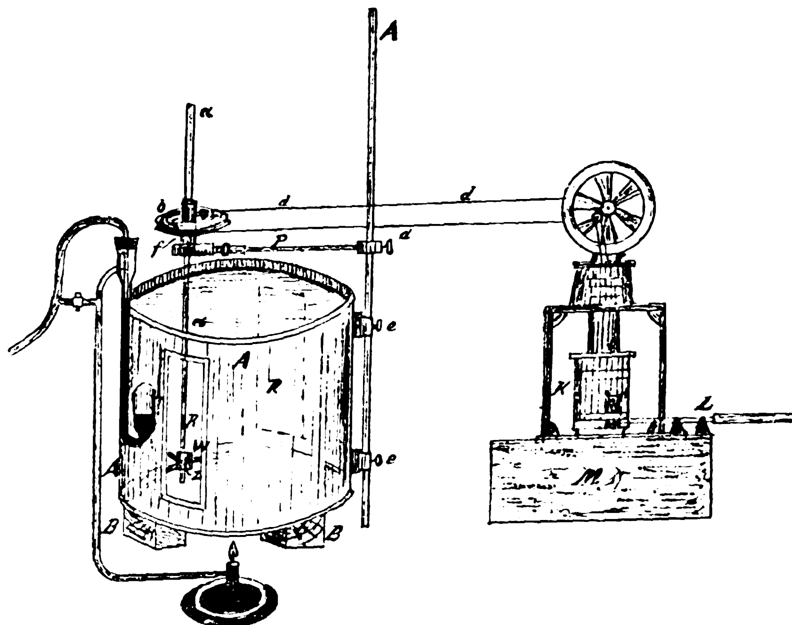


Fig. 1.

met water gevuld, waarin een kleine stoombootschroef, door een heeteluchtmotor in wenteling gebracht, voor flinke roering zorgde. Een thermoregulator regelde de gasvlam, die onder den bak brandde, zoodat de temperatuur-schommelingen slechts $^3/_{100}$° C. bedroegen, eene nauwkeurigheid zeer overbodig natuurlijk, maar die zoo gemakkelijk bereikt werd, dat ik haar gaarne accepteerde.

In die thermostaat werden de flesschen, apparaten, enz. die bij de proeven dienst deden, opgehangen.

I. *Werkt zeewater op zuiver koper in?*

10. In verband met de dikwijls uitgesproken meening, dat de corrosie van koper door zeewater aan de in het koper aanwezige verontreinigingen zou zijn toe te schrijven, trachtte ik mij in de allereerste plaats hieromtrent zekerheid te verschaffen. Daartoe werd bestudeerd, in hoeverre zeewater op chemisch zuiver koper inwerkt.

Het zeewater, dat voor deze en alle verdere proeven dienst deed, was water uit de *Noordzee*; enkele proeven werden met water uit de *Middellandsche Zee* uitgevoerd: eenig verschil in werkingswijze bestond er, gelijk te wachten was, niet. Het gebruikte zeewater reageerde volkomen neutraal.

11. Het chemisch zuiver koper werd als volgt bereid: kopersulfaat, vrij van ijzer, werd eenige malen omgekristalliseerd en in (ijzervrije) salpeterzure oplossing aan elektrolyse onderworpen. Na afwasschen van het koper, dat in een platinaschaal was neergeslagen, werd het in zuiver salpeterzuur opgelost, de oplossing ingedampt en gegloeid tot koperoxyd. Dit koperoxyd werd met water uitgewasschen en gedroogd.

Ik bracht het daarna in een moeilijk smeltbare glazen buis ($1^1/_2$ M. lang), die in een gasoven werd verhit, terwijl er over het koperoxyd een stroom zuivere waterstof werd geleid, totdat het geheel tot metallisch koper was gereduceerd.

De waterstof was bereid uit arseenvrij zink en arseenvrij zwavelzuur, en voor alle zekerheid gewasschen in natronoplossing, kaliumpermanganaat, sublimaat, gekoncentreerd zwavelzuur.

Het koper, dat als zeer fijn poeder verkregen werd, leent zich daardoor bizonder voor de studie der inwerking van

zeewater, doordien zijn oppervlak zoo groot is, dat de reaktie snel gaat.

Verontreinigingen konden ook bij mikrochemisch onderzoek in het aldus bereide koper niet worden aangetoond.

12. Ten einde nu de inwerking van zeewater op dit chemisch zuiver koper te bestudeeren, werden een aantal flesschen volgens onderstaande schema's in gereedheid gebracht. (Telkens naar ieder schema 2 of meer flesschen ter kontrôle).

Schema 1. 10 gram Cu in een flesch, die met uitgekookt zeewater *geheel* werd aangevuld.

Schema 2. 10 gram Cu in een flesch, die met zeewater half werd aangevuld.

Schema 3. In een Drechselsche waschflesch (zie fig. 2) A en B werd 10 gram Cu gebracht. Daarop werd zeewater geschonken. Door dit water werd aanhoudend dampkringslucht gezogen.

centratie verandert ten gevolge der daar plaats hebbende verdamping. Vernieuwt men van tijd tot tijd het water in D, dan wordt het in A, B ... verdampende water geregeld van zelf aangevuld.

Het geheele apparaat, in fig. 2 voorgesteld, kon in de thermostaat gedompeld worden, en zoodoende op 38° C. worden gehouden.

14. Resultaat der proef, in § 12 beschreven.

Schema 1. Het koper blijft onaangetast; aan het zeewater is eveneens, na 8 dagen niets veranderd.

Schema 2. Reeds na enkele uren ontstaan er in het zeewater witgroene wolken, en een neerslag, dat in sterkte toeneemt; het koper wordt gecorrodeerd.

Schema 3. Reeds na 1 uur treedt het verschijnsel als in 2 in; er heeft zeer sterke corrosie plaats en er ontstaat een flink wit-groen neerslag op den bodem der flesch.

Dr. E. Cohen. — Onderzoek naar de inwerking van zeewater op rood- en geel koper.

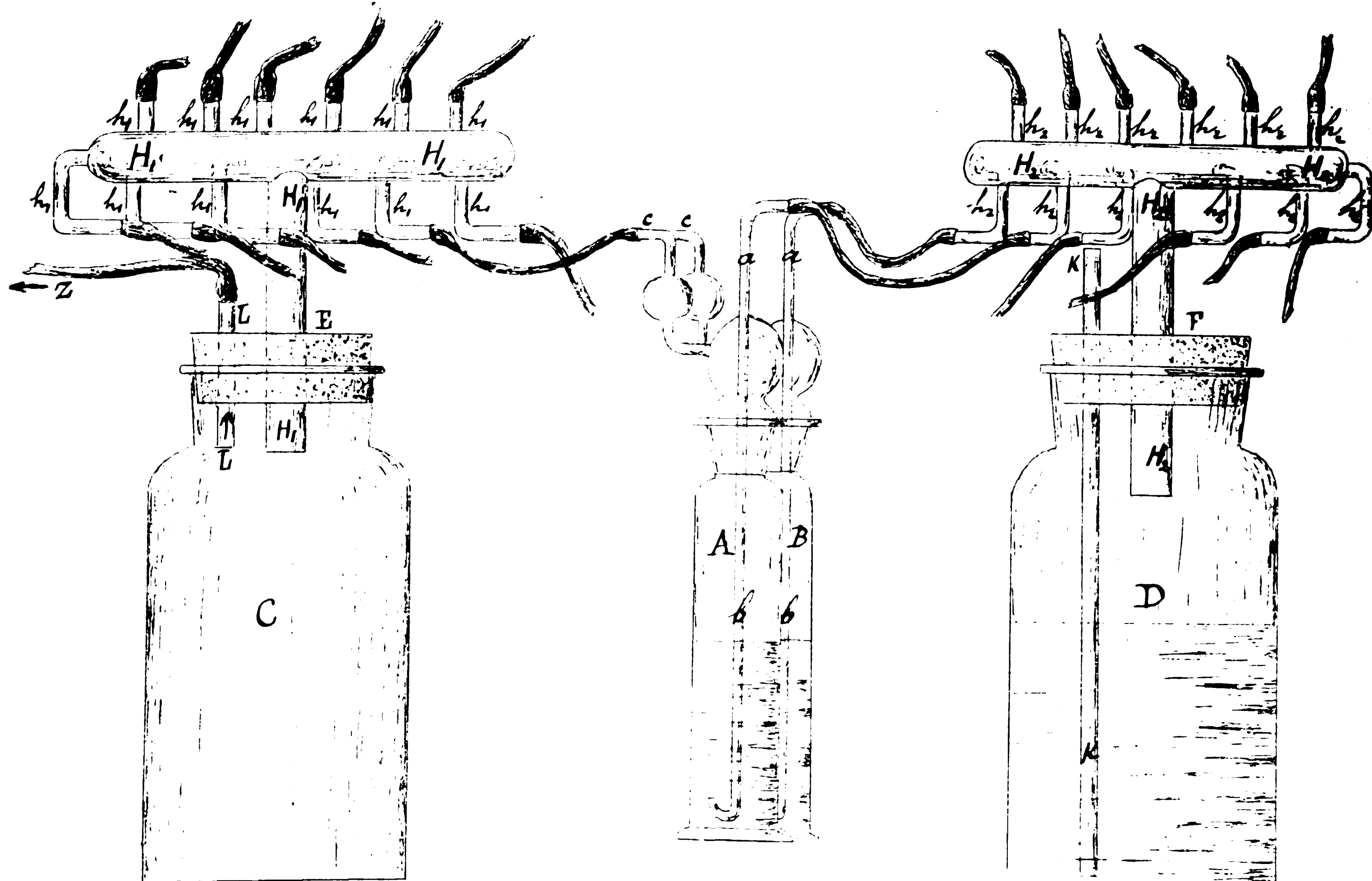


Fig. 2.

13. Ten einde ook voor andere, gelijktijdige proeven met een groot aantal fleschjes te gelijk te kunnen werken, werd een inrichting gemaakt, gelijk fig. 2 die voorstelt. A, B . . . (er konden 12 fleschjes tegelijk in gebruik zijn) zijn Drechselsche waschflesschen. H_1 H_1 en H_2 H_2 zijn T stukken met 12 takken $h_1 h_1 h_1$ . . . . $h_2 h_2 h_2$ . . . . elk. De buizen h_1 h_1 ... worden met elastieken verbindingsstukken aan de buizen c c . . . . der waschflesschen verbonden, evenzoo h_2 h_2 . . . . aan de buizen a a . . . .

De T stukken H_1 H_1 en H_2 H_2 staan met behulp van doorboorde kurken E en F op de flesschen C en D.

In C kan door zuiging aan de buis $Z L L$ met behulp eener waterstraalluchtpomp de lucht verdund worden. Heeft dit plaats, dan wordt er langs KK door het zeewater, dat zich in D bevindt, lucht gezogen, die verder langs $H_2 H_2 h_2 h_2$ en b door het zeewater in de waschflesschen stroomt, daarbij met het koper in aanraking komende. Verder gaat de luchtstroom dan langs $c\, h_1\, H_1\, L\, Z$ naar de pomp.

De aanwezigheid van zeewater in D is noodzakelijk ten einde te voorkomen, dat het zeewater in A, B ... zijn kon-

15. Men lette er op, dat deze en ook de later te beschrijven proeven telkens met een beperkte hoeveelheid zeewater zijn uitgevoerd. Hier is aansluiting aan de omstandigheden, zooals die in de praktijk voorkomen, d. w. z. werken met voortdurend *nieuwe* hoeveelheden zeewater niet mogelijk, om licht te begrijpen redenen. Men zou dan in het laboratorium over onbepaalde hoeveelheden zeewater moeten kunnen beschikken en daarenboven over circulatie-inrichtingen, gelijk zij alleen bij technische installaties voorkomen. Toch is zulks, m. i. in dit geval geen bezwaar. Immers, daar beperkte hoeveelheden water slechts beperkte hoeveelheden der reageerende stoffen bevatten, zullen de verschijnsels zich op kleiner schaal voordoen dan in de praktijk, waar de aktieve massa der in het zeewater aanwezige stoffen door de telkens plaats vindende vernieuwing konstant blijft.

16. Wij kunnen de in § 14 genoemde resultaten aldus samenvatten:

Chemisch zuiver koper wordt door zeewater slechts aangetast, wanneer dampkringslucht gelijktijdig aan de inwerking kan deelnemen.

17. Ten einde het onderzoek in verschillende richtingen te kunnen voortzetten, werd nu in de eerste plaats de qualitatieve samenstelling van het wit-groen neerslag (zie § 14) bepaald. Het neerslag werd door filtratie van het zeewater gescheiden en met warm gedistilleerd water uitgewasschen.

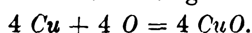
Bij onderzoek bleek het te bestaan uit: koper, chloor, koolzuur, zuurstof en water, terwijl ook een geringe hoeveelheid magnesium aangetoond kon worden.

Dit resultaat is in overeenstemming met de mededeeling van DAVY (1) die zegt:

„The green precipitate, when examined by the solution of ammonia and other tests, appears principally to consist of an insoluble compound of copper (which may be considered as a hydrated submuriate) and hydrate of magnesia", waarbij echter moet worden opgemerkt, dat ik steeds ook koper-karbonaat in het neerslag heb gevonden.

18. De vraag rijst nu, hoe heeft men zich de omzetting voor te stellen?

BERTHELOT (2) heeft zich beziggehouden met de vraag, welke omzettingen koperen voorwerpen hebben ondergaan, die opgegraven zijn uit aardlagen, die vroeger met zeewater in aanraking zijn geweest. Hij meent, doch bewijst die opvatting niet door proeven, dat de omzetting aldus plaats heeft:



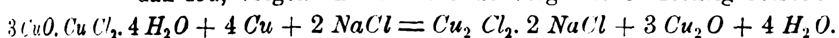
$$4\,Cu + 4\,O = 4\,CuO.$$



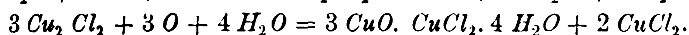
$$4\,CuO + 2\,NaCl + CO_2 + 4\,H_2O = 3\,CuO.CuCl_2.4\,H_2O + Na_2\,CO_3 \ldots (2)$$

Het lichaam, dat de samenstelling $3\,CuO.\,CuCl_2.\,4\,H_2O$ heeft, is in de mineralogie als mineraal bekend onder den naam van *atakamiet*.

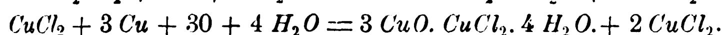
Blijft atakamiet in aanraking met koper en chloornatrium, dan zou, volgens BERTHELOT de volgende omzetting intreden:



$$3\,CuO.\,Cu\,Cl_2.\,4\,H_2O + 4\,Cu + 2\,NaCl = Cu_2\,Cl_2.\,2\,NaCl + 3\,Cu_2\,O + 4\,H_2\,O.$$



$$3\,Cu_2\,Cl_2 + 3\,O + 4\,H_2O = 3\,CuO.\,CuCl_2.\,4\,H_2O + 2\,CuCl_2.$$



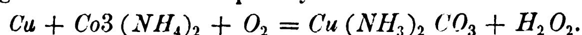
$$CuCl_2 + 3\,Cu + 3O + 4\,H_2O = 3\,CuO.\,CuCl_2.\,4\,H_2O. + 2\,CuCl_2.$$

Bij slot van zaken zou dus op den duur al het koper in *atakamiet* worden omgezet. (zie § 14 en 17).

19. Bij nadere toetsing der juistheid van BERTHELOTS eerste vergelijking bleek mij het volgende:

Koperoxyde, versch geprecipiteerd of oud, is tegen de inwerking van $NaCl + CO_2 + H_2O$ volkomen bestand. Ook na behandeling gedurende eenige weken blijft het koperoxyd volkomen intakt: er vormt zich geen spoor atakamiet. Vergelijking (2) sluit zich dus niet bij deze waarneming aan.

Nu heeft TRAUBE (3) er nog op gewezen, dat koper zich tegenover water en zuurstof indifferent gedraagt, en deze meedeeling deed dan ook twijfel bij mij rijzen, of de vergelijking $4\,Cu + 4\,O = 4\,CuO$ den gang van zaken juist teruggeeft. Veel waarschijnlijker leek mij, dat bij de aanraking van koper, zeewater en lucht waterstofhyperoxyd zou ontstaan en dit tot de verdere omzettingen leiden zou. Deze opvatting werd gesteund door de meedeeling van TRAUBE (4) dat koper, in aanraking met een zeer verdunde ammonium-karbonaatoplossing en lucht waterstofperoxyd doet ontstaan:



$$Cu + Co3\,(NH_4)_2 + O_2 = Cu\,(NH_3)_2\,CO_3 + H_2O_2.$$

Het fijnverdeelde zuivere koper (Zie § 11) werd met zeewater en lucht in een fleschje geschud (3 à 5 minuten). Met kaliumpermanganaat kon de aanwezigheid van waterstofperoxyd zeer duidelijk bewezen worden. Ten einde de mogelijkheid buiten te sluiten, dat eventueel aanwezige organische stoffen uit het zeewater de ontkleuring van het permanganaat bewerkten, werden twee kolfjes met gelijke hoeveelheden zeewater gevuld. en met hetzelfde aantal druppels verdunde permanganaatoplossing (uit een druppelflesch) rood gemaakt. Nu werd aan den inhoud der eene flesch de vloeistof toegevoegd, die met het koper geschud was. Er volgde ontkleuring. Daarna werd het tweede kolfje met zeewater met zooveel nieuw zeewater bijgevuld, totdat de niveaus in beide kolfjes weder gelijk waren: de oplossing bleef duidelijk rood gekleurd.

Herhaling der proef met plaatkoper en plaatmessing leverde hetzelfde resultaat.

20. Aangezien de lucht, die bij de proeven in § 14 had dienst gedaan, gewone dampkringslucht was geweest, moet de vraag nog beantwoord worden, in hoeverre de aantasting bij uitsluiting van koolzuur plaats vindt.

Ten einde dit uit te maken, werden in eenige waschflesschen wederom 10 gram zuiver koper gebracht in aanraking met zeewater en werd lucht doorgeleid, die van te voren door een $1^1/_2$ M. lange buis, gevuld met natronkalk en twee waschflesschen, gevuld met sterke kaliloog, was geleid, ten einde het koolzuur weg te nemen.

De aantasting van het koper bleef nu uit.

21. Leidt men door het zeewater, waarin het koper zich bevindt, koolzuur, dan blijft de omzetting eveneens uit.

22. Uit de proeven van §§ 14, 20 en 21 kunnen wij besluiten:

Chemisch zuiver koper wordt alleen dan door zeewater gecorrodeerd, wanneer lucht en koolzuur gelijktijdig daarop kunnen inwerken.

II. *Inwerking van zeewater op rood koper uit den handel.*

23. Geheel analoge proeven als in § 12 beschreven, werden uitgevoerd met:

a. Elektrolytisch afgescheiden koper.
b. Geplet koper (in foliën).
c. Geslagen koper.
d. Gegoten koper.

Het koper sub *a.* bevatte een uiterst gering spoor ijzer, de andere preparaten bevatten 99 pCt. koper, 0,9 pCt. ijzer en een uiterst gering spoor tin. Gelijk trouwens te verwachten was, kwam ik tot hetzelfde resultaat als bij volkomen zuiver koper:

Het koper wordt alleen dàn gecorrodeerd, wanneer zeewater, lucht en koolzuur gelijktijdig daarop inwerken.

III. *Inwerking van zeewater op geelkoperen Kondensorpijpjes.*

24. De proeven, zooals die boven met betrekking tot rood koper zijn beschreven, werden weer herhaald met geel koper (plaatvorm) en met geel koperen Kondensorpijpjes. (Aangetast en *niet* aangetast materiaal).

Vooraf ga een enkel woord over de samenstelling van het materiaal.

Een kondensorpijpje, waarin een gat van ± 4 mM. diameter was ontstaan, werd geanalyseerd en bleek te bestaan uit koper, zink en een spoor ijzer.

9,9056 gram werden opgelost in salpeterzuur en deze oplossing verdund tot 1 liter. Hiervan werden 50 cc. in een platinaschaal aan electrolyse onderworpen en het afgescheiden *Cu* gewogen.

Ik vond 0,3300 gr. Cu. d. i. dus 66,62 pCt.. Cu.

De resteerende oplossing in de platinaschaal werd met Na_2CO_3 oplossing neergeslagen en het zink als ZnO gewogen.

Gevonden werd 0,2060 gr. ZnO, korrespondeerend met 33,41 pCt. *Zn*.

Resultaat:	*Cu*	66,62 pCt.
	Zn	33.41
		100,03 pCt.

25. De proeven met dit materiaal uitgevoerd, leidden tot het resultaat, dat *corrosie van messing door zeewater alleen dàn plaats vindt, als lucht en koolzuur gelijktijdig inwerken.*

26. Ten einde na te gaan, of bij de corrosie van messing het koper en zink beide in oplossing gaan, resp. een neerslag in het zeewater vormen, werd na de inwerking het ook hier ontstane wit-groene neerslag (verg. § 14) van het zeewater afgefiltreerd. Het water werd met zoutzuur zuur gemaakt en met H_2S behandeld: geen neerslag.

Daarna werd na neutralisatie met ammoniak chloorammonium en zwavelnatrium toegevoegd: sterk neerslag van ZnS, waarmede bewezen is, dat ook het zink wordt aangetast.

IV. *Lucht en koolzuur in zeewater.*

27. Daar wij in het bovenstaande gezien hebben, dat de gekombineerde werking van zeewater, lucht en koolzuur noodzakelijk is om corrosie van rood en geel koper te veroorzaken, moeten wij nu in de eerste plaats de vraag beantwoorden, of onder de omstandigheden, zooals die zich in de praktijk voordoen, aan die gekombineerde werking kan worden gedacht.

(1) Collected Works of SIR HUMPHREY DAVY, vol. VI, 274 (1840).
(2) C. R. 118. 764 en 768.
(3) Gesammelte Abhandlungen (Berlin 1899) S. 475.
(4) Loc. cit. S. 469.
(2) Loc. cit. S. 475.

De meeste bepalingen van het het lucht- en koolzuurgehalte van zeewater zijn uitgevoerd tusschen 0° C. en 20° C., terwijl het zeewater in warme luchtstreken en zeer zeker in de kondensorpijpjes een hoogere temperatuur bezit (in 't laatste geval ± 38° C.) Wanneer het water in de leidingen aan boord treedt, zal het de temperatuur der zee hebben; langzamerhand, naarmate het water langer in de buizen is, zal de temperatuur stijgen. Daarbij zullen de opgeloste gassen gaan ontwijken en als bellen worden meegesleept.

De bestaande bepalingen omtrent de opgeloste hoeveelheden lucht en koolzuur in zeewater bij verschillende temperaturen zijn niet al te betrouwbaar; toch zal men zich een denkbeeld kunnen vormen omtrent de orde dier hoeveelheden met behulp der volgende getallen.

Volgens de onderzoekingen, uitgevoerd door de Challenger expeditie (1) vindt men in 1 Liter zeewater (a/d oppervlakte der zee):

Bij 29°,4 4,43 c. c. zuurstof (0° en 760 m.m.)

Voor het koolzuur zijn de gegevens wellicht nog onzekerder. Hamberg (2) vind in 1 Liter zeewater bij

0° C. 0,00075 gram vrij koolzuur.
10° C. 0,00052 „ „ „
20° C. 0,00041 „ „ „

28. Laat ons allereerst het koolzuurgehalte van het zeewater vergelijken met dat van gewone dampkringslucht. Deze laatste bevat gemiddeld 0,03 vol. pCt. koolzuur, dus per 100 Liter 0.03 Liter CO_2; deze wegen 0,03 × 1,97 gr. = 0,0591 gr. In 1 Liter dampkringslucht bevindt zich dus $\frac{0,0591}{100} = 0,000591$ gram koolzuur, d. i. ± evenveel CO_2, als in 1 Liter zeewater bij 10° C. Bij 38° C. is dit bedrag natuurlijk belangrijk minder.

29. Ten einde echter aan te toonen, dat bij de vertering der kondensorpijpjes slechts omzettingen tusschen geringe hoeveelheden stof in het spel zijn, zullen wij eens nagaan, hoeveel liter lucht en koolzuur er noodig zijn om het ontstaan van een gat in een kondensorpijpje mogelijk te maken.

Vóór mij ligt een buisje, dat een nagenoeg rond gat van 4 mM. diameter heeft. Het gewicht van het messing, dat die opening oorspronkelijk heeft gevuld is:

$$\pi\ (0.2)^2 \times 0.1 \times 8.3 \text{ gram} = 0,1 \text{ gram},$$

daar de dikte van den wand 1 mM. bedraagt en het spec. gew. van messing van deze samenstelling

$$(67\ ^0/_0\ Cu,\ 33\ ^0/_0\ Zu) = 8.3 \text{ is. (3)}$$

Verloopt de omzetting volgens het schema:

$$4\,Cu + 4\,O = 4\,Cu\,O$$

$$4\,CuO + 2\,Na\,Cl + CO_2 + 4\,H_2O = 3\,CuO.\,Cu\,Cl_2.$$

$$4\,H_2O + Na_2\,CO_3.$$

dan verbruiken 64 gr. *Cu*, 16 gr. zuurstof en 11 gr. koolzuur.

Voor de omzetting van 0.1 gram *Cu* zijn noodig:

$$\frac{0.1}{64}\ 5 \times 22 \text{ Liter lucht} = 170 \text{ c. c. lucht}$$

$$\text{en } \frac{0.1}{64} \times 11 \text{ Liter koolzuur} = 17 \text{ c.c. koolzuur},$$

hoeveelheden, die met het zeewater gemakkelijk kunnen worden aangevoerd.

E. *De inwerking van zeewater op vertinde kondensorpijpjes.*

30. Ten einde de aantasting van messing kondensorpijpjes door zeewater te beletten, heeft men de pijpjes vertind. In hoeverre zal die bedekking beschermend werken? De praktijk heeft geleerd, dat ook dergelijke pijpjes gecorrodeerd worden. Wanneer men een tinbedekking als beschermend middel aanwendt, gaat men van de onderstelling uit, dat tin door zeewater onder de omstandigheden, zooals die in de praktijk gelden, niet wordt aangetast. Daar er omtrent de inwerking van zeewater op tin geen onderzoekingen bekend zijn, heb ik ook in deze richting proeven uitgevoerd.

31. Een nieuw vertind kondensorpijpje werd met een beitel gespleten en opengebogen ten einde te onderzoeken, of de tinbedekking op den binnenkant der buis volkomen gaaf was.

Daarna werden de splijtranden, waarin nu natuurlijk het messing bloot lag, zorgvuldig vertind en het geheel in een waschflesch aan de inwerking van zeewater en dampkringslucht blootgesteld. Na eenige dagen was het tin met een wit, breiachtig neerslag bedekt; na afspoelen met water en oplossing in zoutzuur bleek bij behandeling met $H_2\,S$, dat zich tin in oplossing bevond. Ten einde het verschijnsel op grooter schaal te zien te krijgen, bracht ik poeder van zuiver Banca-tin (99,96 $^0/_0$ *Sn*) (1) in zeewater in aanraking met dampkringslucht en vond, dat reeds na een dag een flink bedrag aan tin in tinoxyd was omgezet en zich als neerslag in de flesch had afgezet.

32. Uit de proeven van § 31 blijkt, dat: *Tin in aanraking met zeewater en lucht (dampkringslucht) gecorrodeerd wordt.*

Welke dikte heeft de tinbedekking der vertinde kondensorpijpjes?

33. Aangezien nu gebleken is, dat tin door zeewater en lucht wordt aangetast, (tijdens mijn onderzoekingen werd mij van bevriende zijde iets dergelijks meegedeeld omtrent de werking van duinwater op de tinvoeringen der waterleidingsbuizen), zal de duur van de gaafheid der tinbedekkingen ten nauwste samenhangen met de dikte der tinlaag, die op het messing is gebracht.

Ook omtrent dit punt, dat van het hoogste gewicht blijkt te zijn, bestaan geen opgaven. Wel vindt men analyses van vertinde pijpjes, maar op de dikte der binnenste tinlaag is blijkbaar nooit acht geslagen.

34. Om nu alleen de hoeveelheid tin op den binnenwand der buizen te bepalen werd bij een *nieuw* en een *gebruikt* vertind kondensorpijpje de volgende weg ingeslagen.

Een stuk van het nieuwe pijpje (lang 10,7 cM.) werd op de draaibank afgedraaid, ten einde de buitenste tinbedekking en het grootste deel van het messing, dat bij de analyse hinderlijk bleek te zijn, te verwijderen.

Het resteerende, uiterst dunwandige van binnen vertinde buisje, werd in salpeterzuur opgelost. Het metatinzuur, dat zich afzette, werd gegloeid en gewogen. Het gewicht bleek te zijn 0,8220 gram.

Het filtraat, waarin nog metatinzuur aanwezig was, werd op een zandbad ingedampt, daarna met water verdund en het neergeslagen metatinzuur gegloeid en gewogen. (0,0330 gram)

Het filtraat was nu geheel vrij van tin.

Wij vinden dus 0,8220 + 0,0330 = 0,8550 gr. SnO_2 korrespondeerend met 0,6732 gr. tin.

De buitenmiddellijn der buis bedroeg 1,59 cM.
„ dikte „ „ „ 0,12 „
dus de binnenmiddellijn 1,59 — 2 × 0.12 = 1,35 cM., de straal is dus 0,67 cM.

Het spec. gewicht van tin in 7.3. De dikte der tinlaag (X) kunnen wij nu berekenen uit de vergelijking:

$$2\,\pi \times 0,67 \times 10,7 \times 7,3\ X = 0,6732$$

$$X = 0,00207 \text{ cM.}$$

$$X = 0,0207 \text{ mM.}$$

De tinbedekking heeft dus een dikte van slechts 1/50 millimeter.

35. De oude vertinde kondensorbuis, waarop zich een laagje ketelsteen (aan den binnenwand) had afgezet, werd op dezelfde wijze geanalyseerd.

Lengte der buis 7,65 cM.. buitenmiddellijn 1,59 cM., dikte der buis 0.12 cM, binnenstraal 0,67 cM. Gevonden SnO_2 = 0,7900 gram, korrespondeerend met 0,6220 gram tin.

Dus: $$2\,\pi \times 0,67 \times 7,65 \times 7,3\ X = 0,6220$$

$$X = 0,02 \text{ mM.} = {}^1/_{50} \text{ mM.}$$

36. Dat een dergelijk, uiterst dunne laag, tenzij zij door ketelsteenvorming aan de inwerking van zeewater wordt onttrokken, niet lang weerstand kan bieden, zal niemand verwonderen.

(1) Report of the scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. (1884) Vol. 1 p. 178.
(2) Journal für prakt. Chemie (1886) N. F. 33, S. 433.
(3) Landolt en Börnstein, Phys-Chem. Tabellen, 2e Aufl. S. 256.
Al hebben wij in § 19 gezien, dat deze vergelijking niet volkomen den gang der plaats hebbende omzettingen aangeeft, voor een schatting, als die, om welke het ons nu te doen is, kan zij zeer goed gebruikt worden. Men zou natuurlijk ook op de omzetting van het zink moeten letten; voor ons doel, een indruk van het verschijnsel te krijgen, mogen wij alleen op het *Cu* letten. Is dit verteerd, dan is de samenhang in het materiaal toch verbroken.

(1) Mikrochemisch kon lood worden aangetoond.

Tevens bleek echter bij het openen van vertinde buizen (nieuwe) dat *de tinbedekking geenszins altijd gaaf is, maar op sommige plaatsen cirkelvormige plekken worden aangetroffen, waar het messing bloot ligt.*

37. Het ontstaan van die plekken hangt waarschijnlijk met de wijze van fabrikatie der pijpen samen. Naar mij werd medegedeeld, worden de buizen vertind door ze in gesmolten tin te dompelen en dan snel daaruit te halen. Is de binnenwand niet geheel schoon, dan kan het licht gebeuren, dat het tin niet overal hecht.

F. *Inwerking van zeewater op onvolledig vertinde kondensorpijpjes.*

38. Brengt men in een oplossing van een koperzout tin, dan wordt reeds na korten tijd de vloeistof geheel ontkleurd, doordien er *Cu* wordt neergeslagen, terwijl het tin in oplossing gaat. Let men alleen op dit gedeelte van het proces, dan zou men meenen, dat kondensorpijpjes, die onvoldoende vertind zijn, of welker tinbedekking door werking van zeewater en lucht gecorrodeerd is, die tinbedekking geheel zouden gaan verliezen. Dit is echter niet zoo. Immers ik overtuigde mij door de proef, dat, indien men $CuSO_4$ oplossing met Sn samenbrengt, er wel eerst tin in oplossing treedt, doch dit zet al zeer snel SnO_2 af. Geschiedt zulks in de buizen, dan zal een laag SnO_2 het tin gaan bedekken.

39. De galvanische werking, die in dergelijke gevallen kan intreden, werd als volgt bestudeerd: In een glazen fleschje werden een plaatje koper (of messing) en een plaatje tin, die van boven aan elkaar gesoldeerd waren, in zeewater gedompeld. Na korten tijd was de tinplaat met een wit neerslag bedekt (waarin tin kon worden aangetoond) de koper- (messing-) plaat bleef volkomen helder en glanzend. Het witte neerslag op het tinplaatje bestond voor een groot deel uit basische zouten, die uit het zeewater waren neergeslagen.

Gelijk wij later zullen zien, werkt de aanraking met tin als zoodanig beschermend op het messing tegen de inwerking van zeewater.

Ten gevolge der bedekking van het tin met de genoemde zoutneerslagen komt de werking echter spoedig tot stilstand.

G. *Gedrag van eenige andere materialen tegenover zeewater.*

a. *Koperoxyd.*

40. De vergelijkingen van omzetting, door Berthelot opgesteld, hebben mij aanleiding gegeven tot bestudeering van het gedrag van *koperoxyd* tegenover zeewater en dampkringslucht.

Bij behandeling van deze stof met die agentia bleek, dat koperoxyde ook na langen tijd in het minst niet wordt gecorrodeerd. De proef werd als volgt genomen: In een waschflesch werd zeewater en CuO gebracht, daarna gedurende drie weken lucht doorgeleid: er was geen spoor koper in oplossing gegaan en het CuO was geheel onveranderd gebleven, (geen spoor atakamietvorming had plaats gehad).

41. Ter verdere kontrôle van dit resultaat werd een messing kondensorpijpje met CuO bedekt. Dit geschiedde door indompeling in salpeterzuur en verhitting in een Bunsensche vlam. Blootgesteld aan de inwerking van zeewater en lucht, bleef het buisje ook na 14 dagen geheel intakt.

42. Toen op een klein plekje het CuO was weggenomen, trad de corrosie weer zeer sterk in.

43. *Koperoxyd is dus tegen de inwerking van zeewater en lucht geheel bestand. Ware het technisch mogelijk een dikke laag CuO op den binnenwand der kondensorpijpjes te brengen, dan zouden zij tegen de inwerking van zeewater en lucht bestand zijn.*

b. *Aluminumbrons.*

44. Het interesseerde mij zeer het gedrag van dit alliage uit eigen aanschouwing te leeren kennen, daar men in technische werken veelal vindt opgegeven, dat het zeer goed tegen de werking van zeewater bestand zou zijn.

Twee blokken van dit metaal heb ik van de Neuhauser Aluminiumaktiengesellschaft ontvangen.

Monster 1 bleek bij analyse te bevatten: 9.7 en 9.8 pCt. gemidd. 9.75 pCt. aluminium en 90.3 pCt. koper.

Monster 2 bevatte 4.9 pCt. aluminium.

95.1 pCt. koper.

Beide alliages werden reeds na enkele dagen gecorrodeerd.

c. *Nikkel.*

44a. Bij behandeling der vragen in § 40 aangeduid, heb ik om zekere redenen ook nikkel (afkomstig van Krupp), gehalte 99.9 pCt. nikkel, aan het onderzoek onderworpen.

Hierbij bleek, dat ook na inwerking gedurende 4 weken dit metaal in zeewater (+ lucht) *geheel zijn glans behoudt* en *niet in het minst gecorrodeerd wordt.*

Hetzelfde resultaat werd verkregen met *vernikkelde* messingplaten (galvanisch vernikkeld!).

Ware het dus technisch mogelijk kondensorpijpjes inwendig te vernikkelen, dan zou een dergelijke bedekking geheel tegen zeewater (+ lucht) resistent zijn.

H. *De ongelijkmatige vertering door de inwerking van zeewater.*

45. Het lijkt bevreemdend, dat de vertering van roodkoperen buizen en kondensorpijpjes door zeewater dikwijls geheel plaatselijk intreedt, terwijl het nevenliggend metaal gezond schijnt te blijven.

Ten einde eenig inzicht in dergelijke processen te verkrijgen, werd een messing plaat, die goed gepolijst was, opgehangen in een groot bekerglas. In dit bekerglas bevond zich een glazen roerder, die door een heete lucht-motor in snel draaiende beweging kon worden gebracht.

Toen nu in dit bekerglas verdund salpeterzuur werd gebracht, zoodat de messingplaat daarin geheel was ondergedompeld, trad de aantasting dadelijk in. Door titratie van het zuur, op verschillende plaatsen uit het bekerglas genomen, bleek, dat de vloeistof volkomen homogeen gemengd gehouden werd. Desniettegenstaande verteerde de plaat niet gelijkmatig, maar ontstonden er gaten in, welker randen wigvormig opliepen.

46. Overweegt men, dat homogeniteit van materiaal een zeer relatief begrip is, dat wij een plaat met het bloote oog bekeken, homogeen zullen noemen, die zulks, mikroskopisch beschouwd, volstrekt niet is, dan is het verkregen resultaat niet zoo verwonderlijk.

Men houde daarbij verder in 't oog dat, indien op een bepaalde plaats de reaktie eenmaal tusschen vaste stof en vloeistof begonnen is, zij door de gemakkelijk geworden toetreding van de vloeistof, zooveel sneller zal verloopen.

I. *Bescherming van Roodkoperen buizen en geelkoperen Kondensorpijpjes door Zink of IJzer.*

47. Door de verkregen resultaten, die in §§ 38 en 39 zijn meegedeeld, alsmede door de opmerking van Tilden (zie § 2), werd ik weder naar de proeven van Davy (zie §§ 1 en 2) teruggevoerd, en breidde ik nu mijn onderzoek naar die richting uit.

Gelijk reeds vroeger werd meegedeeld, heeft Davy zich in 1824—1825 bezig gehouden met het zoeken naar middelen om de koperplaatbedekkingen van zeeschepen, die door het zeewater sterk gecorrodeerd werden, tegen die kwaal te beveiligen. Zijne onderzoekingen, waarvan de latere technische litteratuur blijkbaar geen notitie heeft genomen, leidden hem tot het resultaat, dat kontact van het koper met zink of ijzer (gietijzer voldeed zeer goed) de kwaal geheel opheft.

48. Stelt men een stuk koper of messing aan de gekombineerde werking van zeewater en lucht bloot, dan treedt, gelijk wij boven gezien hebben, reeds spoedig corrosie van het metaal in.

Wordt echter, ceteris paribus, het koper (messing) in geleidende verbinding met een zeer klein stukje zink of ijzer gebracht, *dan blijft de inwerking van het zeewater op het koper (messing) geheel achterwege*, terwijl het zink (ijzer) wordt gecorrodeerd.

49. Daarbij is het volstrekt niet noodzakelijk, dat het koper (messing) in onmiddellijk kontakt met het ijzer of zink is.

Nemen wij twee glazen A en B (fig. 3) met zeewater gedeeltelijk gevuld, en verbonden door een hevelbuis C, die eveneens met zeewater is gevuld, en plaatsen wij in A een stuk koper (messing), in B een uiterst klein stukje zink, terwijl wij dan Cu en Zn door een koperdraad verbinden, dan blijft de corrosie van het koper (messing) uit: het metaal blijft volkomen glanzend, terwijl het zink wordt verteerd.

50. Ten einde na te gaan, welken invloed de weerstand dezer combinatie op den beschermenden invloed van het zink uitoefende, heb ik gebruik gemaakt van een apparaat, zooals

Dr. E. Cohen. — Bescherming van rood-koperen buizen en geel-koperen kondensorpijpjes door zink of ijzer.

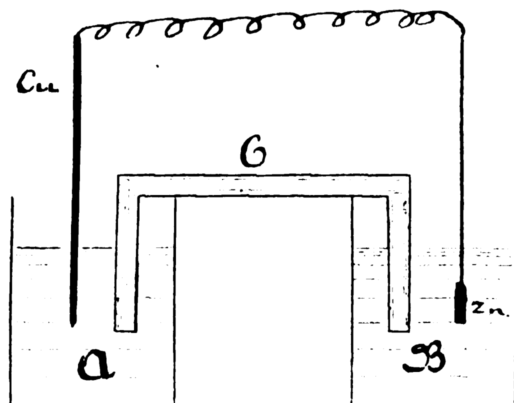


Fig. 3.

in fig. 4 is geteekend. A en B zijn twee flesschen; zij staan met elkaar in [verbinding door een glazen buis SSS. De flesch

Dr. E. Cohen. — Aantasting van rood-koper en messing door zeewater.

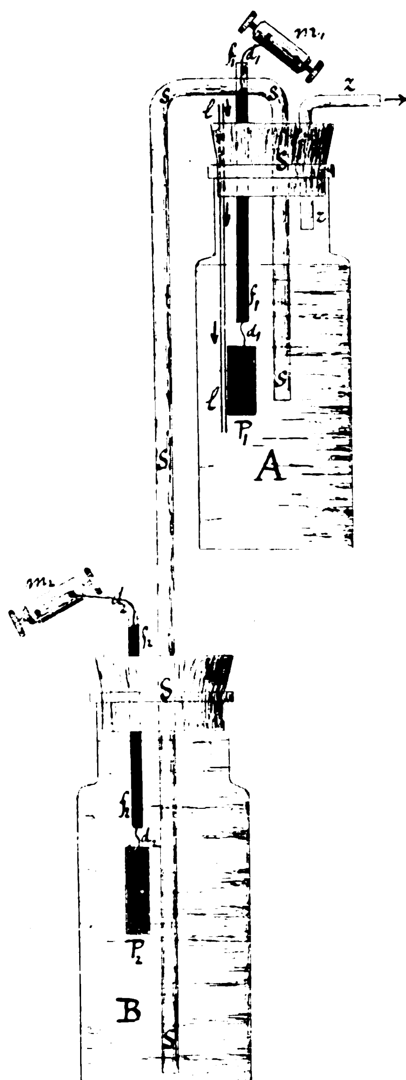


Fig. 4.

A is tot even onder den hals met zeewater gevuld, terwijl B geheel daarmede wordt vol geschonken.

Door glazen buisjes $f_1 f_1$ en $f_2 f_2$ worden koperdraden $d_1 d_1$ en $d_2 d_2$ gestoken; daarna worden die draden met behulp van marinelijm in die buizen bevestigd. De glazen buisjes $d_1 d_1$ en $d_2 d_2$ worden door gaten in de kaoutchouc stoppen gestoken.

Daarna wordt aan $d_1 d_1$ een plaat koper P_1 (messing), aan $d_2 d_2$ een klein stukje zink (of ijzer) P_2 bevestigd. Men sluit nu B en A met de stoppen en steekt door de stop, die A afsluit, de buisjes ll en zz. Het laatstgenoemde wordt aan een waterstraalluchtpomp, ll aan een waschflesch, verbonden, die met zeewater is aangevuld.

Werkt nu de waterstraalpomp, dan treedt lucht bij ll binnen en weldra treedt de corrosie van het koper (messing) in.

Waren echter van te voren de poolschroeven m_1 en m_2 door een koperdraad in geleidende verbinding met elkaar gebracht, dan blijft de corrosie geheel uit; het koper (messing) bewaart zijn glans en het zink in B verteert.

51. Door nu aan de buis SSS verschillende lengten te geven, kan men vinden, bij welken weerstand de corrosie van het koper weder intreedt.

In een bepaald geval werd b. v. gevonden, dat bij $1^1/_2$ M, lengte der buis SSS de corrosie plaats vond, doch niet intrad. toen de buis op $^1/_2$ M. werd ingekort. Men lette er op, dat de weerstand natuurlijk ook van den diameter der buis afhangt.

52. Stellen wij ons voor, dat de messingplaat P_1 met de kondensorpijpjes in den kondensor aan boord van een schip overeenkomen, dat P_2 een stuk zink is, b. v. buiten boord opgehangen, SSS de verbindingsbuizen tusschen het water der zee en de kondensorbuizen (de aanvoerbuizen v/h koelwater dus), en dat wij nu nog een draadgeleiding aanbrengen tusschen de zinkplaat en de kondensorpijp, dan hebben wij een systeem, als het hier beschrevene, waarin geen corrosie kan plaats vinden ten gevolge der inwerking van lucht en zeewater. Daarbij dient er echter op gelet te worden, dat de weerstand in SSS niet te groot mag zijn. Men zal dien op ieder schip empirisch gaan bepalen, of beter nog, men zal door het beschuttende metaal op vele plaatsen aan te brengen dien weerstand zoo gering mogelijk doen zijn.

53. Om te onderzoeken, of bij de beschermende werking door zink of ijzer soms sporen zink uit het messing toch werden uitgeloogd, werd de volgende proef genomen. In een waschflesch werd een messingplaat gebracht, waaraan met een koperdraadje een klein spijkertje (ijzer) was bevestigd. Zink kon nu niet dienst doen, aangezien men dan bij later onderzoek niet zou weten, of, indien er zink gevonden werd, dit van het beschermende zink of van het messing afkomstig was.

In de flesch werd zeewater gegoten en nu gedurende eenige dagen lucht doorgeleid.

Het messing bleef volkomen glanzend en intact en in het water zweefde een neerslag van ijzerverbindingen.

Na afloop van de proef werd de inhoud der flesch (zeewater + bruin neerslag) met zoutzuur aangezuurd en met H_2S behandeld (in de warmte!). Er ontstond geen precipitaat dus Cu afwezig.

Nu werd de vloeistof na uitkoken van de zwavelwaterstof met $NaOH$ sterk alkalisch gemaakt en het filtraat van het ontstane neerslag met Na_2S behandeld. Geen neerslag: er was dus, *geen* zink uit het messing door de inwerking van het zeewater uitgeloogd.

Bij een kontrôle-proef *zonder* ijzer werden groote hoeveelheden zink en koper in het zeewater gevonden.

54. Stelt men nu de vraag: Waarom werkt het zink, dat in het messing aanwezig is, niet als protector ten opzichte van het daarin aanwezige koper? (Dat dit zoo is, volgt uit het feit, dat koper en zink uit messing beide worden gecorrodeerd), dan is het antwoord op die vraag: het zink heeft in messing zijn eigenschappen als zink verloren. Bij samensmelting van zink en koper ontstaat, voor zoover wij uit de onderzoekingen van Heycock (1), Laurie (2), Le Chatelier (3), Herschkowitsch (4) kunnen opmaken, geen conglomeraat.

Zoo wordt b.v. het potentiaal-verschil van zink (tegen zink in normaal zinksulfaat-oplossing) door toevoeging van niet zeer groote hoeveelheden koper reeds duidelijk veranderd, gelijk ook de volgende tabel doet zien:

---

(1) Journ. Chemical Society 71. 400.
(2) Ibid. 1894, 1031.
(3) C. R. T. 120, p. 835.
(4) Zeitschr. für physikalische Chemie 27 (1898) 123.

Molekuulprocenten zink.	Potentiaalverschil in millivolts.
89,7	5,4
83,6	5,2
76,5	5,3
69,01	5,7
66,03	728,0
60,3	728,0
54,3	784,0
49,2	932
39,3	1000,0
23,70	1020,0
0	1130

55. In § 51 hebben wij gezien, dat indien de weerstand tusschen de beide metalen elektroden te groot wordt, de beschermende werking van het zink uitblijft. Dit scheen er op te wijzen, dat de stroomsterkte een rol speelde. Men kan nu de vraag stellen, is het niet mogelijk door de stroomsterkte met behulp van een tweede batterij te vergrooten, de beschermende werking van het zink te doen terugkeeren.

Ik schakelde dus den toestel, in fig. 4 voorgesteld, in den stroomloop van een accumulatorenbatterij (72 Volt). Bij een stroomsterkte van ongeveer $^1/_{100}$ Ampère bleef de corrosie geheel uit, terwijl m_1 aan den negatieven pool der batterij was verbonden.

56. Verbindt men m_1 aan den positieven pool, dan treedt zeer snel corrosie in, doordien er dan door ontleding van 't zeewater chloor vrijkomt aan 't messing. Binnen enkele minuten is dan de geheele vloeistof door vorming van $CuCl_2$ groen gekleurd.

57. Wordt de plaat P_1 terwijl m_1 met den positieven pool der accumulatorenbatterij verbonden is, in aanraking gebracht met een stukje *zink*, dan wordt die gecorrodeerd, maar het messing blijft intakt, hetgeen ik ook door weging na 4 dagen kon kontroleeren.

58. Dit resultaat bewijst, dat, indien in kondensorpijpjes door eenige oorzaak elektrolyse van het zeewater mocht plaats grijpen, hetgeen tot chloorontwikkeling, dus snelle corrosie van het messing aanleiding zou geven, ook in dit geval de aanwezigheid van zink het messing zou beschermen.

59. Welke stroomsterkte zou voldoende zijn om het gat in het buisje, waarvan in § 29 sprake is geweest, (1) te doen ontstaan in den tijd van 4 maanden, d. i. in den tijd, in welken het volgens mededeeling werkelijk is ontstaan?

1 Ampère lost per secunde 0.3294 m.gr. *Cu* op. 100 m.gr. worden dus door 1 ampère opgelost in 303 secunden. 4 maanden = 10,368.000 secunden. De stroomsterkte behoefde dus slechts te bedragen $\frac{303}{10.368.000}$ ampère = $\frac{1}{35}$ milliampère.

Met nadruk worde er op gewezen, dat aan de absolute waarde van deze stroomsterkte geene bizondere beteekenis te hechten valt, maar de berekening doet in ieder geval zien, dat zeer geringe stroomsterkten reeds zeer noodlottig kunnen worden.

60. De galvanische werking, die volgens DAVY's onderzoek intreedt, wanneer het groene neerslag (§ 14) op het koper blijft zitten, behoeft dus slechts aanleiding te geven tot stroompjes van de sterkte als boven omschreven om tot geheele verwoesting van het metaal aanleiding te geven. Die werking kan geheel plaatselijk zijn, omdat de stukjes van dit groene neerslag op willekeurige plaatsen in de buis kunnen blijven vastzitten. In de mij ter hand gestelde buisjes vond ik ze dan ook op verschillende plaatsen, terwijl ze op andere plaatsen niet voorkwamen.

61. Dat directe elektrische stroomen, afkomstig van dynamo's aan boord, door uiterst geringe lekken zelfs, de corrosie in zeer korten tijd zullen doen ontstaan, behoeft wel geen betoog na hetgeen in § 59 is meegedeeld.

Hoewel er, indien er een lek in lichtleidingen bestaat, wellicht slechts een zeer gering deel van den stroom elektrolytisch werkzaam kan zijn tengevolge van den betrekkelijk grooten weerstand van het zeewater, § 59 wijst er op, dat ook dan nog uiterst zwakke stroomen gevaarlijk kunnen zijn. (2) *Men lette er op, dat het verschijnsel alleen dàn door deze oorzaak zal optreden, als de kondensorbuis met den positieven pool der leiding in verbinding staat.*

62. Een enkel woord ter vergelijking van eenige mijner resultaten met die, door DIEGEL in zijne geciteerde verhandeling (zie § 4) verkregen. Deze proeven liepen over een tijdruimte van 32 maanden. Aan het onderzoek werden onderworpen: 1e een koperlegeering met zink (56.0 pCt. Cu; 41,99 pCt. zink; 1,19 pCt. Fe.; 0,82 pCt. Pb.) die DIEGEL met den naam „ijzerbrons" bestempelt.

2e. Een legeering, bestaande uit 88 pCt. Cu; 8 pCt. Sn; 4 pCt. Zn. (weinig zinkhoudend brons).

3e. Tinbrons van 88 pCt. Cu en 12 pCt. Sn, resp. 89 pCt. Cu en 11 pCt. Sn (zuiver tinbrons).

4e. Zuiver aluminiumbrons (91 pCt. Cu, 9 pCt. Al).

5e. IJzerhoudend aluminiumbrons (88,1 pCt. Cu; 7,1 pCt. Al; 1,56 pCt. Si; 2,74 pCt. Fe; 0,02 pCt. P, en 0,5 pCt. Zn).

Door de Physikalisch-Technische Reichsanstalt te Charlottenburg werd het potentiaalverschil tusschen de verschillende legeeringen en no. 2 in zeewater bepaald en als resultaat werden de kurven in de graphische voorstelling (fig. 5 blz. 186) verkregen.

Dan ontstaat de volgende spanningsreeks:

Zink.
{ Aluminium.
{ IJzer.
Tin.
IJzerbrons.
{ Zuiver aluminiumbrons.
{ IJzerhoudend aluminiumbrons.
{ Zuiver tinbrons.
{ Weinig zinkhoudend brons.
{ Koper.
{ Phosphorbrons.

De alliages en metalen, die door een accolade verbonden zijn, staan in de spanningsreeks zeer dicht bij elkaar.

Als resultaat voor de praktijk laat zich hieruit afleiden, dat zink, aluminium, ijzer, tin en ijzerbrons als beschermde middelen tegen de aantasting zullen kunnen dienen, aangezien zij verteeren in plaats van het beschermde metaal.

De proeven van DIEGEL toonden dan ook aan, dat de genoemde alliages, in kontakt met ijzerbrons (zink, ijzer) gedurende 32 maanden in zeewater geheel onveranderd bleven, terwijl zij, onbeschermd, werden aangetast.

63. Hierin stem ik dus met DIEGEL overeen, dat zink (ijzer) als protector dienst kan doen en dit sluit zich weer aan bij de oudere onderzoekingen van DAVY.

Het geheel van onderzoekingen, dat nu voor ons ligt, kan als volgt worden geresumeerd:

Résumé.

1. Chemisch zuiver koper wordt door zeewater (+ dampkringslucht) gecorrodeerd.
2. Rood koper uit den handel gedraagt zich als chemisch zuiver koper.
3. Geel koper word door zeewater (+ dampkringslucht) gecorrodeerd.
4. Tin, dus ook vertinde kondensorpijpen worden door zeewater (+ dampkringslucht) gecorrodeerd.
5. De tinlaag, die op vertinde kondensorpijpen gelegd wordt, is slechts 1/50 mM. dik, en kan slechts gedurende korten tijd aan de inwerking van zeewater (+ dampkringslucht) weerstand bieden.
6. De tinlaag aan den binnenkant van nieuwe vertinde kondensorpijpen is geenszins altijd gaaf; op sommige plaatsen ligt het messing bloot.
7. Koperoxyde is tegen de inwerking van zeewater (+ dampkringslucht) bestand en wordt niet in het minst aangetast.
8. Aluminiumbrons, door velen als bestendig beschouwd, wordt door zeewater (+ dampkringslucht) gecorrodeerd.
9. Nikkel is volkomen onaantastbaar door zeewater (+ dampkringslucht).
10. Electrisch kontakt van koper of koperlegeeringen met

(1) Wij nemen wederom, hetgeen tot de zaak niets afdoet, aan, dat het buisje van koper gemaakt was.

(2) Dergelijke verschijnselen, waarschijnlijk bij sterke stroomen, zijn bij elektr. lichtleidingen in hunne werking op buizen van gas- en waterleiding meermalen gekonstateerd. Zie o.a. CLAUDE «Industrie électrique» I. 435 en MONMERQUÉ, Contrôle des installations électriques (Paris 1896), 243—248, waarin photographieën van de verwoeste buizen zijn opgenomen.

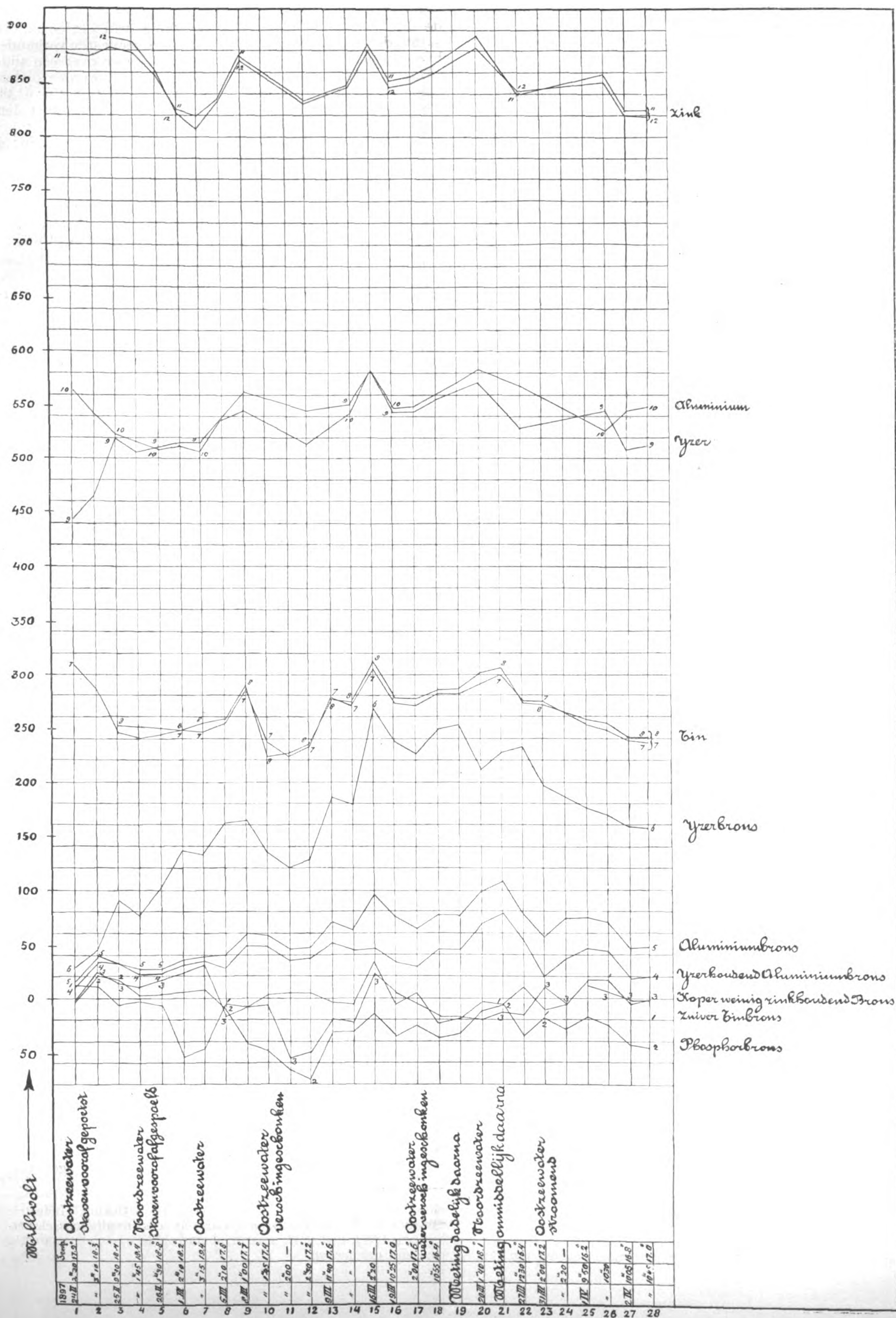

900
850
800
750
700
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
50
Millivolt
Zink
Aluminium
Yzer
Tin
Yzerbrons
Aluminiumbrons
Yzerhoudend Aluminiumbrons
Koper weinig zinkhoudend Brons
Zuiver Tinbrons
Phosphorbrons
Oostzeewater
Noordzeewater
Oostzeewater
Noordzeewater
Oostzeewater stroomend
1897
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

Fig. 5.

zink of ijzer op de boven beschreven wijze, heft de corrosie door zeewater (+ dampkringslucht) geheel op.

11. Een voortdurende juist gerichte elektrische stroom, gaande door de kondensorpijpen op de wijze als in § 55 is meegedeeld, heft de corrosie op.

12. Zwakke elektrische stroomen, die door het water in de kondensorpijpen kunnen gaan, doen de corrosie, ten gevolge van chloorontwikkeling, zeer snel intreden.

13. Ook in het sub 12 genoemde geval komt de corrosie niet tot stand, indien er op de beschreven wijze elektrisch kontakt tusschen de koperlegeering en zink of ijzer wordt gemaakt.

Op tal van punten, die van wetenschappelijk belang zijn, zoo b.v. op het mechanisme der beschermende werkingen, die boven zijn genoemd, kan ik op deze plaats niet verder ingaan.

Op grond van dit résumé komen wij tot aanbeveling der volgende

Beschermingsmiddelen.

a. Bedekken van roodkoperen en geelkoperen buizen met een *dikke* laag tin. Aleer het tin gekorrodeerd is, zal er een bedekking van ketelsteen ontstaan, zooals men die in gaaf gebleven, oude vertinde kondensorpijpjes vindt, die tegen iedere verdere inwerking van het zeewater beschut.

b. Bedekken der buizen met een laag koperoxyd. Het is de vraag, of dit middel door de techniek kan worden uitgevoerd.

c. Bedekken met een laag nikkel; dit middel schijnt eerder voor technische uitvoering toegankelijk te zijn.

d. Aanbrenging van *elektrisch* kontakt tusschen de roodkoperen of geelkoperen buizen en platen zink of ijzer, die met de zee in kontakt zijn, (vergelijk Beucker Andreae, *De Ingenieur* Nos. 5 en 20, Jaargang 1900, pag. 73 en 301) op boven beschreven wijze).

e. Men zende een zwakken, juist gerichten elektrischen stroom door de kondensorpijpjes of in het algemeen door die deelen, welke beschermd moeten worden, daarbij in het oog houdend, hetgeen in § 55 is meegedeeld.

f. Isolatie in elektrischen zin van de buizen van alle stroomvoerende deelen der elektrische installatie, (vergelijk Beucker Andreae, *Ingenieur* No. 20, pag. 301).

g. Bij toepassing van het sub *d* genoemde beschermingsmiddel is (*e*) niet streng noodzakelijk.

Het verdient aanbeveling bij voorkomende corrosie ten spoedigste na te gaan, of de kondensorpijpen enz. geïsoleerd zijn, en verder op den boven aangegeven grondslag zorgvuldige proefnemingen in te leiden.

Amsterdam.

Scheikundig Laboratorium der Universiteit.

Spanningen in de langsdragers van spoorwegbruggen, tengevolge van de onnauwkeurige bewerking van de houten dwarsliggers.

(*Met afbeeldingen*).

Op de instituutsvergadering van 10 April 1900 kwam ter sprake, of de onnauwkeurigheden in de bewerking van de onderkanten van de dwarsliggers, ter plaatse, waar zij op de langsdragers rusten, van invloed is op de spanningen in deze brugdeelen.

Het lid Wenckebach wees er op, dat de bewerking van de dwarsliggers uit den aard der zaak vrij ruw is. Het is niet te verwachten, dat de dwarsligger zuiver op den langsdrager past en, als gevolg hiervan, ook niet, dat de druk van de mobiele belasting centrisch (in het symmetrievlak) op den langsdrager gebracht wordt.

Excentriciteit van de belasting moet tot hoogere spanningen voeren. Daar als regel niet te zien is, hoe de dwarsligger op den langsdrager steunt, kan hierin een der oorzaken (m. i. de hoofdoorzaak) liggen van het door waarnemingen geconstateerde feit, dat de spanningen in langsdragers sterk uiteenloopen, ook ingeval de omstandigheden dezelfden schijnen te zijn. Eenige waarnemingen betreffende een bijzonder geval, waarbij duidelijk te zien is, dat een slordig bewerkte houten dwarsligger slechts op de eene zijde van de bovenflens van den langsdrager steunt, worden hierna besproken.

Fig. 1 toont de constructie van den onderzochten langsdrager en de plaatsing van de (4) spanningsmeters

De middelste dwarsligger steunt slechts op het buitenhoekstaal van de bovenflens, niet aan de binnenzijde. (zie fig. 2).

Er zijn waarnemingen gedaan, zoowel met doorgaande registreering van de spanning als met registreering alleen van de hoogste trek- en de hoogste druk-spanning, die door een trein veroorzaakt zijn.

De hier volgende figuren betreffen waarnemingen met doorgaand registreeren. De fig. 3—6 zijn lijnen voor de spanningen, veroorzaakt door een sneltreinmachine der S. S. (zie Bijlage P behoorende bij het blijvend gedeelte v/h jaarboek van het K. I. v. I. blz. 108 n°. 6). De machine trok een der gewone treinen. Nadat de locomotief over den langsdrager was gegaan, zijn de registreertrommels stil gezet. De spanningen, veroorzaakt door de wagens, zijn dus niet geregistreerd. De snelheid van den trein bedroeg 33 K.M. per uur. In de fig. 3—7 wijst de ordinaat de spanning aan op de schaal van $2\frac{1}{2}$ m.M. voor 1 K.G. per m.M.^{2} De figuur links (fig. 2) wijst de plaats in de doorsnede aan, waar de spanning is waargenomen.

Het onderste diagram (fig. 7) is punt voor punt afgeleid uit de 4 bovenstaande en wijst aan het verloop dat de spanningen hebben, die samengaan met de vertikale buiging, met de horizontale buiging van de bovenflens en met de horizontale buiging van de onderflens, elk op zich zelf. (1)

De maximum-spanningen zijn in de figuren 3—6 met cijfers aangegeven en zijn ook op den bovensten regel van het staatje geschreven. In het staatje zijn verder vermeld de maximum spanningen, waargenomen bij eenige andere treinen.

Machine van den trein, die de spanning te weeg bracht.	Maximum spanningen in KG. per mM^2. ter plaatse. I.	II.	III.	IV.
Sneltreinmachine S.S. (zie Bijlage P, blz. 106, No. 6)	—8.3	+2.2	+4.5	+2.6 —0.3
Lichte machine H. S. M.	—8.8	+2.4 —0.4	+4.2	+3.0
Sneltreinmachine H. S. M. (zie Bijlage P, blz. 108, No. 5)	—6.8	+4.2 —1.0	+5.4	+3.2 —0.2
Sneltreinmachine S.S. (zie Bijlage P, blz. 108, No. 6)	—6.0	+1.4 —0.8	+4.4 —0.6	+3.2 —0.2
Id.	—9.0	+2.2 —0.4	+5.6 —0.4	+2.8 —0.4
Id.	—8.8	+2.6 —0.4	+5.4	+2.8 —0.6
Id.	—9.6	+2.0 —0.2	+6.0 —0.4	+2.6 —0.4

(1) De lineaire spanning, $\frac{I + II + III + IV}{4}$, gaat het bedrag 0,3 niet te boven en kan dus verwaarloosd worden.

Langsdrager.

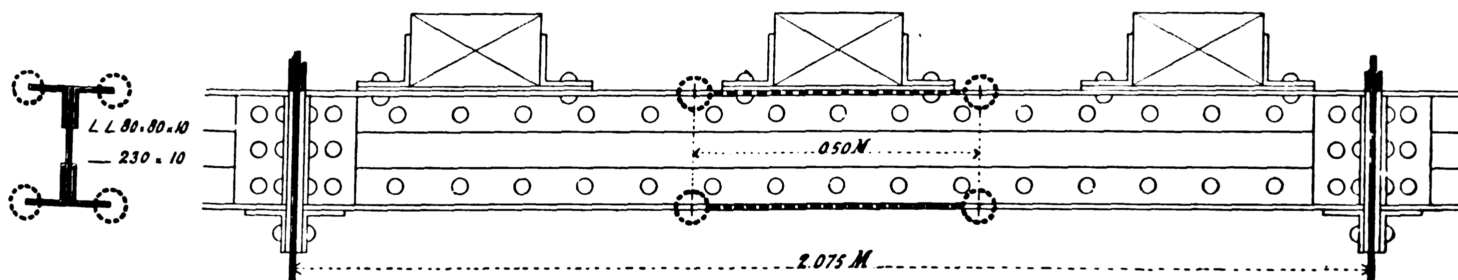


Fig. 1.

Diagrammen van spanningen.

Fig 2.

I binnen. II buiten

III IV

Fig 3.

I

-8.3

Fig 4.

II

+2.2

Fig 5.

III

+4.5

Fig 6.

IV

+2.6

Fig 7.

$\frac{I+II-III-IV}{4}$ ————

$\frac{I-II}{2}$ -·-·-·-·-

$\frac{III-IV}{2}$ - - - - - - - -

+1.6

-3.5

-5.0

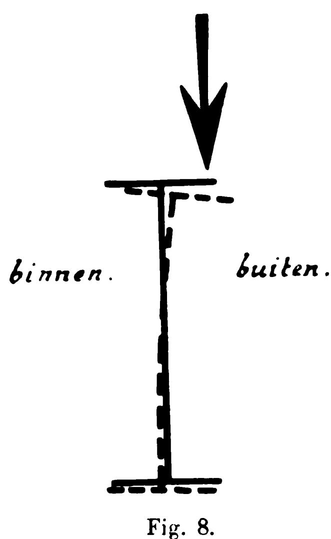


Fig. 8.

De waarnemingen wijzen zeer sterke horizontale buigingen aan van de flenzen, vooral van de bovenflens. Zoo zien wij uit fig. 7, dat, zoo de langsdrager slechts vertikaal gebogen ware, de spanning slechts tot 3.5 zou geklommen zijn en uit fig. 3, dat de spanning in werkelijkheid tot 8.3 is geklommen. Opmerkelijk is het, dat aan de buitenzijde van de bovenflens de trek-spanningen overwegend zijn (zie fig. 4 en het staatje onder II). De vrij hooge trekspanningen aldaar kunnen niet anders verklaard worden, dan door aan te nemen, dat de drukspanning, die samengaat met de vertikale buiging, overtroffen wordt door de trekspanning, die samengaat met horizontale buiging.

Wat de zin van buigen betreft, zij opgemerkt, dat de bovenflens buigt met de bolle zijde buitenwaarts en dat de onderflens buigt met de bolle zijde binnenwaarts, tegengesteld dus aan de bovenflens. Dat de horizontale buiging aldus is, geeft alle reden om aan te nemen, dat zij het gevolg is van de excentriciteit van de belasting.

Blijkbaar heeft dus in het onderzochte geval de onvolkomen bewerking van den houten dwarsligger een zeer ongunstigen invloed op de spanningen in den langsdrager.

N. C. Kist.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

JANUARI 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	488261	f 692,608.44	—	f 1,018,889.26	f 76,906.78	f **1,788,404.48**	f 1,706,397.35 [5]	f **36.31**	f 34.72
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	617468	548,014.81 [5]	—	646,458.34	36,010.80	**1,230,483.95** [5]	1,162,265.42 [5]	**28.53**	30.21
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	108100	48,000	24900	138,500	9,200	**195,700**	183,507	**30.79**	28.88
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	88800	30,400	8200	33,100	3,500	**67,000**	65,097	**38.59**	37.50
stoomtramweg *Djocja—Brossot.*	24	22400	2,500	700	1200	200	**3,900**	4,009	**5.24**	5.39
„ *Djocja—Magelang*	47	50000	9,400	1500	5,800	300	**15,500**	15,268	**10.64**	10.48
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107	40700	9,200	6200	4,300	100	**13,600**	—	**4.10**	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	—	—	—	—	—	**49,756.86**	52,895.24 [5]	**17.26**	18.35
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	**138,000.—**	131,945.—	**43.64**	41.72
Arnhemsche Tramweg-maatschappij	12	60467	4,674.96	—	—	—	**4,674.96**	4,852.62	—	—
Stoomtramweg-mij. 's-Bosch—Helmond	73.342	—	6,039.42 [5]	—	2,807.35	266.10	**9,112.87** [5]	9,416.76	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	13656	2,806.84 [5]	—	990.37	720.52 [5]	**4,517.74**	4,163.55	**4.27**	3.93
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.9	15524	4,555.87	—	3,737.47 [5]	638.79	**8,932.13** [5]	8,125.92 [5]	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49.—	—	—	—	—	—	**6,036.74**	7,036.14 [5]	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	5326	921.44 [5]	—	1,949.62	271.62 [5]	**3,142.69**	3,074.91	**3.09**	3.02 [5]
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	17303	—	—	—	—	**6,644.67** [5]	7,494.04 [5]	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij.	7.2	3312	—	—	—	—	**1,313.42** [5]	1,306.27	**5.89**	5.85
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4.—	35238	2,122.50	—	25.95	135.72	**2,284.17**	2,221.32 [5]	**18.42**	17.91
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.4	—	—	—	—	—	**6,528.61**	6,031.76 [5]	—	—
's Gravelandsche tramwegmij.	6	4442	576.70	—	15.75	89.—	**681.45**	727.02 [5]	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	29.7	466071	39,696.72 [5]	—	—	899.42 [5]	**40,596.15**	35,363.12 [5]	**44.09**	38.40
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	14793	2,667.53	—	1,306.08	326.91 [5]	**4,300.52** [5]	4,668.30 [5]	**2.52**	2.79
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	148(1)	61297	16,637.71	—	10,614.50 [5]	1,220.62	**28,472.23** [5]	24,722.16	**6.21**	6.04
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	8966	770.55	—	3.30	52.17	**826.06**	620.19	**10.69**	8.—
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57.—	—	13,554.16 [5]	—	5,803.63 [5]	896.50	**20,254.30**	15,821.—	**11.46**	8.95
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28.—	—	5,949.05	—	1,293.48	430.83	**7,673.36**	7,591.07 [5]	**8.84**	8.74 [5]
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	1,624.26	—	238.80	10.35	**1,873.41**	2,025.98 [5]	**3.39** [5]	3.67
Tramweg St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch	28.7	12579	1,726.41	—	443.92	0.78	**2,171.11**	1,846.17	**2.44**	2.07 [5]
Stoomtramweg-maatschappij Oldambt—Pekela.	29.—	—	—	—	—	—	**6,152.76** [5]	—	—	—
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.360(2)	628694	56,045.77	—	5,321.20	23,368.00 [5]	**84,734.97** [5]	73,445.36 [5]	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	9875	1,837.69	—	—	9.90	**1,847.59**	1,273.33	—	—
Utrechtsche Stoomtramwegmaatschappij	6.591	62072	5,530.84	—	—	301.19 [5]	**5,832.03** [5]	5,431.—	**28.54**	26.56
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	3,295.75	—	1,997.98	125.—	**5,418.73**	5,206.16	**6.98**	6.72
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	32.330(3)	—	4,331.—	—	509.—	—	**4,840.—**	1,555.—	**4.83**	3.18
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775(4)	260000	12,850.—	—	—	—	**12,850.—**	3,900.—	—	—
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	2.70	—	—	—	—	—	**65,500.—**	51,200.—	**7.80**	6.10
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij	79.807	—	7.375.—	—	841.—	—	**8,216.—**	5,651.—	**3.32**	2.28
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (5)	—	—	—	—	—	**65,600.—**	66,100.—	**6.60**	8.—
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91.—(6)	—	—	—	—	—	**15,700.—**	13,700.—	**5.60**	5.20
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn ***Modjokerto—Ngoro***	41.—	—	—	—	—	—	**7,600.—**	5,700.—	**6.—**	4.50
„ ***Soerabaija—Krian.***	39.—	—	—	—	—	—	**20,200.—**	19,200.—	**16.70**	15.90

Nagekomen.

OCTOBER.

							1900.	1899.	1900.	1899.
Haarlem-Zandvoort-spoorweg-maatschappij.	8.754	—	f 1,602.17 [5]	—	f 381.55	f 87.81	f **2,071.53** [5]	—	f **7.86**	

NOVEMBER.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112.—	—	f 49,966.08	—	57,566.27	778.62 [5]	**108,310.97** [5]	107,940.20	—	—
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77.—	42927	7,566.76	—	13,825.38	330.25	**21,722.39**	17,527.09	**9.40**	7.58

DECEMBER.

Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77	44689	7,780.38	—	6,148.40	1,145.36	**15,075.14**	16,701.22	**6.31**	6.99
Babat-Djombang Stoomtramwegmaatschappij	32.330(7)	—	4,176.—	—	584.—	—	**4,760.—**	630.—	**4.75**	2.03
Modjokerto „ „ „	79.807	—	4,969.—	—	1,178.—	—	**6,147.—**	5,962.—	**2.48**	2.40

(1) In 1900 in expl. 132 K.M. (2) In 1900 in expl. 90.760 K.M. (3) In 1900 in expl. 15.770 K.M. (4) In 1900 in expl. 5.130 K.M.
(5) „ „ „ „ 266 „ (6) „ „ „ „ 84 „ (7) „ 1899 „ „ 10.— „

UIT ONS PARLEMENT.

In de laatste dagen werd de voorraad wetsontwerpen, welke bij de Tweede Kamer op afdoening wachten, vermeerderd met verscheidene nieuwe ontwerpen. Onder deze laatste komen er voor, waarvan de strekking van genoegzaam belang schijnt om in dit blad te worden vermeld.

Haveninrichtingen te Makasser.

(Met afbeeldingen.)

De bestaande haveninrichting (zie fig. 1) bestaat uit een 7-tal hoofden, welke nabij het havenkantoor, het centrum van den handel ter plaatse, van den wal zijn uitgebouwd en als los- en laadplaats voor de schepen worden gebruikt. Twee dezer hoofden, de gouvernements-steiger en de marine-steiger, zijn schroefpaal-constructies, terwijl de 5 overige, geheel van hout gebouwd zijn en geëxploiteerd worden door particulieren.

Het gouvernements-havenhoofd, waarvan de kopsteiger in 1883 op eene lengte van ruim 29 M. werd gebracht, verkeert door doorroesting der ijzerwerken, in zóó slechten staat, dat belangrijke herstelling noodzakelijk is, om instorten op den duur te voorkomen en met den marine-steiger is het niet veel beter gesteld. Groote schepen kunnen aan dezen laatsten steiger overigens niet aanleggen, daar de diepwaterlijn schuin langs den kop wegloopt.

Van de particuliere steigers, waarvan de kopsteigers ± 28, 20, 9, 30 en 9 M. lang zijn, verkeeren er 2 nog in zeer bruikbaren staat.

De Wilhelmina-kade, waaraan de vermelde aanlegsteigers zijn uitgebouwd, is, behoudens op enkele punten, slechts 9 M. breed. Zij is bezet met een reeks van pakhuizen van twee verdiepingen, welke met de achtergevels uitkomen op de Passerstraat, waar zich ook vele pakhuizen bevinden.

Aangezien de aankomst der stoomschepen, welke Makasser aandoen, niet op een paar dagen na vooruit te bepalen is, moeten de te laden en daarvoor geschikte goederen op de Wilhelminakade ter verscheping worden gereed gelegd, waardoor het verkeer belemmering ondervindt. Ook het transporteeren van goederen uit de pakhuizen

BESTAANDE HAVENINRICHTING TE MAKASSER.

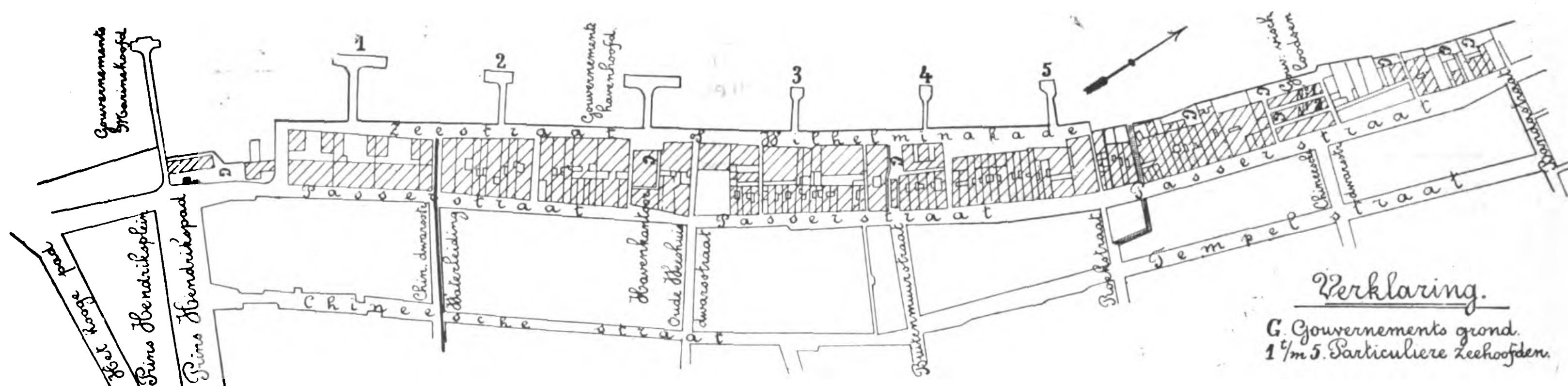


Fig. 1.

aan de Passerstraat door de nauwe dwarsstraatjes en stegen, welke haar met de Wilhelmina-kade verbinden, is bezwarend.

Een dergelijke toestand is onhoudbaar.

Zoolang de scheepvaartbeweging beperkt bleef tot stoomschepen van geringe afmeting, werd de gebrekkige wijze van lossen en laden wel gevoeld, doch een ernstige poging om daarin verbetering te brengen, werd niet gedaan.

Enkele jaren geleden begonnen echter stoomschepen van grooter charter Makasser aan te doen voor directe afscheep van producten naar Europa en Amerika en naarmate de zeilvaart verminderde, nam dit toe. Thans maakt dit deel der scheepvaatbeweging reeds een niet onbelangrijk deel van het geheel uit. Kwam in 1897 slechts één schip van dien aard (de Java van de Stoomvaart-Maatschappij Nederland) te Makasser, in 1898 kwamen er 7 en in 1899 10, terwijl in 1900 de toeneming nog belangrijker was. Het is meermalen voorgekomen, dat meer dan 400 M. aanlegplaats voor de in de haven aanwezige stoomschepen vereischt werd, zoodat een steigerlengte van 500 M. als het minimum voor de behoefte van de naaste toekomst is aan te merken.

Die lengte is thans niet aanwezig. De geringe lengte der kopsteigers brengt nog een ander bezwaar mede. Immers de schepen kunnen dientengevolge slechts met één luik, soms met 2 luiken, aan één steiger komen en de vertraging die het lossen en laden daardoor ondervindt, wordt te meer gevoeld, omdat op de steigers de ruimte ontbreekt om de geloste goederen voorloopig op te stapelen, ten einde aanstonds met het innemen der nieuwe lading te kunnen aanvangen. Daar de steigers te smal zijn om er gelijktijdig in twee richtingen goederen over te vervoeren moeten de geloste goederen eerst in de pakhuizen worden geborgen, om de noodige ruimte voor het aanvoeren van de nieuwe lading te bekomen.

Nog een andere omstandigheid maakt verbetering van de haveninrichtingen noodig.

Tot nog toe worden te Makasser geen in- en uitvoerrechten geheven, zooals op eenige plaatsen van Ned.-Indië wel geschiedt volgens een wettelijk vastgesteld tarief. Zoo moet behoudens de noodige uitzonderingen, bijv. bij invoer op Java en Madura betaald worden voor bier f 4.— tot f 4.50 per H.L., manufacturen 6 pct. der waarde, opium f 4.50, Manilla-sigaren f 2.— en kaarsen f 0.12 per K.G.

In andere deelen van Ned.-Indië bijv. ook op Celebes, mochten volgens de wet van 1872, Staatsblad 130, geen in- noch uitvoerrechten geheven worden. Makasser was alzoo een vrijhaven totdat men in 1899 die haven als zoodanig wilden opheffen en de daarvoor noodige wijziging in die wet is gebracht. Dientengevolge is het noodig, dat aldaar douane-gebouwen en entrepot-inrichtingen tot stand komen.

De thans ontworpen verbetering van de haveninrichtingen (zie fig. 2) komt op het volgende neer.

VERBETERDE HAVENINRICHTING TE MAKASSER.

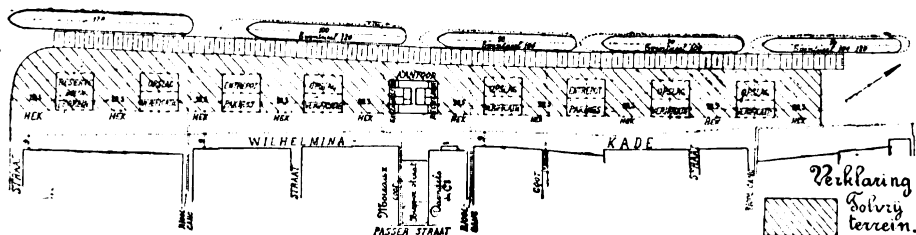


Fig. 2.

Evenwijdig met de Wilhelmina-kade en op 50 M. daarvoor zal een 500 M. lange steiger gebouwd worden, langs den voorkant, waarvan tenminste 7.50 M. water staat, beneden de laagwaterlijn. Bij het ontwerpen van dezen steiger is er op gelet, dat hij, als er in lateren tijd behoefte aan mocht ontstaan, gemakkelijk kan worden verlengd.

De ruimte tusschen den ontworpen steiger en de kade wil men aanplempen en aan de waterzijde geheel insluiten door een steenen beschermingsdam. Op deze ruimte kunnen dan gebouwd worden 5 opslagloodsen, elk met 2 lokalen groot 24 bij 12 M., waarvan het eene, het opslaglokaal, geheel ter beschikking van den handel zal zijn, want eerst wanneer de goederen in het tweede lokaal, het verificatie-lokaal, komen, treedt de bemoeienis met de douane in. Uit die verificatie-lokalen kunnen de goederen langs de dan verbreede Wilhelminakade naar de pakhuizen der handelaren gebracht worden.

Voorts wil men op het aangeplempte terrein 2 entrepot-pakhuizen bouwen, elk bestaande uit 2 lokalen groot 24 bij 12 M. en een gebouw, dat de kantoren van den ontvanger en van den controleur der douane, benevens een kantoor voor den havenmeester bevat. Dit gebouw zal gelegen zijn in het midden van het emplacement. Het oude havenkantoor aan de Wilhelminakade gelegen, dat niet meer voldoet, kan dan worden afgebroken, zoodat gelegenheid ontstaat om een verkeersweg te maken tusschen de Wilhelminakade en de verdere handelswijken te Makasser (in de eerste plaats de Passerstraat).

Ten slotte wil men de bovengenoemde nieuwe gebouwen door een ijzeren hek verbinden, waardoor een door den handel gewenscht tolvrij terrein zal worden gevormd.

De kosten van alle werken zijn op f 1.200.280 begroot, waarin o.a. is begrepen f 520.000 voor den aanlegsteiger, f 423.000 voor aanplemping, bekaaing enz. van het deel tusschen steiger en kade en f 186.000 voor oprichting van gebouwen en afsluiting van het tolvrije terrein.

De baten voortspruitende uit steigergelden, pakhuishuur en opslag in entrepot, mogen reeds bij een scheepvaart- en goederenbeweging als in 1900 op f 30 à f 40.000 worden gesteld.

Voorgesteld wordt voor 1901 f 400.000 beschikbaar te stellen, om met de uitvoering van het plan een aanvang te kunnen maken, zoowel hier te lande, van waar de ijzerwerken voor den steiger moeten uitgezonden worden, als in Indië, waar in afwachting dat de ijzerwerken ontvangen worden, reeds voorbereidend werk moet worden verricht.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometer-stand in mM.	Wind-richting.	Windkracht, naar Beaufort 1-d. sch.	Tempera-tuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
7 Maart.	743.7	Z.W.	4	+4.2	15
8 »	753.0	O.N.O.	2	3.0	5
9 »	767.6	N O.	3	1.6	-
10 »	769.1	N.O.	1	2.0	—
11 »	757.3	N.N.O.	3	1.0	—
12 »	758.9	N.	3	4.4	—
13 »	765.8	O.	2	2.2	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
8 Maart.	41.28	14.43	11.75	11.74	12.22	44.70	14.79	10.32
9 »	40.95	14.24	11.67	11.65	12.11	44.58	14.72	10.31
10 »	40.61	13.90	11.38	11.38	11.82	44.23	14.52	10.28
11 »	40.19	13.52	11.08	11.07	11.50	43.86	14.07	10.18
12 »	39.80	13.13	10.84	10.75	11.17	43.46	13.48	9.89
13 »	39.52	12.77	10.40	10.34	10.85	43.70	14.04	9.52
14 »	39.32	12.50	10.11	10.17	10.59	43.61	13.06	9.32

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Adspirant-opzichters der Telegraphie.

In het laatst van September 1901 zal een vergelijkend onderzoek worden gehouden voor de betrekking van adspirant-opzichter der telegraphie, waarvoor vijf plaatsen worden opengesteld.

De adspirant-opzichters genieten eene bezoldiging van f 50 per maand. Zij kunnen, na een diensttijd van ten minste twee jaren, en na voldoende blijken van algemeene geschiktheid te hebben gegeven, deelnemen aan het examen voor opzichter der telegraphie, aan welke betrekking een jaarwedde van f 1000 tot f 2400 is verbonden. Heeft een adspirant-opzichter na verloop van vijf jaren niet aan het evenbedoeld examen voldaan, dan wordt hij uit 's Rijks dienst ontslagen.

Zich vóór 1 September 1901 tot den directeur-generaal der posterijen en telegraphie te wenden bij een op zegel gesteld verzoekschrift, met nauwkeurige opgaaf van naam, voornamen en woonplaats.

Voor verder bijzonderheden betreffende over te leggen stukken en vereischte kundigheden wordt verwezen naar de *Ned. St. Ct.* van 10—11 Maart No. 58.

Fabriek van Chemische producten.

De *Ned. St. Ct.* van 12 Maart 1901 bevat de statuten der Naaml. Vennootschap „Fabriek van Chemische producten" gevestigd te Schiedam.

Doel: vervaardigen van chemische producten en verkoop van het fabrikaat. *Duur:* tot 31 Dec. 1975. *Kapitaal:* f 180,000 verdeeld in 5 seriën; de eerste groot 60 aandeelen elk ad f 1000; de 4 volgende ieder groot 30 aandeelen, elk ad f 1000. *Bestuur:* één of meer directeuren onder toezicht van ten minste 3 en ten hoogste 5 commissarissen. Voor de eerste maal worden benoemd: tot directeuren, A. TER HORST, technoloog en R. VAN HASSELT, technoloog, beiden te Schiedam en tot commissarissen, A. K. P. F. R. VAN HASSELT, gedelegeerd lid van den raad van administratie der Hollandsche IJzeren Spoorweg-maatschappij, te Amsterdam; Dr. S. HOOGEWERFF, hoogleeraar aan de Pol. school te Delft en Mr. F. R. TER HORST, secretaris der Amsterdamsche Bank te Amsterdam.

Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen.

Behalve door de reeds vermelde prijsvragen (zie nummer 10, pag. 174) zal het vijftig-jarig bestaan der Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam o.a. gevierd worden door het houden eener tentoonstelling van werk vervaardigd of ontworpen door hare leden, oud-leerlingen en leerlingen.

Het doel is hierbij een beeld te geven van hetgeen de Academie op het verschillend gebied harer werkzaamheid heeft gepraesteerd en wat de beteekenis der Academie is voor de Vaderlandsche „Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen."

Er wordt niet zoozeer gevraagd *nieuw* werk dan wel van ieder het *beste* werk; van den bouwkundige het project voor een belangrijk bouwwerk; van den kunstnijvere eene ontwerpteekening of — waar dit er zich toe leent — een uitgevoerd werkstuk; van den schilder, aquarellist of beeldhouwer een der voortreffelijkste produkten van zijn talent.

Zij, die wenschen mede te dingen, moeten vóór 15 April hiervan kennis geven. Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen aan het gebouw der Academie, Coolvest en op schriftelijke aanvrage bij den heer Mr. P. BAELDE, Scheepsmakershaven 33, Rotterdam.

Bewapening van torpedo-booten.

De bewapening van de bij YARROW & Co. te Londen in aanbouw zijnde vischtorpedobooten *Ophir, Pangrango* en *Rindjani* zal bestaan uit 2 kanonnen van 7,5 cM. n°. 2 en 3 torpedokanonnen; tot dusverre bestond het artillerie-geschut voor dit type schip uit 2 kanonnen van 3,7 cM., het torpedogeschut uit 2 lanceerbuizen en 1 torpedokanon. Zeven torpedobooten hebben geen torpedokanon.

Het stoomvermogen, dat deze drie bodems moeten ontwikkelen, is 1900 I.P.K.

Vereenigde Goudmijnen te Saramacca.

De *Ned. Staatscourant* van 14 Maart bevat de Statuten der Naaml. Vennootschap „De Vereenigde goudmijnen van Saramacca" gevestigd te Amsterdam, met een bijkantoor te Brussel.

Doel: De exploitatie der goudconcessies, bekend als het placer Betlou, in het district Saramacca, en van andere goudconcessies binnen de kolonie Suriname, en voorts de uitoefening van den mijnbouw in deze kolonie. *Duur:* tot 31 Dec. 1975. *Kapitaal:* f 2.000.000 verdeeld in 2000 aandeelen, elk groot f 1000, splitsbaar in onderaandeelen van f 100. *Bestuur:* 2 directeuren, waarvan een met het beheer van het bijkantoor te Brussel wordt belast, onder toezicht van ten minste 3 en ten hoogste 7 commissarissen.

De vertegenwoordiging der vennootschap in Suriname wordt opgedragen aan een door directeuren, onder goedkeuring van commissarissen aan te wijzen gemachtigde, met den titel van vertegenwoordiger.

Adresbeweging in zake misstanden bij het middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs.

De heeren H. ENNO VAN GELDER, te Rotterdam, A. VAN OVEN te Dordrecht, I. H. GUNNING WZN. te Utrecht, A. A. BEEKMAN te Schiedam, R. A. VAN SANDICK te 's-Gravenhage en J. C. DIJXHOORN te Delft, vragen mede-onderteekening van een adres, dat gericht zal worden tot den Minister van Binnenlandsche Zaken. In dat adres wordt aangedrongen op de benoeming eener staatscommissie, met de opdracht advies uit te brengen over verschillende vraagpunten betreffende het middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs.

Het adres luidt als volgt:

Aan Z. E. den Minister van Binnenl. Zaken.

Geven met verschuldigden eerbied te kennen, ondergeteekenden, die allen de grootste belangstelling koesteren in eene goede regeling van Gymnasiaal en Middelbaar Onderwijs.

Dat vele ouders in den lande, zich tot hun groot ongerief gedwongen zien om reeds op 12- of 13-jarigen leeftijd hunner kinderen te beslissen welke inrichting van onderwijs dezen in de volgende 5 of 6 jaren zullen volgen: Gymnasium of Hoogere Burgerschool.

Waardoor moeten zij zich bij die keuze laten leiden? De eenige voldoende reden voor de keuze, een besliste aanleg van het kind voor deze of gene studie is meestal of niet aanwezig of openbaart zich eerst later; men kiest in den blinde en de keuze wordt meestal bepaald door allerlei overwegingen, die aan de hoofdzaak, de richting waarin het kind het meest vatbaar is voor ontwikkeling, volkomen vreemd zijn. Zendt men zijn twaalfjarig kind naar de Hoogere Burgerschool, dan beslist men daarmede dat hij niet aan de Universiteit zal gaan studeeren (behalve misschien voor arts) en dat de studie der klassieken voor hem gesloten is. Zendt men hem naar het Gymnasium dan beslist men op een leeftijd, waarop men over zijn aanleg niet kan oordeelen, dat hij een wetenschappelijke loopbaan zal kiezen en sluit daarmede vele andere carrières voor hem af.

Talloos zijn dan ook de gevallen, waarin het bleek dat de keuze verkeerd was, en algemeen bekend is het hoe groot de moeilijkheden zijn om van den eenmaal ingeslagen weg terug te keeren, wanneer het blijkt dat de keuze in strijd was met den aanleg van het kind.

Het is dus in het belang van onzen jeugd dringend noodzakelijk dat de beroepskeuze verplaatst wordt naar een leeftijd, waarop men beter kan oordeelen over de natuurlijke gaven in den aanleg van het kind.

Het kwaad zoude zijn weggenomen als, hetzij aan de lagere school eene 2, 3 of 4-jarige middelbare school aansloot waar de leerlingen in talen, geschiedenis, aardrijkskunde, natuurlijke historie en de beginselen der wiskunde onderwezen werden, waarop voorbereidende scholen in verschillende richtingen volgen; hetzij dat het leerplan van Gymnasium en Hoogere Burgerschool over de eerste 2, 3 of 4 jaren gelijk werd gemaakt, of deze op éène school werden vereenigd, waarbij de hoogste klassen gesplitst werden, in verschillende richtingen; op deze wijze zoude de keuze eerst op 15- of 16-jarigen leeftijd behoeven gedaan te worden.

Dat een tweede steeds herhaalde klacht tegen ons Gymnasiaal en Middelbaar Onderwijs deze is, dat het van kinderen beneden den leeftijd van 16 jaren physiek en intellectueel een veel te groote inspanning eischt, dat de hersens overvoerd worden, waardoor de lust tot leeren vermindert. Vermindering van het aantal leervakken gedurende die jaren komt vele deskundigen noodzakelijk voor. Anderen, hoewel ook daarmede instemmende, zoeken de fout echter nog meer in de methode, die voor de jeugdige hersenen te zwaar is. Zeker is het dat eene grondige bespreking van dit vraagstuk door deskundigen en eene betere regeling op hun advies gegrond voor de Nederlandsche jeugd een weldaad zoude zijn.

Dat velen in den lande het een groote fout in onze Wet achten dat jongelieden, die een voldoend eindexamen der Hoogere Burgerschool hebben afgelegd, geen academische examens kunnen doen en den doctoralen titel niet verwerven kunnen; zij zien er een grove onbillijkheid in dat een jong mensch, wiens voorbereidende studiën de wis- en natuurkundige wetenschap, nieuwe talen en geschiedenis omvat hebben, wel aan de Universiteit colleges kan volgen, wel arts kan worden, maar nooit den hoogsten wetenschappelijken titel kan verwerven, die wel bereikbaar is voor zijn medestudent, al is deze ook niets meer ontwikkeld en geen beter medicus, alleen omdat deze jaren tevoren een Gymnasium doorliep, waar een andere leerstof hem voor de studie voorbereidde. Zij achten het een ramp voor het middelbaar onderwijs en voor de Polytechnische School dat jongelieden, die op de H. B. S. uitmuntten op het gebied der wis- en natuurkundige wetenschappen, die sieraden konden zijn van de philosophische faculteit onzer Hoogescholen gedwongen worden om òf het vak waartoe zij zich het meest aangetrokken gevoelen vaarwel te zeggen, òf eenige jaren na hun eindexamen uitsluitend Latijn en Grieksch te leeren, òf naar de Pol. School te gaan, als zij niet den minsten aanleg hebben voor technische wetenschappen. Daardoor gaan dikwijls uitstekende krachten voor de wetenschap of het onder-

wijs verloren; daardoor is de Pol. School overvol en komen daar studenten, die later, op grond van eene wetsuitlegging, waarvan de juistheid door velen wordt betwist, het leeraarsambt gaan bekleeden, waarvoor zij volgens deze laatsten de juiste opleiding niet hebben gehad.

Evenens wordt door velen betwijfeld of de regeling van de bevoegdheid tot het geven van middelbaar en voorbereidend hooger onderwijs wel de juiste is, en of het niet noodig zal zijn het recht tot het geven van onderwijs alleen te geven aan hen, die eerst practische bewijzen hebben gegeven van hun geschiktheid tot het geven van onderwijs. Velen ook meenen dat voor leeraren zoowel aan de H. B. S. als aan het Gymnasium eene opleiding aan de Universiteit het wenschelijkst is, waartoe zeker meerdere personen van goeden aanleg eerder in de gelegenheid zouden zijn, wanneer hun de toegang tot de Universiteit niet was ontzegd, indien zij geen Gymnasium maar een H. B. S. hebben bezocht.

Dat zij meenen dat het belang van de Nederlandsche jeugd dringend vordert, dat deze punten degelijk onderzocht en besproken worden en eene herziening der wetten tot regeling van het middelbaar en het voorbereidend hooger onderwijs daarvan het gevolg ware.

Weshalve zij zich tot Uwe Excellentie richten met het eerbiedig verzoek een Staatscommissie te benoemen uit der zake kundige mannen van verschillende richting, met de opdracht deze kwestien en zoovele andere het onderwijs rakende als Uwe Excellentie noodig mocht achten, te onderzoeken en daaromtrent de Hooge Regeering te dienen van advies.

't Welk doende, enz.

Algemeene deelneming aan dat adres mag zeker worden verwacht.

Lezers van *De Ingenieur*, die sympathie hebben voor deze poging om algemeen gevoelde misstanden te verbeteren, gelieven zich te wenden per briefkaart tot den eerstondergeteekende, H. Enno van Gelder, werkt. ing., West-Zeedijk 496, Rotterdam.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Voorloopig rapport van het Boiler-committee.

De commissie, benoemd door de Britsche Admiraliteit in September 1900, bracht een voorloopig rapport uit over waterpijpketels, dat verscheen in de *Times* van 13 Maart. Uit de conclusies ontleenen wij:

1o. Waterpijpketels zijn voor oorlogsschepen, vooral uit een militair oogpunt, te verkiezen boven cylinderketels.

3o. Aanbevolen worden: *a.* wat betreft nieuwe schepen *in geen geval* Belleville-ketels; *d.* op gereed zijnde schepen mogen Belleville-ketels blijven.

6o. Aanbevolen wordt proeven te nemen met Dürr en Yarrow-ketels, gewijzigd type, door 2 schepen niet kleiner dan het Medea-type, met verticale triple-expansie-machines onmiddellijk te voorzien met deze ketels.

Het rapport is inderdaad vernietigend voor de Belleville-ketels, door de commissie in onderzoek genomen op de s.s. *Diadem*, *Niobe*, *Europa*, *Hermes*, *Powerful*, *Furious* en *Ariadne*. De acte van beschuldiging tegen de Belleville-ketels — niet minder dan 1 millioen paardekracht vertegenwoordigende bij de Britsche marine — is lang en zakelijk.

Het geeft blijk van een sterke overtuiging om na deze ondervinding toch de waterpijpketels, mits van een ander type, zoo onvoorwaardelijk de superioriteit boven cylinderketels toe te kennen, als dit rapport doet.

v. S.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 2 Maart 1901, is aan J. P. van Balgooy, opzichter van den Rijkswaterstaat, een pensioen verleend van f 1087, en aan W. P. Eskes, adjunct-opzichter bij idem, een pensioen van f 1000.

— Bij Kon. besluit van 8 Maart 1901, is aan C. Spoon Az. en T. Heyblom, op hun verzoek, met ingang van 1 Juni 1901, eervol ontslag verleend als opzichter der 1e klasse van den Rijkswaterstaat.

— Bij Kon. besluit van 12 Maart 1901 is, met ingang van 1 April 1901, de Rijkscommissaris voor de gesubsidieerde tramwegen, H. de Mol van Otterloo, benoemd tot Rijkscommissaris voor spoorwegen met beperkte snelheid.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij de Genie:

Verleend: een tweejarig verlof wegens ziekte, aan den 1e luitenant G. F. Steinbuch.

Geplaatst: bij den geniedienst te Bandoeng, de 1e luit. H. van Tongeren.

Bij het Mijnwezen:

Ontslagen: eervol, de buitengewoon opzichter 1e kl. M. Dittrich.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenl. Zaken van 8 Maart 1901, is, met ingang van 16 Maart 1901, aan G. Versteeg, op zijn verzoek eervol ontslag verleend als assistent voor de schoone bouwkunde aan de Polytechnische School te Delft, en is, voor het tijdvak van 16 Maart 1901 tot en met 31 Augustus d.a.v. als zoodanig benoemd S. Snuyf Jzn., candidaat civiel- en bouwkundig ingenieur aldaar.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenl. Zaken van 13 Maart 1901 is, met ingang van 16 Maart 1901, aan Th. van der Waerden, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de toegepaste natuurkunde aan de Polytechnische School te Delft en is voor het tijdvak van 16 Maart 1901 tot en met 31 Augustus d.a.v. benoemd als zoodanig P. Persant Snoep, werktuigkundig ingenieur te Rotterdam.

— De civiel-ingenieur J. van der Waerden, die ter beschikking gesteld is van den Gouverneur-Generaal van Ned.-Indië om te worden werkzaam gesteld bij den aanleg van den Staatsspoorweg Padalarang—Krawang, was tot 1 Maart 1901 werkzaam als adjunct-ingenieur van den waterstaat, bij de werken tot verbetering van het kanaal van Gent naar Terneuzen, uit welke betrekking hem eervol ontslag werd verleend.

— Tot leeraar in scheikunde, natuurl. historie, technologie en warenkennis aan de H. Burger School te Veendam is benoemd de heer P. K. Lulofs, te Amsterdam.

— De heer D. L. Jonker, electro-technisch ingenieur te Arnhem, is als zoodanig benoemd bij de firma Siemens en Halske te Berlijn.

— Aan den heer S. Bouma is op zijn verzoek eervol ontslag verleend als adjunct-ingenieur van den prov. waterstaat van Drenthe.

— Tot tijdelijk opzichter van den prov. waterstaat in Drenthe is benoemd L. Weber, opzichter der gemeentewerken te Leeuwarden.

— De asp.-ingenieur der tel. P. J. Visser is verplaatst van 's Gravenhage naar 's Hertogenbosch en de adsp.-ingenieur A. A. Oosting, van 's Gravenhage naar Amsterdam.

OPEN BETREKKINGEN.

Bureau-chef. (Zie Adv.)
Adsp.-Ingenieurs der Telegrafie (Zie Binn. Ber in no. 10.)
Adsp.-Opzichters der telegraphie (Zie Binnenl. Ber.).
Teekenaar P. G., ongehuwd, voor het technische vak, opzicht en controle. Pract. ervaring en eenige talenkennis strekt tot aanbeveling; zoo mogelijk wordt Transvaalsch ambtenaar gaarne geplaatst. Br. met opg. van ouderdom, verlangd salaris, enz. no. 11997, bureau Alg. Ned. Adv. blad te 's-Gravenhage.
Teekenaar op de hoogte met Burgerl. en Waterbouwkunde, detailleeren en berekeningen kunnende maken. Br. no. 11946 Alg. Ned. Adv. blad te 's-Gravenhage.
Bouwkundig Opzichter bij de Gem. Werken te Middelburg, om met 15 April in dienst te treden bij den bouw van Gemeentescholen op een salaris van f 70 à f 80 per maand. Brieven met opgaaf van tegenwoordige en vroegere betrekkingen, uitgevoerde werken en alwaar informatiën kunnen worden genomen, vóór 22 Maart a.s. in te zenden bij den Gemeente-Bouwmeester te Middelburg. Zij, wier overkomst gewenscht mocht worden, zullen daartoe nadere uitnoodiging ontvangen.
Opzichter voor den polder Arkemheen te Nijkerk. Br. vóór 23 Maart aan den Secretaris.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Machine- en Electro-Technicus. (Zie Adv. no. 10.)
2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **11 Opz.-Teek.**, 21, 22, 23, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., 30, 26, 36 en 39 j., geh., f 60, f 50, f 70, ± f 75, ± f 75, ± f 85, f 100, f 90 à f 100, f 90, f 90 en f 90; **1 Mach.-teek.**, 22 j., ongeh., f 70. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Bij dit nummer behoort een Bijblad voor de leden van het Instituut: Notulen van de Derde Vergadering van de vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Gedrukt bij F J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 12.

DE INGENIEUR.

193

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Advertentien uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Vertegenwoordiger voor Advertentien in Nederland: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 23 Maart 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

De inzending van het Instituut te Parijs, overgedragen aan de Polytechnische School.

(*Met afbeelding.*)

Toen de wereldtentoonstelling te Parijs haar einde naderde, kwam bij den Raad van Bestuur in zijn vergadering van 16 October 1900 de vraag ter sprake, welke bestemming zou worden gegeven aan de inzending van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs: het gedenkboek 1847—1897 met de Fransche vertaling van den tekst, opgesteld op een gestyleerde tafel, welke inzending de gouden medaille in groep VI (génie civil et moyens de transport) verwierf. Toen stelde de directeur der P. S., het raadslid J. M. Telders, voor, de inzending in bruikleen te geven aan de Polytechnische School. Met grooten bijval werd dit voorstel begroet en met algemeene stemmen door den Raad aangenomen. 't Was de laatste raadszitting, die door Prof. Telders werd bijgewoond. Veertien dagen later overleed hij. De tijdelijke directeur der Polytechnische School, Prof. Mr. B. H. Pekelharing, nam namens de Polytechnische School met groote ingenomenheid dit aanbod aan. Maar de tafel, te Parijs, door de goede zorgen van het Instituutslid W. Cool, ingepakt, bleek bij uitpakking niet zonder smetten te Parijs te hebben vertoefd en eischte herstelling. Hiermede belaste zich weer welwillend de ontwerper, het Instituutslid E. van Konijnenburg, die de tafel ten slotte opstelde te Delft in een kamer der bibliotheek op de 1ste verdieping van het hoofdgebouw der P. S., de vroegere wachtkamer van den directeur.

De overdracht aan de P. S. geschiedde op Vrijdag 8 Maart. De directeur der P. S, de hoogleeraar Kraus, vereenigde in de Prinsekamer den secretaris van den Raad van Bestuur der P. S., Prof. Pekelharing, den bibliothecaris Schneider, die de tafel onder zijn beheer krijgt, den ontwerper der tafel E. van Konijnenburg en den algemeenen secretaris van het Instituut, van Sandick. Hij nam het woord en zeide o. a. het volgende:

Het was van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs eene gelukkige gedachte om ter gelegenheid van zijn 50-jarig bestaan uit te geven een Gedenkboek, waarin vele harer leden, voor het meerendeel oud-leerlingen der P. S., een korte beschrijving gaven van werken, door hen op ingenieursgebied tot stand gebracht.

Dat boek moest een *behoorlijken* vorm hebben. Welnu, dank zij den arbeid van het Instituutslid van Konijnenburg kreeg dat boek een buitengewoon *bekoorlijken* vorm. Tal van penteekeningen van zijn hand versieren het, en aan het omhulsel wist hij iets origineels en iets zeer aantrekkelijks te geven.

Voor de wereldtentoonstelling te Parijs moest het Gedenkboek op een behoorlijk presenteerblad liggen. Het was wederom van Konijnenburg, die zijn rijke gaven van kunst beschikbaar stelde om daarvoor een ontwerp te leveren. De sierlijke tafel, die thans in onze bibliotheek is opgesteld, werd door hem ontworpen en onder zijn onmiddellijk toezicht met groote zorg uitgevoerd.

Geen moeite was den kunstenaar te veel. De ingenieur zorgde voor de opstelling te Parijs, evenals hij zich heden opnieuw met die taak alhier belastte.

Op voorstel van onzen besten vriend Telders, Raadslid van het K. I. v. I., besloot de Raad van het Bestuur van dat Instituut om — toen de tentoonstelling geeindigd was — tafel en gedenkboek aan de P. S. in bruikleen af te staan.

De P. S. heeft dat aanbod met dankbaarheid aanvaard en thans is het oogenblik gekomen, waarop zij in het kostbaar bezit van die voorwerpen gesteld is.

Ik stel U voor om met dit glas aan dit oogenblik van overdracht zekere wijding te geven. Ik verzoek U, Mijnheer de Algemeene Secretaris van het Instituut, nogmaals den dank van den Raad v. Best. der P. S. aan dien van het Instituut te willen overbrengen en U, Mijnheer van Konijnenburg, ik verzoek U onze hulde voor Uw arbeid te willen aanvaarden, tegelijk met onze erkentelijkheid voor de vele moeite, die gij U ook nu weer hebt willen geven.

Ik drink op den voorspoed van ons Instituut van Ingenieurs en denk dit verpersoonlijkt in onzen Voorzitter, den Heer Conrad, op wiens gezondheid ik aanstoot.

In antwoord op deze rede wees de heer van Sandick er op, dat de bekroonde inzending van het Instituut, die de werken beschrijft door Nederlandsche ingenieurs in een halve eeuw tot stand gebracht, geen beter plaats kon vinden dan de P. S., waar het jongere ingenieurs-geslacht wordt gevormd, dat bestemd is de plaatsen in te nemen der ouderen. En

TAFEL MET HET GEDENKBOEK VAN HET K. I. v. I.



Ontwerp: E. VAN KONIJNENBURG.

waar wel eens beweerd is, dat de Nederlandsche ingenieur op 't gebied van kunst niet hoog staat, is een woord van waardeering aan den waterstaats-ingenieur VAN KONIJNENBURG, die de versiering van het gedenkboek en deze tafel schiep, op zijn plaats. Hij bedankte verder Prof. KRAUS voor zijn woorden.

De aanwezigen verlieten daarop de Prinsekamer en begaven zich naar de kamer waar de tafel staat. Op verzoek van Prof. KRAUS was de ontwerper der tafel zoo vriendelijk het een en ander over gedenkboek en tafel mede te deelen, dat, naar het ons voorkomt, in wijderen kring verspreiding verdient en dat kan beschouwd worden als een gids voor den bezoeker der P. S. En zeker zullen zij, die de tafel te Parijs reeds zagen, haar nu nog eens gaan bekijken nu zij in een rustiger omgeving zooveel beter uitkomt, terwijl de Instituutsleden, die niet te Parijs waren, zeker niet zullen verzuimen eens aan de P. S. aan te kloppen.

De heer VAN KONIJNENBURG zeide dan ongeveer het volgende:

M. H.

Toen besloten was tot het tentoonstellen van het Gedenkboek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te Parijs, werd de zorg daarvoor aan mij opgedragen. Op verzoek der Commissie voor de versiering der Hollandsche afdeelingen werd door mij een ontwerp voor een dubbele lessenaarstafel gemaakt, welke de goedkeuring van die commissie *mocht* verwerven.

De tafel, in kleur en vorm in harmonie met de versiering van de Hollandsche afdeeling groep VI, moest natuurlijk, als dienende voor een expositie, de aandacht trekken en als het ware de toeschouwers uitnoodigen het boek te bezichtigen. Het boek moest evenwel hoofdzaak blijven en de tafel alleen het middel om te exposeeren. De tafel, geschilderd in wit en groene kleur, is daartoe geplaatst op een witte vacht, afgezet met goudgele rand. Door deze sprekende kleur wordt het oog al dadelijk aangetrokken en door versiering en vorm van de tafel geleid naar het leesvlak, met goudgele zijde bekleed. Hierdoor blijft het oog rusten op de opengeslagen boeken, welke met verguld koperen banden aan de tafel zijn bevestigd.

Ter weerszijden van de opengeslagen boeken zijn Gedenkboek en vertaling gebonden in perkamenten band, in glazen bakken tegen stof en aanraken opgeborgen, ten einde voor en achterzijde van den band te laten zien.

De tafel zelf, in rechte lijnen gehouden, is verdeeld in drie deelen in verband met de tentoongestelde boeken. Zij is dofwit geschilderd met groene versieringen. De versterkingen tusschen de pooten zijn daarentegen groen met witte versieringen, waardoor zij in tegenstelling met het overheerschende wit van de tafel minder spreken en dus meer het karakter van onderdeel dragen.

Door de verdeeling in drie vakken, wat over de geheele tafel is doorgevoerd, verkreeg zij acht pooten. Deze pooten zijn, in groepen van vier door platte gebogen banden, onderling vereenigd en in het midden opgelost door een globe gevat in vergulden rand. De vorm van de lessenaarstafel is in de zijwanden doorgevoerd.

De versieringen zijn alle ontleend aan die, voorkomend in het Gedenkboek, alleen gewijzigd voor zoover dit noodig was voor het gebruikte materiaal.

De glazen platen der bakken, waarin de boeken zijn opgeborgen, zijn met verguld koperen beugels aan de tafel bevestigd, welke zich als het ware uit het leesvlak ontwikkelen. Op deze beugels zijn de deksels vastgeschroefd.

Ten einde de aandacht van den lezer niet af te leiden is het leesvlak in het midden van de tafel begrensd door een schot, gesteund door twee schuine steunsels. Deze steunsels, voorzien van dunne canaluren, om rijziger te toonen, eindigen in de koninklijke kroon. Van dit schot, evenals de tafel verdeeld in drie vakken, is partij getrokken voor de plaatsing van de oorspronkelijke teekeningen van het gedenkboek. Het geheel is bekroond door drie boogsegmenten, welke door de daarop aangebrachte versieringen tot één geheel zijn vereenigd.

De teekeningen, zwarte penteekeningen op wit fond, zijn afgesloten door lichtgele randversieringen van lelie en clematis. Voor het evenwicht is door een afzonderlijke bruin, wit en zwarte randversiering de rood-bruine afdruk van de teekening van VETH en DER KINDEREN samengevat met een bijna zwarte en witte teekening uit het boek.

Heb ik hiermede in groote trekken aangegeven, Mijne Heeren, hoe ik tot het hoofddenkbeeld van de tafel ben gekomen, thans wil ik nog met een enkel woord iets mededeelen over de boekversieringen zelve.

De voorzijde van den band geeft symbolisch het ontstaan van Nederland. Onderaan het water, waaruit zich de plantengroei, een Iris, en het leven, een watervogel heeft ontwikkeld. De achterzijde is verlucht met het insigne van het Instituut, gestyleerd in een opkomende zon. Het titelblad heeft betrekking op Nederland en Ned.-Indië, de opdracht op stoom en scheepvaart.

Bij de randversieringen om de ledenlijsten zijn de verlichtingen, de rioolstelsels, vestingbouw en het fabriekswezen vertegenwoordigd, terwijl de eerste pagina der ledenlijst symbolisch aangeeft, hoe Nederland geworden is door waterrad, sluis, dijk en brug.

Boven het geschiedkundig overzicht, een vignet met bloemen, de leden in knop, in volle bloei en in het toppunt van hunne ontwikkeling voorstellende.

Het titelblad der bijdragen is uitsluitend gewijd aan de spoorwegen, een zoo machtige factor in onze maatschappij.

Boven elk hoofdstuk komt een vignet voor, betrekking hebbende op de daarin behandelde onderwerpen. Het zou te ver voeren al deze teekeningen in detail te behandelen. Ik wil slechts wijzen op de baggermolen voor het hoofdstuk rivieren, het waterrad voor de afwatering, de stoomwals voor de gewone wegen, enz. Voor het hoofdstuk landaanwinning een kaartje van Nederland met de voornaamste polders en het plan tot droogmaking van de Zuiderzee, met eene randversiering van een gestyleerde lelie, als zinspeling op den ontwerper van dat plan. Boven het hoofdstuk onderwijs het wapen van Delft met de P. S., waarvan het licht uitstraalt. Ten slotte nog de Kaméleon vóór het hoofdstuk verschillende onderwerpen.

Ook de sluitingsteekens tusschen de bijdragen hebben betrekking op het vak. Zoo komt bijv. voor het waterpas instrument, ingesloten door waterpasbaken (pag. 36), de magneet (pag. 37), de eerste stoommachine (pag. 43), het vliegend rad — spoorwezen — (pag. 45), driehoek en passer, — bouwkunst — (pag. 47), spin met spinragdraden (pag. 51), twee koolstiften, — electrisch booglicht — (pag. 86), x-stralen (pag. 89), wet van het geluid voor gelijkvormige ruimten (pag. 104), enz.

Voor de sluiting der hoofdstukken zijn onder meer gebruikt de kraai en het konijn als vijanden van den Ingenieur, de een door het bouwen van nesten in de schoorsteenen, waardoor ze niet trekken, de ander door het gevaar dat zij opleveren over onze duinen.

Achter het titelblad en op pag. 28 een reclame voor de uitgevers, de firma J. en H. VAN LANGENHUIJSEN. Het eerste aangevende alles wat hij het drukken gebruikt wordt, het laatste weergevende de drukpers, licht verspreidende.

Boven den inhoud een symbolische voorstelling van het verzamelen der verschillende bijdragen van het boek.

Ten slotte, Mijne Heeren, geeft de laatste pagina aan den eeuwigdurenden cirkelgang, uitdrukkende, dat aan het einde van het vijftigjarig tijdvak een nieuw vijftigjarig tijdvak is ingetreden, voorzeker een tijdperk van bloei en ongekenden vooruitgang voor het Instituut, indien het vuur van de leden met onverflauwde kracht blijft branden.

Wij geven hierbij een afbeelding van de tafel, gereproduceerd naar de plaat, afgedrukt in het Tijdschrift (Notulen 1899—1900, blz. 99). Daar ze ongekleurd is, geeft ze slechts een onvoldoend denkbeeld van de tafel, die men in werkelijkheid moet zien om te weten hoe mooi ze is.

Maar het Gedenkboek, door de Fransche vertaling van den tekst ook toegankelijk voor den buitenlander, blijft toch het onvergankelijke monument van het vijftigjarig bestaan van het Instituut. En het boek is reeds menig landgenoot een uiterst welkom geschenk aan een buitenlandsch ingenieur gebleken, aan wien hij verplichting had. Wij achten het daarom ook niet ondienstig nog eens te herinneren dat er bij het Secretariaat op Diligentia nog exemplaren te krijgen zijn: van het gedenkboek *met de platen* in het Hollandsch ad f 15, van de Fransche vertaling *zonder de platen* ad f 10. Wie het aan een vreemdeling schenkt, doet goed de beide uitgaven te zamen te geven.

Opschrijven van Telefoongesprekken.

(*Met afbeeldingen*).

Door middel van het toestel, uitgevonden en dezen zomer te Parijs tentoongesteld door den Deen POULSEN, den telefonograaf, is het mogelijk geworden, telefoongesprekken op te schrijven, om die zoo vaak men wil en ten allen tijde — dus ook tegelijkertijd met het opschrijven — weer te hooren. Zooals bekend, is het gevolg van het spreken tegen den microfoon, dat in de telefoonleiding inductiestroomen van veranderlijke spanning worden opgewekt. Deze kunnen nu direct naar de telefoon worden geleid, om daar door magnetische werkingen een ijzeren plaatje in trilling te brengen op een wijze, die geheel door den aard van het geluid in den microfoon: toonhoogte, geluidsterkte en klank wordt bepaald. Echter kan nu in den keten van microfoon, leiding en telefoon, nog de telefonograaf worden ingeschakeld. In den telefonograaf, die op hetzelfde beginsel als de telefoon berust, worden de magnetische impulsies, ontstaan door de veranderingen van den electrischen stroom in de leiding, gefixeerd en bewaard, terwijl het effect daarvan bij de telefoon verloren gaat, zoo gauw de microfoon tot rust komt. De telefonograaf bestaat in hoofdzaak uit eenen stalen band of draad, die (door den microfoon) wordt beschreven in magneetschrift, wat echter niet kan worden *afgelezen*, maar (door de telefoon) moet worden *afgehoord*.

De veranderlijke inductiestroomen uit de telefoonleiding worden nu door een zeer dunnen draad om de beenen van eenen uiterst kleinen electromagneet geleid, die zich beweegt vlak langs een schroefvormig op eenen trommel gewonden stalen draad of waarlangs op korten afstand ($^1/_{20}$ m.m.) een stalen band wordt voortbewogen door middel van een electromotortje, dat den band van ééne rol af- en op eene andere windt (fig. 1 en 2). Wordt men opgebeld en wenscht de oproeper of de opgeroepene, dat het gesprek wordt opgeschreven, dan heeft men dien motor slechts te laten loopen. Bij afwezigheid behoeft men dengene, die slechts een bericht had mede te deelen, een bestelling had te doen, etc. zonder direct antwoord te behoeven, dus niet meer te leur te stellen, indien men maar iemand achter laat, om het drijfwerk in gang te zetten. Wenscht men geheimhouding, dan sluit men de telefoon, waarmede de telefonograaf wordt afgehoord, af en laat slechts het contact voor den motor en een tweede telefoon, die onmiddellijk aan de leiding aansluit, daarbuiten. In het telefoonboekje kan dan door het een of ander teeken bij den naam het bezit van een telefonograaf worden beduid, misschien is dat binnen korten tijd ook wel sous-entendu.

Tengevolge van de veranderingen van den stroom wordt nu door het electromagneetje (*schrijf*magneet) het staal van den band telkens anders, doch met elke verandering weer in overeenstemming, gemagnetiseerd, zoodat met elken, in den microfoon gesproken toon of klank nu een bepaald stukje van den staalband met een bepaalde magneetsterkte correspondeert. Van de bekende eigenschap van staal om in tegenstelling van weekijzer zijn magneetkracht langen tijd te kunnen behouden (tot nog toe meestal als een lastige eigenschap beschouwd) is nu hier partij getrokken. Het bijzondere is daarbij de ontdekking, dat de verschillende hoeveelheden magneetkracht, in de opeenvolgende deeltjes van éénen staalband opgehoopt, niet in elkaar vervloeien, maar naast elkaar gescheiden blijven, zoodat op den band het geheele gesprek blijft behouden. Wil men dat later nu nog eens hooren, dan brengt men den band weer in den stand van vóór het gesprek (wat men b.v. doen kan door bij het begin en einde van een gesprek den stand te noteeren van een telwerk, dat het aantal omwentelingen aangeeft van de rol, waar de band op- of af wordt gewonden) en zet het drijfwerk in gang. De werking is nu omgekeerd: de voorbijgaande magneetjes, op den band vereenigd, wekken in de windingen van den electromagneet — die dus nu als *hoor*magneet fungeert — inductiestroomen op, die naar een telefoon worden geleid en daar hetzelfde effect teweegbrengen als vroeger, toen zij daar langs directen weg van den microfoon kwamen. Indien men dat wil, wordt zoowel wat een ander zegt, als wat men zelf antwoordt door den telefonograaf opgenomen, zoodat dan het heele gesprek in volgorde kan worden weergegeven.

Door een eenvoudige inrichting zal het echter ook wel mogelijk zijn òf het eene òf het andere te laten opnemen: dagbladbureaux zullen b.v. het toestel slechts gebruiken voor ingekomen berichten, kooplieden voor ingekomen orders, die dan, wanneer men dat wil, worden afgehoord. Op de tentoongestelde bandapparaten, die mij voor de praktijk bruikbaarder schijnen dan de draadapparaten — waarom hier aan de eerste ook meer aandacht is gewijd — kan op éénen band een gesprek van een uur lang of evengoed eene reeks kortere worden geregistreerd, wat het staal zeker een jaar kan bewaren.

Heeft het geen waarde meer, dan kan het echter ook weer gemakkelijk worden uitgewischt door een gelijkstroom b. v. van een element, door de windingen van den electromagneet te voeren en den band voorbij de polen hiervan te laten gaan. Hierdoor nu vloeien de verschillende hoeveelheden

opgehoopt magnetisme ineen en wordt het staal weer geheel gelijksoortig, dus geschikt om een nieuw gesprek op te nemen. De functies van schrijf-, hoor- en uitwisch- of vloeimagneet kunnen dus door één, maar ook door verschillende electromagneten worden vervuld. Men kan ook meer dan één hoormagneet aanbrengen en verbindt men elk dan aan een afzonderlijke leiding met een telefoon (of telefonograaf), dan wordt hetzelfde gesprek, bericht, redevoering, enz. op verschillende plaatsen gehoord, resp. opgeschreven. Het toestel is dan eenigszins anders ingericht (fig. 3): een band zonder eind loopt over twee schijven; een deeltje *a* daarvan, dat bij den schrijfmagneet een stukje gesprek heeft opgenomen, passeert nu achtereenvolgens alle hoormagneeten en wordt dan langs een vloeimagneet gevoerd, zoodat het bij den eersten magneet terugkomend, geschikt is, om opnieuw beschreven te worden. Voor dagbladen in of nabij een groote stad kan dit weer van groote waarde worden, om hunne buitenlandsche berichten spoedig en goedkoop te krijgen. Zij abonneeren zich dan in die stad *B*, die directe telefonische verbinding met de meeste groote steden in het buitenland heeft, elk met een hoormagneet op een telefonograaf en kunnen dan gezamenlijk éénen verslaggever in elk dier steden hebben. Deze, b.v. in *A* zijnde, brengt dan door ééne leiding tusschen *A* en *B* maar eenmaal verslag uit, wat door elk der hoormagneeten in *B* met gelijke duidelijkheid wordt opgenomen, terwijl ook alle abonnés het bericht ongeveer terzelfder tijd ontvangen.

In dezen vorm kan de telefonograaf het bezwaar opheffen, dat tot nog toe bestond bij het telefoneeren over grooten afstand, n.l. dat door allerlei invloeden de duidelijkheid van het gesprokene gaandeweg zoo vermindert. Schakelt men echter in fig. 3 een apparaatje in, dat de, in elk der leidingen onmiddellijk na elkaar opgewekte impulsies in gelijktijdige omzet en in éénen draad verder geleidt, dan zal hierin de geluidsterkte aanmerkelijk vergroot worden. Men kan nu het geluid over zoo grooten afstand wegvoeren, als men wil, door telkens, als de duidelijkheid te veel is verflauwd, die door een telefonograaf van het laatste type weer op krachten te brengen.

Op vele bureaux of kantoren wordt de telefoon op enkele uren van den dag bijzonder veel gebruikt, wat het bezwaar oplevert, dat men dikwijls wachten moet om daarmee aansluiting te verkrijgen. Het zou wenschelijk zijn om op die lijnen sneltelefonie in te voeren en ook hierin kan Poulsen's uitvinding ons helpen. Heeft A. eene mededeeling aan B. te doen langs een druk besproken draad, dan spreekt hij eerst in zijn eigen telefonograaf, vraagt nu aansluiting met B.'s telefonograaf (door b.v. een bepaald aantal malen te bellen) en draait dan zijn' juist beschreven band snel af, waardoor die van B. wordt beschreven in een minimum tijd en belt weer af. B. kan dan, door zijn telefonograaf in gewoon tempo te laten gaan, het bericht, wanneer hij wil, afhooren.

Door Pedersen, een medewerker van Poulsen is nog een wijziging aangegeven, waardoor het mogelijk is geworden, twee verschillende gesprekken door den zelfden draad over te brengen en op één band te fixeeren, om ze van daar weer in twee draden, onafhankelijk van elkaar, elk naar zijn bestemming te voeren. Er zijn dan twee schrijf-, tevens hoormagneten, die samen eerst het eene gesprek op den band brengen en waardoor het ook weer kan worden afgehoord. Alvorens nu het tweede gesprek te laten opnemen, keert men den stroom in een der electromagneten om. In dezen stand kan het laatste gesprek worden afgehoord, maar het eerste niet, daar dit in de windingen der electromagneten nu gelijke maar tegengestelde inductiestroomen opwekt, die elkander vernietigen, dus hoort men niets hiervan in de tweede leiding. Door den tweeden electromagneet dus in den eenen of in den anderen stand te brengen, kan men elk gesprek hooren in de daarvoor bestemde telefoon.

Op velerlei wijzen kan dus de telefonograaf in zijne verschillende vormen worden toegepast. In allerlei tijdschriften vond men eenigen tijd geleden steeds meer nieuwe voordeelen aangegeven, die er door zouden kunnen worden bereikt. Aan verhandelingen in *Glasers Annalen* en in *De Natuur* van Augustus l.l. verschenen, zijn in het voorgaande de meeste bijzonderheden ontleend. Ook in *Le Génie Civil*, *la Nature*, *Scientific American*, e. a., meestal van de maanden Juli en Augustus, komen min of meer enthousiaste uitingen over dit onderwerp voor. Zeker zal de uitvinding groote gevolgen hebben, zoowel voor de telefonie als voor de fonografie. De bezwaren van Edisons's fonograaf: dat op ééne rol maar één gesprek van korten duur kan worden opgenomen, om op hoogst antipathieke wijze te worden weergegeven, zijn hier opgeheven. De telefonograaf is tot heden echter nog niet zoo volkomen technisch ontwikkeld, dat het toestel voor de groote praktijk geschikt in den handel kan worden gebracht. Om de uitvinding tot waarde te doen komen en de boven besproken voorgestelde toepassingen te verwezenlijken, heeft zich een Deensch-Duitsch syndicaat gevormd, aan het hoofd waarvan zich de firma Mix & Genest te Berlijn heeft gesteld.

Ik had gehoopt, door eenigen tijd met het schrijven van

Schema van de bandtelefonograaf.

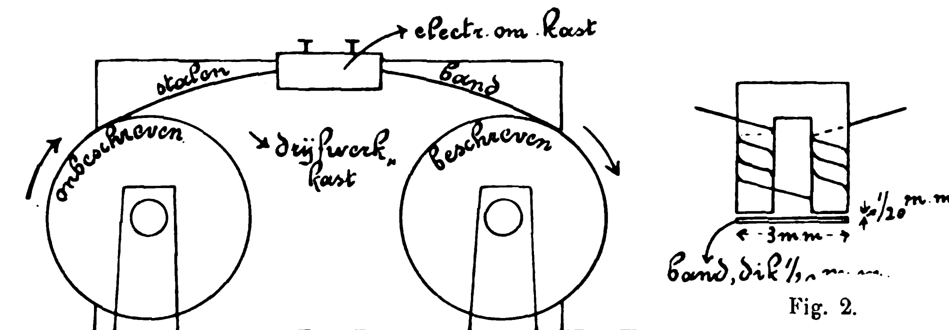


Fig. 1.

Fig. 2.

Schema Telefonograaf met zeven hoormagneten.

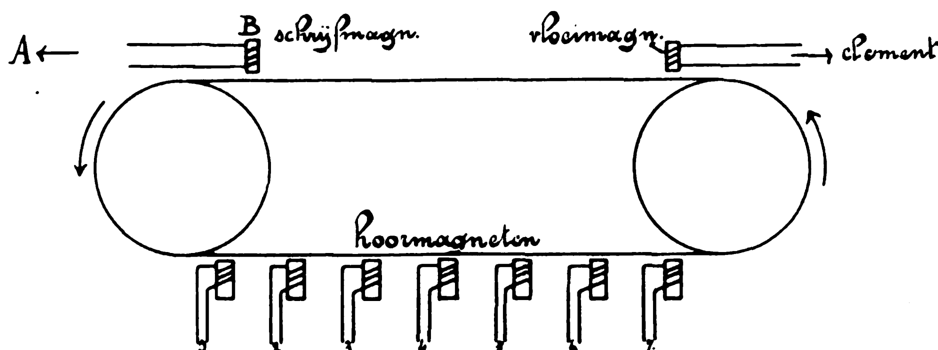


Fig. 3.

dit overzicht te wachten, nadat de uitvinding bij het syndicaat in verdere behandeling was gekomen, den lezers van dit weekblad iets verder te kunnen brengen, dan de lectuur van bovengenoemde verhandelingen in buitenlandsche tijdschriften had kunnen doen. Het is mij echter niet mogen gelukken iets belangrijks omtrent den tegenwoordigen stand van zaken te vernemen. De firma wil blijkbaar — waarin men haar trouwens moeielijk ongelijk kan geven — liefst wachten met enkele reeds verkregen resultaten te publiceeren, totdat zij meteen in staat is, het toestel dusdanig volmaakt af te leveren, dat het gemakkelijk en bruikbaar in elken bestaanden telefoonaanleg kan worden geïnstalleerd.

Utrecht. J. VAN HETTINGA TROMP.

De stadsschutsluis te Vreeswijk.

(*Met afbeelding.*)

Nu de regeering bij de Staten-Generaal een ontwerp van wet tot onteigening van bovenvermelde sluis heeft ingediend, is het wellicht van belang een en ander over die sluis mede te deelen, dat hare waarde oudtijds voor de scheepvaart en watervoorziening in en door de provincie Utrecht in het licht stelt.

Toen in 1285 de IJselmond bij het z.g. Klaphek, door den Nieuwendam werd afgesloten, werd de scheepvaart tusschen Utrecht en den Boven-Rijn afgesneden, doch bleef deze langs den Ysel met Holland en Vlaanderen, na overlading aan den bestaanden Geindam, bij de Geinbrug, bestaan. Graaf FLORIS zorgde voor de z.g. Keulsche vaart evenwel door medewerking te verleenen tot den aanleg van de Nieuwe vaart tusschen den Doorslag en de Wiers, naar den dam of dijk aldaar, langs welken de Lek destijds liep. Ook daar echter overlading, welke aan de behoeften van het oogenblik voldeed.

De groote macht echter, die de gilden te Utrecht zich in de 14de eeuw verwierven, naast den vooruitgang in beschaving, deden voor die vaart de behoefte ontstaan naar verbeterde gemeenschap met de zich steeds zuidwaarts terugtrekkende rivier. In 1373 sloeg de stad den dam door en bouwde twee houten sluizen, ter hoogte van het tegenwoordige middensluishoofd te Vreeswijk waarnevens ter bescherming de sterkte Gildenborch werd gebouwd tevens. De Heer van Vianen beweerde, dat die bouw geschied was in zijn gerecht; Hertog ALBRECHT VAN BEYEREN steunde hem en de Hollandsche steden, die bevreesd waren voor ongerechte tollen op de Lek en voor gedwongen vaart mitsdien door de nieuwe sluizen. De aangevangen oorlog in 1374 leidde het volgend jaar tot een eindovereenkomst, waarbij ALBRECHT het gerecht van «de Vaert» aan den Bisschop toekende, de stad geheel vrij liet in het bezit der sluis en verder handelen daarmede, vermoedelijk ook aan de stad bij gunst het blijvend bestaan van Gildenborch toestond, doch de gevreesde tollen en gedwongen doorvaart voor Holland wist te vermijden.

De Lek trok zich echter steeds dieper zuidwaarts terug, waardoor opnieuw een «middelwaard» zal zijn ontstaan, belemmerend voor het verkeer door de sluis. Denkelijk bracht men dan ook in 1450 om die reden een groot houten hoofd uit naar den zich terugtrekkenden riviertak. De afmetingen van het schoftgebindt sluisje, hoogstens wijd 4 M., lieten echter doorvaart van groote rivierschepen niet toe; men vindt dan ook herhaaldelijk in de 15de eeuw melding gemaakt van overlading in «bokken en wynscouden» van hout, natuurlijke steen, leien enz.; turf en andere binnenlandsche producten werden echter wel doorgevoerd; blijkens de doorvaartregelingen dier eeuw moesten de vaartuigen, die het eerst aankwamen, hetzij van binnen, hetzij van buiten, het eerste doorvaren, mits de eene schotdeur in de klinken was, denkelijk dus gesloten.

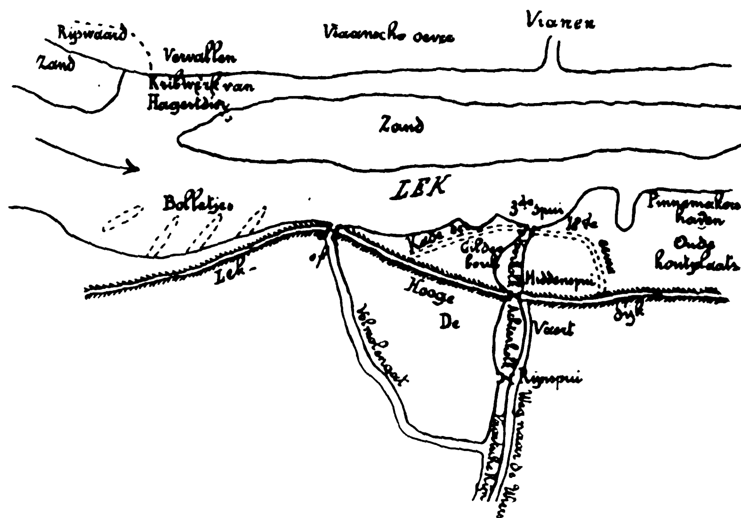
Vermoedelijk volgden herstellingen aan het werk in 1458 en 1472. In 1478 bouwde de stad echter van steen een geheel nieuwe spui met twee spuitorens en een kolk. Mogelijk werd toen gemaakt de z.g. Rijnspui, ter hoogte van het tegenwoordige binnensluishoofd. In den daaropvolgenden oorlog tusschen de stad en den Bisschop, waarbij deze geholpen werd door Holland onder MAXIMILIAAN, werd Gildenborch door dezen genomen; het houten hoofd werd verbrand en de spuien met de kolk werden dichtgeworpen met de steenen afbraak daarvan en van de sluistorens, van de bogen over de spuien en van de omringende huizen. Rust en vrede keerden echter twee jaren later, in 1484, weder in het Sticht. Op Zaterdag na beloken Paaschavond van dat jaar besloot dan ook de Vroedschap tot het «noitliken openen ende vermaecken van die Vaert». Waarschijnlijk ging het hiermede wel ietwat overhaast, want in het laatst der 15de en begin der 16de eeuw moesten herhaaldelijk penningen worden opgenomen om den minder goeden toestand te verbeteren.

Doorvaartregelingen van 1412, 1435 en 1470 leeren, dat de sluis niet meer dan tweemaal 's weeks gewonden mocht worden, en wel 's Maandags eens en 's Vrijdags eens ten 12 ure 's namiddags, van St. Petersdaghe ad Cathedram (22 Febr.) tot onser Vrouwendaghe Nativitatis (8 Sept.) en voor den overigen tijd des jaars bovendien ook 's Zondags ten 2 ure 's namiddags. Het water mocht daarbij niet wezen beneden den «nagel» aan de buitenste sluisdeur; men was dus bevreesd binnenwater te zullen kwijt raken. Zonder bijzonder consent van stadswege mocht men op geenerlei wijze «wynden of die spoyducre of die verlaten openen». De in 1484 herstelde sluis liet in 1493 toe het geheele jaar door te blijven winden, 3 maal 's weeks en wel op Maandag ten 9 ure en op Woensdag en Vrijdag ten 12 ure. De keuze van «wyndeldagen» hangt natuurlijk hoofdzakelijk samen met marktdagen in en buiten het Sticht. Het gesloopte Gildenborch werd denkelijk tijdelijk vervangen door een houten blokhuis.

In 1516 overwoog men het maken van een derde spui «na 't begeren van veel gilden», doch die zaak bleef voorshands rusten wegens de inwendige beroeringen in het Sticht. Men behielp zich voornamelijk met overladen en overslepen. Stads kraan en waag bestonden dan ook reeds in 1478 bij de sluis; de eerste heette in 1521 ook «wippe».

Het terugtrekken nu van den stroom naar den zuidelijken oever, langs den Viaanschen wal was oorzaak, dat de oppermachtige gilden, wie de sluis hoofdzakelijk aanging, reeds in 1523 wederrechtelijk zekere «hoofdinge» legden in de rivier — bij 's mans afwezen — in

SITUATIE: CIRCA 1718.



BREDERODES heerlijkheid van Vianen en wel te Hagestein of boven Bliekenborchs weerd. De Staten 's lands gaven geen of anders uitwijkend antwoord op BREDERODES klachten. Twee jaren later krabbelden de gilden in de rijswaard voor de sluis «mit haicken ende andere instrumenten dat sant op om dat water syne ganck te (laten) nemen». Evenwel zonder blijvend succes, want reeds dadelijk in 1528 na den overgang van het wereldlijk bewind over het Sticht aan den Keizer blijkt alles zoo vergaan aan de Vaert, dat tot groot ongerief de goederen moesten worden overgedragen «over Vaert ende Spoye». De Keizer verleende krachtig steun tot herstel, zoodat in 1530 de doorvaartregeling van 1493 weder ongeveer kon worden vastgesteld. De rivier bleef zich echter wederspannig betoonen en liep niet meer als vroeger ten deele ten noorden van de thans aan den Stichtschen wal vastgegroeide «Van der Merenswaard», de oude middelwaard, maar ging als hoofdstroom wegens de vervallen krib bij Hagesteyn langs Vianen. Op nieuw komt dan ook, doch vruchteloos, in 1545 bij de Vroedschap de aanleg van de derde of voorgelegen spui ter sprake, waarop men 4 jaren vroeger echter bij de aanstelling van een nieuwen «kastelein aan de Vaert» reeds acht had geslagen, toen men diens eventueele medewerking daartoe mede vaststelde. In 1546 liet de raad een kaart maken van de Lek met alle geulen en kribbingen «van Slyck (Oudslijkerveer) tot beneden die Vaert» en was ook besloten het vervallen hoofd van Hagenstein te verlengen tot in het diep van den stroom. Natuurlijk volgde verzet van den Heer van BREDERODE tegen dit werk binnen zijn jurisdictie, eindigende dit geschil het jaar daarna met den verkoop van de bovengemelde waard aan de stad, onder Keizerlijke goedkeuring, voor 3000 Carolus guldens. Onmiddellijk wordt nu besloten het hoofd weder op te maken en de waard langs de sluis door te graven ter wijdte van 3 roeden en ter diepte van ½ voet meer dan het diepste der Lek, dit mede onder goedvinden van den Keizer. In 1548 blijkt nu echter de grift weder verzand, «zoe dat duert opslepen van hout mit sande toegescoten is». Men delft die kil op nieuw op, door met schuiten, waarvoor paarden, bij hoog water door die grift te varen, waaronder ijzeren ploegen en ijzeren lepelrad. Blijvend werk wordt niet verkregen; het verlengde hoofd te Hagestein werkt te veel stroomschurend op den noordelijken wal, zoodat men daartegen kribwerkjes ter bescherming moest aanleggen. Ook in 1550 maakt men voor de verdieping gebruik van een nieuw geheimzinnig werktuig (dat in het geheel niet wordt omschreven) van JACOB VAN DANSWYCK, geplaatst op een vlot of «vlote», met welk instrument de uitvinder vermeende allerwege wel tot 7, 8 of meer voeten bij een breedte van 45 voeten te kunnen diepen «ende voorts minder voeten na der wijdte»; hij heette daarmede alle puin, steen en modder te zullen opruimen. Wederom echter werd geen blijvende goede toestand verkregen, en wegens nieuwe aanzanding, doch ook door staking van het werk wegens interdictie in 1551 van BREDERODE.

In 1549 had men ook beide spuien nagezien; de Rijnspui werd meer waterdicht gemaakt door aanbrenging van een verhoogden middenbodem; naast die midden doorvaart schijnen twee watergangen voor waterloozing der kolk te hebben gelegen.

Opnieuw wordt in 1556 namens den Keizer verlof gegeven tot het aanleggen van de derde spui, hetzij van hout, hetzij van steen, door den Stadhouder Generaal, en in 1559 keurt Koning PHILIPS dien aanleg nogmaals goed «tot proffyt van deselve (sluis) ende tot commoditeit van den coopluyden». Het volgend jaar is er sprake van een *open* spui met trekdeur, dus (?) zonder boog en mogelijk met puntdeuren. Blauwe steen wordt te Namen gekocht voor het werk en men vangt in 1562 daarmede aan. De put krijgt men met groote moeite droog en men zoude verder met het werk aanvangen, toen HENDRIK VAN BREDERODE met zijn volk op de «Vaert» kwam en het reeds verrichte ten eenenmale ongedaan maakte; de aannemer liet het werk in den steek. Pas eerst in de beide volgende jaren kwam het tot een goed einde. In 1561 blijkt ook dat deze spui dienen moest om de twee reeds aanwezige sluizen, die «geheel cranck ende onvast syn» te waarborgen tegen de nadeelen van hoog water, maar tevens «om met alle hooge wateren te mogen winden ende den coopman te gerieven».

De strijd met BREDERODE werd in 1562 opgelost door een compromis tusschen hem en de stad, waarbij hij voor 2000 Carolus guldens aan de stad verlof geeft tot het maken der spui en tevens zijne helft afstaat in de kraan bij de sluis, waarvan de stad reeds de andere helft bezat. Niet langer of later werd last van hem ondervonden, wijl hij na het optreden van het Verbond der edelen in 1566 het land uitweek en overleed, zonder directe erven, tegen 1568. Een jaar te voren had de stad gepoogd van de Landvoogdes te verkrijgen, dat deze Vianen aan het Sticht toevoegde. Zooverre kwam het echter niet, en de opvolgers in het bezit van Vianen plaagden op den duur, voor zooverre bekend, de stad niet meer in deze zaken van Vreeswijk.

Bij de voltooiing der derde spui — men had toen reeds plan op een sluis met puntdeuren, die er echter vermoedelijk toen nog niet kwamen — had deze mogelijk een doorvaartwijdte van tusschen de 5 en 6 M; de niet veranderde middenspui van 1484 zal toen wel niet veel meer wijdte gehad hebben dan 4.80 M. ongeveer, terwijl mogelijk in 1549 de Rijnspui ongeveer 5.10 M. zal gemeten hebben. Zeker is het, dat in 1586 de «allerengste middenspuy» door afkapping der muren werd verruimd. Tot ongeveer 1650 zullen beide sluizen de laatstgemelde maat behouden hebben. Een paar jaar later schijnen beiden geheel vernieuwd. Destijds zal hunne doorvaartwijdte ongeveer geworden zijn circa 5.70 M., metende de bruggen op de Vecht o.a. toen $1^1/_2$ roede, wat met deze raming strookt. Reeds in 1709 ging men er toe over alle blauwe steenen in de sluishoofden af te kappen ter verruiming van de doorvaartwijdte, welke vermoedelijk dus ruim 6.— M. ging bedragen. Zeker is het verder dat de nieuwe sluiswijdte van 1741 bedroeg 22 Rijnlandsche voeten (6.90 M.) welke in 1822 tot ruim 25 voet of 8.05 M. op den waterspiegel werd vergroot. (N.B. De enkele voorhanden gegevens omtrent sluisdeuren uit de 17de eeuw laten slechts gissingen toe, daar niet zeker blijkt of daarbij Stichtsche, dan wel de 5 cM. grootere Rijnlandsche voeten bedoeld zijn). De tegenwoordige buitenschutkolk, lang 73.— M., werd reeds in 1741 op 20 roeden afgemeten; mogelijk was ook de binnenkolk destijds reeds als nu, ongeveer 81 M. lang, zoodat wel waarschijnlijk sinds het laatst der 15de eeuw de sluishoofden wel veranderd en verwijd zijn doch op dezelfde plaats gebleven. De slagdorpeldiepten zijn natuurlijk ook gaandeweg verruimd. In de 17de en 18de eeuw, werd de beneden kolk onderhouden op 6 voet (Rijnlands) beneden stadspeil; in 1751 lag dan ook de benedendorpel der sluis op die zelfde diepte. Daarentegen mochten bij de oudere sluis van vóór 1654 de schepen niet dieper afladen dan tot 4 Wezelsche voeten (circa 1.30 M.) in 1610, hoewel dat vóór dien tijd op den binnendorpel 5 voeten (circa 1.60 M). water werd gehouden op zeker stadspeil, dat toen echter nog niet vastgesteld was.

Dat de nieuwe derde spui in functie was bij zeer hoog water blijkt in 1570, toen besloten werd «dat de Casteleyn eersdaichs zal moegen wynden tottet hoichste toe van middelspeye duer, daer men gewoenlick is die nootduer op te stellen mits die selve duer yerst mitte schooren te styven ende te bewaeren». Aangezien de dijk uitliep op de middenspui, moet dus de nooddeur tegen de hoogste waterstanden, mede daarin gelegen hebben; in het voorgelegen sluishoofd lag de «roeyduer». Dit laatste sluishoofd bood in 1579 reeds niet veel gerust-stelling aan bij hoog water; ook in 1603 blijken dan ook de fondementen van de «hooge spey aan de Vaert» geheel vergaan te zijn en vernieuwd te moeten worden. Aangezien in dit en volgend jaar alle groote wateren in de Provincie werden verbeterd, is vermoedelijk de derde spui toenmaals geheel vernieuwd en van de puntdeuren voorzien, die men op eene teekening van 1620 aantreft onder de steenen boog van den walmuur van het gerecht van de Vaert. Over de middenspui lag dan trouwens in 1626 nog een steenen boogbrug. Dergelijke vaste bruggen waren voor de riviervaart wel hinderlijk natuurlijk, toch weer niet zoo erg, als wel het geval zoude zijn, wanneer niet de «wippe» buiten Vreeswijk tevens (zoo niet uitsluitend) dienst deed om de masten in en uit de vaartuigen te lichten.

In 1643 komt het verlangen voor den dag om in de middenspui puntdeuren aan te brengen; met de «roode» deuren hoopt men het, mits goed schorende, nog wel een poosje te kunnen voortzetten; in 1647 spreekt men ook meer van de in zwang komende bruggen, waardoor men met staande masten kan varen. Na den vrede van Munster kwam men dan ook gaandeweg tot deze verbeteringen.

Na den aanleg van de derde spui, die het diep van de Lek meer naderde, behield het oude hoofd van Hagestein zijne beteekenis tot diep in de 17de eeuw. Daarna verviel het meer en meer en werd het vervangen door «crib en ryswerken boven en beneden de Vaert», welke in de 18de eeuw nog al eens vermeld worden, aan den rechteroever der rivier. Een gerucht in 1626, dat de kapittels der beide hoofdkerken te Utrecht de jurisdictie van Hagestein wenschten te verkoopen, deed de stad er toe over hellen om daarop in te gaan, bevreesd anders in de Vaartsche zaken te zullen worden belemmerd door koopers als de Heeren van Culemborch of van Vianen. Het was echter een loos alarm; pas eerst in 1674 ging die jurisdictie over aan den Heer van Culemborch, zonder merkbare schade later voor de stad.

Over de sluisverbetering, die men in 1644 op het oog had, raadpleegde de stad in 1650 CORNELIS DANCKERTSZ de RIJ, landmeter en fabriek van Amsterdam «om te comen adviseren op de besoigne van 't werk aen de Vaert" Niet voor 1652 neemt men voorbereidende maatregelen tot den bouw; echter werd pas op 5 Januari 1654 besloten het buitenste werk van beide de spuien, — middenspui en rijnspui klaarblijkelijk, en niet de voorliggende op zichzelf staande rivierspui —, aftebreken enz. en tot gereeder schutting te maken „een cleyner colck 't zij voor ofte achter". Om de schipperij zoo weinig mogelijk te hinderen zoude men deze voor 1 April hiervan kennis geven. Aangezien op 31 Maart blijkt, dat wegens het wassende water nu eerst de Rijnschippers afkomen, wordt het afdammen tot 10 April uitgesteld. De vernieuwing komt dat jaar tot stand. Over het middenhoofd kwam nu een valbrug, over de Rijnspui een draaivonder en beiden verkregen puntdeuren. Vermoedelijk werd nu ook de boog over de buitenspui afgebroken; niet waarschijnlijk is het, dat een der kolken werd verkleind. Begrijpelijker wijze had men het meeste werk met de middensluis als eigenlijke dijkskeering.

Tot op 1741 hield deze sluis stand, waaraan men herhaaldelijk eigenaardige gebreken ontdekte, welke echter niet tot omvangrijke herstelling voerden. Uit eene schets van 1718 blijkt de derde spui nog niet te liggen in de omkading (thans dijkslichaam), welke tusschen 1744 en 1764 werd aangelegd om het dorp heen; tusschen beide oevers lag eene langwerpige plaat, ten deele nog verbonden aan den Viaanschen wal door het vervallen hoofd van Hagestein; de noordgeul was toen de vaarstroom, die door drie of vier bolletjes (bolkribben) tegen verzanding — echter niet voldoende — werd beschermd, zoodat men tot op ongeveer 1718 nogal vrij geregeld jaarlijks die geul moest uitbaggeren. En geen wonder! De derde spui, die mede bij ijsgang beschermend werkte, zal wel niet overmatig veel gediend hebben om hoog water te keeren; de Lek toch ontving in de 16de of 17de eeuw betrekkelijk weinig water van boven, totdat van 1701—1707 op kosten van Overijssel, Gelderland en Utrecht het bekende Pannerdensch kanaal was gegraven, dat — mede in aanmerking genomen verdere verbeteringen — ten slotte in den loop der 18de eeuw van groote beteekenis werd voor de meer geregelde gewone en hooge waterstanden op IJssel, Rijn en Lek. Denkelijk werd ook na 1668 de voet van den Heijmenberg bij Rhenen bekramd, welke steeds aangewezen werd als oorzaak van de verlanding van den Rijn. Veel water stond doorgaans niet in de Lek, te Vreeswijk; zoo bedroeg op 21 Jan. 1676 de rivierwaterstand 2 voet 9 duim Rijnlands boven stadspeil (c. 1.40 M. + A. P.), daarentegen op 21 April d. a. v. 2 duim onder stadspeil (c. 0.55 M. + A. P.), bij welken stand er slechts 1 voet vaarbaar water was op de Lek; hielpen noordwesten wind en vloed mede, dan konden de schippers rekenen op hoogstens 2 voeten water meer. Geen wonder dan ook, dat de vroedschap in 1654 rekening hield met het wassende water op een rivier, waarvan in het begin der 17de eeuw getuigd werd, dat zij meestentijds onbevaarbaar was, en men er het vee doorheen dreef naar den tegenoverliggenden oever.

In 1629 had men te Utrecht dan ook al lang geklaagd over den slechten toestand van den Boven Rijn te IJsseloort, en kwam bij de vroedschap ter sprake: een verbreeding en met kolken navigabel maken van de vaart van Gorkum naar Ameijde en zulks ten dienste van de vaart *door de stad Utrecht* naar Amsterdam. In die zelfde eeuw stelde de stad veel belang in een te maken vaart van Culemborch naar Zalt-Bommel, doch in 1658 verleende zij krachtdadigen geldelijken steun aan Gorkum voor de tot stand koming van een nieuw te maken trekschuitenvaart tusschen die stad en Vianen, zijnde dus in beginsel de Keulsche vaart door de Vijf Heeren landen.

Hoewel reeds dadelijk in 1655 een nieuwe ordonnantie op het doorvaren der sluis werd gemaakt, gold later steeds de regeling van 1670, waaruit blijkt, dat *dagelijks* mocht geschut worden, als het water stond aan het nieuwe klokgeslag echter alleen met consent van burgemeester; één uur voor en één uur na op-en ondergang der zon geschiedde het doorschutten tegen verhoogd tarief. Indien aan beide zijden schepen lagen, genoten die van binnen voorrang bij het doorschutten.

In 1739 nu moeide het College van den Lekdijk zich in deze zaak en verklaarde hun waterbode, dat geschut was geweerden bij een buitenstand van 6 duim boven nieuwe klokgeslag; de drost — op stadshand — verklaarde echter, dat zulks maar $3^1/_2$ duim was geweest; nu verklaren Gecommitteerden tot de vaartsche zaken uit de vroedschap dat de zaak der Vaartsche sluis „welcke soo veel eclad wegens gevaar voor stad en provincie hadde gegeven" is overdreven. Dit „eclad" schuilde echter meer in den min gunstigen toestand der sluis, het College van den Lekdijk begon voortaan meer in de Vaartsche zaken in te grijpen, wat niet geheel verkeerd was ingezien.

daar juist nu gaandeweg de Alblasser- en Krimpener waarden de nadeelen van hooge Lekstanden ondervinden, getuige het aantal doorbraken in deze eeuw.

In dit zelfde jaar raadpleegt de stad allerlei autoriteiten over de sluis, t. w. eerst timmerman van DUEREN (van den Hinderdam), tegelijk den Ingenieur BERNARD de ROY, maar ook vervolgens -- op „vriendelijk nabuurlijk" verzoek aan Amsterdam — den stadstimmermansbaas van DIEDEN. Beide timmermans winnen het van den Ingenieur. Dadelijk daarna in den zomer vangt men het werk der afdamming aan, die echter in 1740 nog niet voldeed, en (zooals meer voorkomt) een nieuw advies omtrent die dammen gaat men nu inwinnen bij JAN NUYEN, wonende omtrent Woerkom, groot kenner van den loop der rivieren, legger van dammen, rijs en pakwerken. Deze vond het verrichte opperbest, maar men moest voortgaan met het leggen en stapelen van rietzoden daarvoor. Op 20 Mei 1741, d. i. klein 2 jaren na den aanvang van het werk, hoopte men de schepen weder door te kunnen laten. Het groote werk der drie nieuwe sluishoofden was, bij grooten tegenspoed en veel moeite bij het middensluishoofd, grondig hersteld; in 1742 blijkt, dat de verbetering der laatste 2 of 3 jaren weinig minder dan honderd duizend guldens had gekost. Wanneer er in 1744 weder gebrek aan de sluis vermeld wordt, bestaat dit hoofdzakelijk (even als voor de herstelling) uit volslibbing der buitenkolk bij het schutten en doorlaten van water, waardoor slechts in het midden een nauwe geul was open te houden, die van de kanten af steeds weder inzakte of volliep. Schuld daarvan was ook ontegenzeggelijk, de onmogelijke vorm dezer kolk, welke pas in het begin der 19de eeuw eenigszins doelmatig werd gewijzigd.

Hoewel nu in hetzelfde jaar bepaald werd, dat niet meer geschut mocht worden, als het water buiten stond bij de letter K. (klokkenslag), gelegen zeven duim onder letter S (sluiten), hield men zich niet erg aan deze bepalingen. In 1781 voegde men zich evenwel naar de regeling van 1771, waarbij het schutpeil bij gunstige omstandigheden was bepaald op 18 duim boven 't klokkenslag. Dat was mogelijk, wijl in 1771 rekening gehouden werd met het feit, dat de Lekdijk gaandeweg was verhoogd geworden (zoo was immers de dijk van 1751 tegen 1762 met ongeveer 3¼ voet opgehoogd. (Verg. Notulen v. h. K. I. v. I. van 14 Febr. 1882).

Na jaren lang heen en weer praten besloten de Staten van het Gewest in 1753 tot de algemeene verdieping van den Vaartschen Rijn, welke ten slotte de verbetering van de sluis aan de Vaart, hoewel wat laat, tot haar recht deed komen.

Gelijk meer dan genoeg bekend is, kwam tusschen 1822 en 1825 het project van BLANKEN tot stand, waarbij de schutsluis op de tegenwoordige doorvaartwijdte van 8.05 M. met verbeterde schutkolken ontstond. Daarvoor en voor de verbetering der gansche Vaart, naar de hoofdstad brachten de steden Utrecht en Amsterdam groote geldelijke offers.

De stadsschutsluis nu, hoewel oorspronkelijk voor scheepvaart- en handelsbelangen aangelegd, verkreeg gaandeweg voor de stad ruime beteekenis in verband met de geregelde waterverzorging, binnen en buiten hare vesten, ten behoeve der neringdoenden en brouwerijen.

In de 15de eeuw werd reeds niet schutten gelast bij zekere lage buitenstanden om geen water te verliezen. Om meer versch water in de stad te verkrijgen werd voorts in 1489 gegraven de Nieuwe Grift (verbetering van den bestaanden Minstroom te Utrecht) en werd ook de singel tegenover de Nieuwe Gracht aldaar doorgegraven.

De Vecht was sinds 1437 nabij Nichtevecht afgesloten door de sluiswerken van den Hinderdam. Van dien tijd tot 1554 (toen het eerste schut, nabij de tegenwoordige Weerdsluis, werd aangelegd met eenige daarmede verband houdende schutten) stroomde het water vrij en onopgehouden voorbij Utrecht. Dientengevolge liepen de vestinggrachten genoegzaam droog af en toe, wat den keizerlijken stadhouder van HOOGHSTRATEN in 1537 noopte tot de mededeeling aan de Vroedschap: te adviseren bij wat middel men zal moegen ordonneren eenighe schotduere te maecken omme 't water te schutten, ten eynde dat men geen gebreck waters en heeft in de stadtgrachten als men zulcx van doen heeft; ende 't zelve mitten eerste te doen maecken omme alle inconvenienten te schuwen. Reeds in 1490 had de stad dat gebrek gevoeld, doch klaarblijkelijk geen goed middel daartegen geweten. De schutten van 1554 nu voldeden daaraan wel bij sterke inlating van water uit de Lek door de stadssluis doch niet voldoende op den duur. Zoo vindt men b.v. op 1583: Ende tot een preuve is by myne heren geordonneert om al 't lant, oick dese stadt, versch water te geven ende onse nabuyren oick mede een weynich dairmede te behelpen, dat beyde de speyen terstont geopent souden worden, als gedaen is. De Lek, 3 voet hooger zijnde dan 't binnenwater, stond na 24 uren zooveel water af, dat om de stad «een voet water styff» gewonnen was. Vermoedelijk viel deze proefneming niet erg mede en mogelijk was men wel wat verdrietig gestemd bij de mededeeling «dat het Leckwater voir de selve duer (weder) quam op de peyll van 's daechs te voren, alsoo seven voeten onder 't bovenste van de duere (van deyckspey)», dat was drie voeten boven het water in den Rijn den vorigen dag.

Wegens den ongunstigen toestand van het Weerdschut, bovendien bijzonder hinderlijk voor de scheepvaart, besloot de stad in 1609 tot den aanleg van een tweede schut meer bovenwaarts; daardoor werd een zeer ruime schutkolk in de Weerd verkregen, waarmede zeer moeilijk te werken was. In 1613 kwam vervolgens een nieuw benedenschut tot stand, ter plaatse van het tegenwoordige benedensluishoofd en werd het geheel in verval zijnde oude schut opgeruimd.

Geregeld gaat men voortaan voort met waterinlating te Vreeswijk; maar de vroedschap houdt zich tevens daarbij zeer ernstig bezig met te streven naar een normaal stadspeil op den Rijn, voldoende aan de behoeften van voldoende watervoorziening en ververschiing. Niet steeds kan Vreeswijk echter genoeg water geven. Om daarin verder te voorzien vraagt de stad in 1638 verlof aan de Staten 's lands tot den aanleg van een duiker onder den Lekdijk ten oosten van de bestaande sluis. Onmiddellijk na verkregen vergunning, gevende de Staten $1/3$ part subsidie, wordt op dezen waterloop (wijd circa 1.40 M.) van stadwege een «volmolen» geplaatst, welke zoo ongeregeld werkte en zooveel water binnenvoerde, dat alle geërfden, uitwaterende door den Hinderdam, langs Rijn en Vecht liggende, in 1650 zeer ernstige klachten daarover bij de Staten inzonden. Niet alleen dat zij thans niet meer natuurlijk loozen konden en dus molens moesten verbeteren of oprichten, ook werd de loozing veel eerder dan vroeger op de Vecht door de hooge standen belet. Mogelijk meende men zoode eene nieuw bij te bouwen uitwateringssluis in den Hinderdam aan de bezwaren te gemoet komen, welke er werkelijk in 1654 schijnt gekomen te zijn. Slechts enkele polders langs de Vecht zagen in, dat het ondervonden euvel ook in belangrijke mate schuilde bij de plaats gehad hebbende verbeteringen van den Krommen Rijn en Weteringen daarnevens, waardoor een groot deel van het Sticht op sneller wijze dan vroeger zijn water naar de Vecht afvoerde. In 1658 kochten de geërfden van de stad voor goed den molen af. Het «Volmolengat» bleef echter als waterloop bestaan, waardoor de stad echter water bleef aanvoeren op den Rijn, tegelijk met de schutsluis. Nimmer kwamen daarna bij de Vroedschap klachten in omtrent te veel watertoevoer, noch van de geërfden langs de Vecht, noch van die bovenwaarts de stad. Steeds is de stad er op uit ten gerieve van de koopmanschap, voornamelijk meer en meer van Amsterdam, het water op behoorlijk peil te houden zonder andere belanghebbende te deeren.

Wanneer in 1661 b.v. ter wille van diepgaande «beytelaken» gevraagd wordt sluiting van de Weerdsluis en opzetting van het water, «waardoor de landen boven deze stadt gelegen met water belast blijven», dan worden beide sluiswachters aangeschreven «de schippers voortaan te waarschuwen niet dieper te laden als op de ordinaris (toegelaten) waterpeyl». In 1666 mag de Drost ter wille van de scheepvaart, bij buitenwaterstand van 2 voet en 2 duim boven het Rijnwater, het stadswater op zijn gewoonlijke peil houden, niet alleen door opening van de verlaten van het Volmolengat, maar ook door opening van alle deuren der sluis.

Het diverteeren van water naar den IJsel, waar de oude sluis in den Doorslag (voor 1671) was uitgewield sinds tientallen van jaren, en naar andere polders en wateren boven de stad, doet de stad voor hare waterverversching voorts aandringen bij de Staten op verlaging van den dorpel der duikersluis te Wijk bij Duurstede. Ook in de 18de eeuw echter wordt op diezelfde wijze veel water afgetapt, ook door de nieuwe sluis aan den Doorslag.

Behalve in de schutgelden te Vreeswijk en Utrecht genoot de stad nimmer eenige andere tegemoetkoming voor hare zorgen ten behoeve van de scheepvaart. Wel kostte ook het Volmolengat haar veel zorg en kosten en lokte ook dit in het laatst der 18de eeuw veel strijd uit met het college van den Lekdijk. Doch de stad bleef steeds in die eeuw naar billijkheid te gemoet komen in alle verzoeken, hetzij van diepgaande schepen om meer water, hetzij van Amsterdam om meer water op de Vecht, en wel door inlating aan de Vaart met alle haar ten dienst staande middelen en door ophouding of doorlating aan de Weerdsluis.

Toen in den aanvang der 19de eeuw de stadssluis moest vernieuwd worden, werd ter plaatse van het Volmolengat van rijkswege de hulpschutsluis gelegd, welke sinds dien tijd mede in de watervoorziening deel neemt, waarvan echter de bediening in handen van het Rijk is, zoodat de gemeente slechts behouden heeft de vrije beschiking over de stadssluis, doch op het punt van eerstgemelde sluis afhankelijk is van de inzichten van den Rijkswaterstaat.

Het beheer en de bediening der stadsschutsluis was in de middeleeuwen tot op de afzwering van Koning Filips van stadswege toevertrouwd aan de door haar aangestelde kasteleins. Na dien tijd treden, nevens de commissie voor de Vaartsche zaken uit de Vroedschap, de Drosten voor dit doel op, voerend deze later ook het beheer over het Volmolengat. Het gerecht van Vreeswijk kwam oorspronkelijk den Bisschop toe; de hooge en lage jurisdictie daarover werd in 1582 door de Staten 's lands in pand gegeven aan de stad. Dit pandbezit werd door hen in 1677 in eigendom veranderd. Tot op nieuwere tijden bezat de stad dus de hooge, lage en middelbare jurisdictie der hooge heerlijkheid van Vreeswijk, genaamd «de Vaert».

Wilde de stad in het algemeen belang optreden en het beheer der sluiswerken naar eisch voeren, dan was haar onbetwist gezag aldaar een onvermijdelijke noodzakelijkheid, althans vóór 1795. Zonder eigen belang te schaden heeft de stad dat gerecht steeds naar billijkheid en recht beheerd, voor zooverre bekend is.

Na het voorafgaande overzicht, waarbij de beteekenis der stadssluis sinds eeuwen her in het licht gesteld wordt, mogen eenige regels over het thans door de regeering voorgestelde ontwerp van wet tot onteigening dier sluis hier nader volgen.

In de toelichting tot het ontwerp zegt de regeering, dat de onteigening geschiedt in het publiek belang van den Staat,

waardoor de bijzondere belangen van den eigenaar, behoudens schadeloosstelling volgens de onteigeningswet, moeten zwichten. De gemeente Utrecht is niet bereid tot afstand van haren eigendom, wel om voortaan de sluis kosteloos voor de scheepvaart open de stellen.

Den eigendom ontkent dus de regeering niet, wel acht zij het overbodig die gemeente daarin te laten, wat zij zoude kunnen doen door aanleg van een geheel nieuwe sluis buiten Vreeswijk om, naast de Koninginnesluis of wel aan de andere zijde van het dorp.

De gemeente wenscht hare volle vrijheid te behouden over hare middelen tot waterinlating; op niet duidelijk aangegeven gronden acht de tegenpartij de gevraagde bevoegdheid onvereenigbaar voor een sluis, toegang gevende tot een rijkskanaal. Maar die sluis behoort tot de oude Keulsche Vaart, waarover wel het Rijk beheer voert, doch waarvan het nog niet zoo beslist zeker schijnt of die vaart wel als Rijkseigendom kan worden aangemerkt in alle opzichten. Doch de bewering schijnt wel wat vaag bovendien. Ook b.v. het kanaal Dokkum—Gerbenallesverlaat in Friesland komt in beheer toe aan het Rijk; daarop zal toch het Rijk wel de afstrooming van Frieslands boezem niet willen stremmen, waarover de provincie naar eigen goedvinden beschikt. Waarom hier in overeenkomstig geval een gelijk recht aan Utrecht te ontnemen?

Ook zegt de toelichting: In dit geval kan wijders niet van een enkel in beheer en onderhoud overnemen van een waterstaats-object van het eene door het andere publiek rechterlijk lichaam sprake zijn, a a n g e z i e n d e s l u i s b u i t e n d e g e m e e n t e U t r e c h t l i g t e n a l z o o b i j h a a r s l e c h t s i n p r i v a a t r e c h t e r l i j k b e h e e r i s. (Mijne spatieering.)

Wat maakt nu echter in deze het privaatrechterlijk karakter uit? De wijze waarop de zaak beheerd is geworden en nog wordt? Of wel de ligging van het object?

Aangetoond kan worden, dat de stad ten allen tijde en in alle opzichten de sluis in het publiek belang heeft bestuurd en bediend. Gaat werkelijk de meening der regeering op, dan staat, vrees ik, ons geheele waterschapsrecht op losse schroeven op den duur. Want waterloozing en water inlaten hangen onvermijdelijk samen, en er is geen reden om aan te nemen, dat op dergelijke gronden niet op den duur de autonomie der waterschappen op gelijke wijze — niet bij algemeene wet — maar bij speciale regeling zal worden aangetast.

Doch de gehuldigde meening omtrent het privaatrechterlijk karakter doet mij nog iets anders in de gedachten komen. Vroeger was de verhouding tusschen Delft en Delfshaven geheel overeenkomstig met die tusschen Utrecht en Vreeswijk.

Door een toeval is die sluis te Delfshaven niet op dezelfde wijze aantastbaar, want zij is, meen ik, thans publiek rechterlijk bezit van Rotterdam, waarin zij ligt, sinds den overgang van Delfshaven in 1886 aan die gemeente (aan wie zij sinds de scheiding van Delft en Delftshaven in 1811 toebehoorde).

Ook de Weerdsluis te Utrecht kan min of meer gemakkelijk tot privaatrechterlijk bezit van Utrecht worden gemaakt. Bekend toch is, dat omtrent de voorziening van de afwateringsbelangen van den Vechtboezem, liggende in twee provinciën, geen bepaalde medewerking bestaat tusschen die twee. Dat kan veranderen, wanneer slechts het Rijk uitbreiding der provincie Noord-Holland mocht willen noodig oordeelen tot de stadsbuitengracht van Utrecht. Dan zoude een noordwaards van Utrecht te scheppen nieuwe gemeente er toe kunnen voeren ook de Weerdsluis te maken tot privaatrechterlijk bezit der voormalige meer uitgebreide gemeente. Zoo noodig zoude zulks ook tot meer gemakkelijke onteigening dier sluis kunnen leiden ten bate van het Rijk. Doch spitsvondigheden verder ter zijde!

Het verweer in deze, door de regeering aangebonden, netelige kwestie, gevoerd door de gemeente Utrecht schijnt niet krachtig. Vreemd is het, dat het college van den Lekdijk geen redenen heeft gevonden nota te nemen van de ter visie ligging der stukken betreffende de voorgestelde onteigening om daarvan te doen blijken door mededeeling zijner zienswijze ten opzichte van de wisseling van den eigendom van een werk, gelegen in den aan zijne hoede toevertrouwden dijk. Maar veel eigenaardiger is het, dat het bestuur der Provincie geen termen heeft gevonden zich de voorgestelde regeling ernstig aan te trekken. Schijnbaar een gemeentebelang toch, is in werkelijkheid de instandhouding van een goeden waterstand op den Vaartschen Rijnboezem niet anders dan een zuiver provinciaal waterstaatsbelang, geen direct rijksbelang. Niet de waterververschinq van gemeentegrachten alleen bedoelt de stadssluis, maar wel degelijk dient die sluis om de twee hoofdwaterboezems in de Provincie, t. w. die van Rijn en Vecht, naar behoefte te kunnen ververschen. De provincie dient in het belang van het gemeen land er voor te waken, dat beide niet meer vervuild worden en blijven dan met bestaande middelen en bepalingen kan worden tegengegaan of bereikt. Aan haar komt nu en in de toekomst de zorg toe om verbeteringen in den bestaanden toestand te beramen en tot stand te helpen brengen, waarbij ieders bestaande belangen naast het algemeen belang voor goed vastgesteld worden. Daarvoor dient de Provincie te waken; het schijnt dat zij dit geheel voorbij gezien heeft thans, nu zij heeft gezwegen.

Het beheer der stadssluis te Vreeswijk behoort juist het minst van alles in handen van het Rijk te zijn.

In zijn scheepvaartbelangen dient het Rijk desverlangd te voorzien door aanleg van geheel nieuwe sluiswerken buiten de bestaande om.

Op den duur moet er reden zijn om te komen tot één hoofdwaterschap van Rijn en Vecht, dat onder zich krijgt de sluis te Vreeswijk, die in de Weerd en die te Muiden, behalve andere met den water aan- en afvoer samenhangende belangrijke werken. Dat wordt thans in het geheel voorbijgezien.

De door de regeering voorgestelde onteigening leidt dan ook mijns inziens niet in de goede richting.

Utrecht. G. G. CALKOEN.

Over de oorzaken der vertering van Kondensorpijpen en roodkoperen zeewaterleidingen aan boord van stoomschepen.

In het artikel van Dr. ERNST COHEN over dit onderwerp in het vorige nummer wordt gewezen (pag. 178, 2de kolom, 5de regel van onderen en verder in het artikel) op een studie over 't inwerken van zeewater op koperlegeeringen van den torpedo-ingenieur DIEGEL, voorkomende in de Duitsche *Marine Rundschau* van November 1898. Den belangstellenden lezer, die deze studie nader wenscht te kennen, verwijzen wij naar pag 311 en verder van *De Ingenieur* van 1899, waar de heer J. L. TERNEDEN, hiervan een beschrijving geeft onder den titel van: *Duurzaamheid in zeewater van de meest gebruikelijke koper-legeeringen voor scheeps- en waterbouw.* RED.

BOEKBESPREKING.

Curt Merckel, Ingenieur. Die Ingenieurtechnik im Alterthum. *Berlin*, JULIUS SPRINGER.

Kon de bouwkundige Ingenieur zich reeds lang verheugen in het bezit van werken (wij noemen slechts het bekende standaardwerk van E. GUGEL), over de geschiedenis van zijn vak, die hem een kijk gaven op wat er tot in de grijze oudheid op zijn gebied was verricht, de Civiel-Ingenieur miste tot heden iets dergelijks op zijn gebied.

Wij begroeten dan ook met ingenomenheid de uitgave van bovengenoemd boek, waarvan wij iederen civiel-ingenieur de inzage ten zeerste aanbevelen; terwijl ook niet-technici de kennismaking ermede zeker niet zullen betreuren; ja om een geijkten term te gebruiken kan men zeggen dat het werk „voorziet in een lang gevoelde behoefte".

Het is niet doenlijk om in de beperkte ruimte, die *De Ingenieur* hiervoor kan afstaan, ook slechts een beknopt overzicht te geven van alles wat het boek bevat, zoodat wij ons tevreden moeten stellen met hier en daar een uittreksel te geven van den inhoud der belangrijkste hoofdstukken, in de hoop dat dit den lezer moge aansporen met het boek zelf nader kennis te maken.

De waarde van het werk wordt door tal van goed uitgevoerde illustraties zeer verhoogd.

In de inleiding wijst de schrijver er op hoe reeds van af de vroegste tijden de techniek een grooten invloed uitoefende op de kultuur en hoe groote staten als die in Mesopotamië, Egypte, Zuid-Arabië te gronde gingen als de vroeger aangelegde werken (o. a. irrigatie-) verwaarloosd werden. Hoe verder de ontwikkeling alleen van het verkeerswezen (aan de techniek te danken) het aanzien der geheele Maatschappij ver-

anderde. Hoe de invoering der machines den geheelen levensstandaard veranderde, door den prijs van zooveel zaken te verminderen, waardoor deze in het bereik van een veel grooter aantal afnemers kwamen en bij velen meer comfort bracht en het aantal arbeiders aan die artikelen juist vermeerderde in plaats van verminderde, zooals sommigen vreesden.

Het eerste hoofdstuk behandelt werktuigen, instrumenten enz. en geeft een idée van den ouden mijnbouw. Wij zien er hoe het transport van zware lasten plaats had, op welke wijze en met welke werktuigen *misschien* (maar overeenstemming bestaat hieromtrent niet) de pyramiden zijn gebouwd. Behalve hefboom, wals, katrol, rad en andere kleinere werktuigen kenden reeds de Assyriërs en Egyptenaren meer ingewikkelde machines, speciaal voor oorlogsdoeleinden. 't Woord „machine" zelf, leidt de schrijver al uit het Sanskriet af.

De mijnbouw en de metaalbewerking (ijzer en bronsfrabricage) stonden in de vroegste tijden op een veel hoogeren trap dan algemeen wordt aangenomen. In Spanje b. v. werden zilvermijnen reeds op groote schaal geëxploiteerd, eerst door de Pheniciers, later door de Romeinen; door de laatsten zelfs tot op aanzienlijke diepte (over de 200 M.) en wel zoo deugdelijk dat een in den laatsten tijd weder opgevatte ontginning weinig overgelaten vindt. Door den schrijver worden hier niet gememoreerd de antieke en nog steeds geheimzinnige goudontginningen in Mashonaland in Zuid-Afrika met de daarbij gevonden ruïnes van groote steden.

In het tweede hoofdstuk over: *Bevloeiingen, kanalen draineeringen* enz. worden voor de verschillende landen der oudheid deze werken aangetoond en zooveel mogelijk omschreven — trouwens het is te verwachten dat juist dergelijke Ingenieurswerken, die in verband staan met den landbouw, wel tot de oudste producten der techniek zullen behooren,

Van werken op dit gebied in Mesopotamië vinden wij reeds beschrijvingen op kleitafels van ± 2000 jaar voor Chr., terwijl HERODOTES beschrijvingen geeft van omvangrijke werken uit lateren tijd. De gesteldheid van den bodem in dit land der oudste beschaving, tusschen Euphraat en Tigris gelegen, eischte trouwens dergelijke werken en leende er zich goed toe.

Van de werken in oud Egypte worden behandeld: *a.* die in verband met de overstroomingen van den Nijl, (waarbij wij zien dat dit overstroomingsgebied reeds vroeg in districten of bekkens was ingedeeld), *b.* de kwestie over de juiste plaats van het meer Möris (beschreven door HERODOTES, STRABO, DIODORUS) en of dit al dan niet een kunstmatig bassin is geweest, *c.* het oude verbindingskanaal (een kanaal met sluizen, volgens oude beschrijvingen, al heeft men onder sluizen niet juist onze moderne inrichtingen van dien naam te verstaan, maar toch een soort stuwinrichting) tusschen Nijl (en dus ook Middellandsche zee) en de Roode zee, begonnen door NECHO en voortgezet door DARIUS en later door PTOLEMEUS PHILADELPHUS.

Ook in China vindt men in de oudheid werken op dit gebied en een boek van ongeveer 1100 jaar voor Christus beschrijft reeds diverse irrigatiewerken en het blijkt dat het niet alleen de laatste eeuwen zijn dat de Hoangho en de Yangtsekiang den Chineezen zooveel last bezorgen. Ook kadastrale metingen worden in bovengenoemd boek (Tshou-li) reeds beschreven.

In Indië en Ceylon vindt men, behalve de gewone irrigatiewerken, kunstmatige vijvers of bassins in streken niet aan de groote rivieren gelegen, tot opzameling van water daar in het droge jaargetijde hier bijna geen druppel water valt en de vernietiging en verwaarloozing dezer inrichtingen in de latere tijden bij de gedurige oorlogen bracht Ceylon te gronde.

In Syrië vinden wij een interessant irrigatie werk in de Ghûta van Damaskus, volgens sommigen dagteekenende van de 8ste eeuw voor Christus en nu nog dienst doende, een inrichting, waaraan Damaskus en omstreken geheel hun bloei te danken hebben. Behalve dit genoemde vertoont dit land nog talrijke restes van vroegere vóór-Romeinsche bevloeiingswerken b. v. van een leiding naar het oude Palmyra, (Tadmor) en Aleppo.

In Zuid-Arabië in het Mythische Rijk van Saba vindt men nu nog duidelijke sporen van een machtigen bouw in de buurt van de oude stad Marib — een kolossale dam dienende tot wateropzameling met aansluitende dijken en doorlaten. Het vervallen van dezen bouw schijnt veel tot den ondergang van het bloeiende land medegewerkt te hebben, ook de oude Joden wisten den Jordaan reeds aan irrigatie werken dienstbaar te maken, en in de buurt van Jericho worden overblijfselen van eene oude waterleiding aangetroffen, terwijl de bekende vijvers van Salomo niet alleen dienden voor de waterverzorging van Jeruzalem maar ook voor bevloeiingen.

Van wat op dit gebied door de Grieken is uitgevoerd, is het belangrijkste de drooglegging van het meer Kopais, reeds ondernomen door de oude Miniers. Van wat de Romeinen op irrigatie gebied en kanaliseering hebben verricht, kunnen we zelfs geen beknopt overzicht geven.

Als voornaamste werken kunnen wij noemen de drooglеggingen van de Albauer en Tuciner meeren. Vooral dit laatste werk, dat in deze eeuw eerst definitief tot stand kwam, waarbij men herhaalde malen sporen van den ouden bouw vond, is een bewijs van de energie der Romeinen in die tijden. Voorwaar is het voor dien tijd geen kleinigheid een $5^1/_2$ K.M. langen tunnel te maken, voor de helft in harden zandsteen op een diepte van gemiddeld 100 M. onder de oppervlakte en door een 40-tal schachten daarmede verbonden. Hoewel de uitvoering van het plan, waarschijnlijk door knoeierijen veel te wenschen overliet, toont het plan zelf, benevens het ontwerp van den inlaat, bijzondere verdienste. De kosten er van zouden meer dan 150 millioen gulden bedragen hebben. Verder werden in Campagna herhaalde malen op uitgebreide schaal draineeringswerken aangelegd. Van wat de Romeinen op dit gebied in de wingewesten uitvoerden, noemen wij behalve de werken in ons land (Drususgracht en bedijkingen), kanalen aan de Rhône-mondingen en werken ter regulariseering van den Donau, speciaal een kanaal gegraven om de „IJzeren Poort" heen.

Het derde hoofdstuk van MERCKEL's werk handelt over *stratenaanleg en bruggenbouw.* Hoewel weinig sporen van straten meer zijn aan te wijzen, staat het vast dat zoowel de Babyloniërs en Assyriërs als de Egyptenaren, Chineezen en Pheniciërs deze soms in ruime mate hadden aangelegd, zoowel voor militaire doeleinden als voor den handel. Vooral in Perzië, speciaal in CYRUS tijd, bestond een uitgestrekt net van flinke wegen, waarop een geregelde postdienst onderhouden werd.

Van zeer veel belang zijn de heerwegen, hoofdzakelijk voor militaire doeleinden, door de Romeinen overal in de provinciën aangelegd. Een bij het werk gevoegde kaart geeft een plan van al deze wegen en men verbaast zich over de uitgestrektheid van het net daarvan, welke verbazing niet vermindert als men kennis neemt van de solide wijze, waarop deze wegen gebouwd waren en het dwarsprofiel van sommige er van aanschouwt, een constructie aantoonende, waaraan, wat soliditeit aangaat, tegenwoordige wegbouwers vaak een voorbeeld mochten nemen. Ook het tracé is gewoonlijk zeer juist gekozen, zoo zelfs dat moderne wegen veelal hetzelfde tracé volgen, terwijl om tegenhellingen zooveel mogelijk te vermijden (al zag men niet op tegen steile hellingen, soms van 1 op 5), hooge dammen en diepe ingravingen niet geschuwd werden; ook werd steeds een behoorlijke tonrondte aangebracht.

In het gedeelte over *bruggenbouw* zien wij, dat reeds de paalbewoners bruggen bouwden, dat verder het oudste type van brugbouw de hangbrug schijnt te zijn, dat de Perzen onder DARIUS en XERXES reeds belangrijke scheepsbruggen (o.a. over den Bosporus) bouwden en ook de Romeinen vaak dit soort (o.a. over den Euphraat) construeerden. Wij zien dat reeds Nebukadnezar eene 1000 voet lange brug over den Euphraat sloeg, bestaande uit balkbruggen van 4 M. op steenen pijlers. Bogen en gewelven werden in Egypte reeds 2200 voor Chr. toegepast en in Babylonië ook reeds in vroege tijden; (de vorm is waarschijnlijk ontstaan uit de vroeger toegepaste oversteking van steenen) maar een toepassing ervan in den bruggenbouw heeft men nog niet kunnen constateeren — de eer hiervan schijnt de oude Etruskers toe te komen. Door de Romeinen zijn overal, waar hunne heerscharen zich vertoonden, bruggen geconstrueerd, meestal zeer soliede steenen bruggen — maar ook enkele keeren, waar zich de gelegenheid daartoe bood, houten: zoo geeft CAESAR een beschrijving van een houten brug over den Rijn.

De voornaamste door de Romeinen gebouwde bruggen, kwamen tot stand onder de regeering van keizer TRAJANUS. Wij noemen hiervan: 1 de brug over den Donau, onder Orsowa dicht bij Turn-Severin, waarvan bij laag water nog overblijfselen der pijlers zijn te zien, die zoowel uit steen als uit beton bestaan. De geheele brug moet een lengte van ruim 1100 M. hebben gehad, met overspanningen van 35 à 38 M. en kwam binnen het jaar gereed. Hoe de bovenbouw ervan geweest is,

is niet met zekerheid vast te stellen; 2. de brug over de Taag bij Alcantara, een zeer hooge brug met spanningen o.a. van 34 en 36 M. geheel opgetrokken van graniet zonder specie en met halfcirkelvormige bogen. Op één spanning na, die in 1231 werd vernield en in 1543 hersteld, bestond het geheele kunstwerk nog in zijn eersten toestand tot in het begin der negentiende eeuw. 3. de brug bij Salamanca over de Tormes, die reeds van vroeger dagteekende, maar onder TRAJANUS hersteld werd; 4. die bij Tervi over de Neri, waarvan de pijlers ruim 30 M. hoog waren.

Andere belangrijke bruggen waren de Engelsbrug of Aeliusbrug over den Tiber, tegenover het praalgraf van HADRIANUS, die met 3 halfcirkelvormige bogen van ruim 18 M. spanning over de rivier liep; en de brug bij Kiakhtu in Syrië, een halfcirkelvormige boog van 34 M. spanning.

Het blijkt dat de Romeinen bij hun fundeering zoowel reeds beton toepasten alsook paalfundeeringen wisten te maken.

Het vierde hoofdstuk handelt over *havenwerken*. Van de oude phönicische havens Sydon, Tyrus en Carthago is zeer weinig bekend. In elk geval waren deze inrichtingen vrij onbeduidend, en niet zoo belangrijk als wat door de ouden op ander gebied gepresteerd is. Toch bezat b.v. Tyrus reeds in de 10de eeuw vóór Christus een aanzienlijke scheepvaart. De havens van Griekenland dateeren pas uit een veel later tijdvak. De schijver geeft (niet zeer uitvoerige) beschrijvingen van de havens Syracuse, den Piraeus, Mitylene op Lesbos.

Alexandrië (waarbij het eiland Pharus met den bekenden vuurtoren, door een 1300 M. langen dam met den vasten wal werd verbonden); Seleucia (met een gegraven bassin als binnenhaven en 2 nog grootendeels bestaande gemetselde dammen voor de buitenhaven, en een deels open deels in de rots getunnelde verbinding tusschen binnen en buitenhaven). Wat de Romeinen op het gebied van havenbouw geleverd hebben steekt ook zeer af bij wat zij op ander gebied der techniek hebben verricht.

Ostia, eeuwenlang de zeehaven voor Rome was zeer onbelangrijk en had bijna geen inrichtingen en ook de losplaatsen te Rome zelf waren onbeduidend.

Later werden aan den Tibermond in de buurt van Ostia meer havenwerken aangelegd, o. a. door CLAUDIUS, die ook onvoldoende waren, totdat door TRAJANUS een beter ingerichte en rijk versierde haven werd gemaakt.

Vijfde hoofdstuk. *Stedenbouw*. Van de allervroegste steden in Mesopotamië is weinig bekend; de eerste stad, waarvan wij iets weten door beschrijvingen van HERODOTUS, opschriften op baktegels en door de nog voorhanden restes is Babylon een zeer uitgestrekte stad, waarvan b.v. de buitenmuur een tiental KM. in 't vierkant was. Ze was omringd door kolossale muren met poorten en groote torens, waarvan niets is overgebleven daar het materieel hoofdzakelijk rauwe baksteen was, met steenen bekleed. Wel vindt men nog overblijfselen van groote kaaimuren; de huizen in de stad moeten 3 à 4 verdiepingen hoog zijn geweest. Van de latere Grieksche steden zijn de meesten volgens hetzelfde systeem, het eerst toegepast door den bouwmeester HIPPODAMES van Milete, gebouwd. Als voorbeeld dienen PIRAEUS, RHODUS, CUIDUS.

De steden werden daarbij niet alleen in regelmatigen vorm aangelegd, maar gaven ook een goede verdeeling van openbare en bijzondere gebouwen, pleinen, straten, enz. waarbij alles zooveel mogelijk centrisch of halfcentrisch om het voornaamste plein de Agora was gegroepeerd. Van den stedenbouw der Romeinen vinden wij uitvoerige beschrijvingen bij VITRUVIUS o. a. over gezondheidsredenen bij de plaatskeuze voor het aanleggen van nieuwe steden.

Als voorbeelden van oude steden geeft de schrijver beschrijvingen, eenige met plannen en teekeningen van Alexandrië, Pergamon, Antiochië (waar o. a. een prachtige zuilenstraat moet zijn geweest, in 't midden open maar met overdekte zuilengangen aan weerszijden en geheel met marmer gevloerd) Palmyra (ook met een rijke zuilenstraat uit den Romeinschen tijd).

Een speciale afdeeling wijdt de schrijver aan de verdedigingswerken der oude steden, waarbij als voorbeeld voor een Grieksche stad Messene wordt behandeld, van wier vestingmuren nog aanmerkelijke restes over zijn, terwijl van Vitruvius weer een beschrijving ontleend wordt over Romeinsche bevestigingswerken. Verder werden nog in 't kort behandeld, de stratenaanleg (waarbij wij zien dat een rooilijn niet gehandhaafd werd maar de straten door herhaalde uitbouwen aan de woningen steeds smaller werden); de bestrating, die reeds onder Salomo bekend was en waarvan Pompeji nog een goed voorbeeld geeft, de pleinen, de straatverlichting, het verkeer

Rioleering van de stad bestond reeds in Babylon, Bagdad, Jeruzalem, Athene en andere, o. a. Etruskische steden. Van de bekende Cloaca maxima te Rome wordt een grondplan met teekeningen en talrijke détails en een beschrijving gegeven. Het zou eigenlijk een gekanaliseerde en geheel bemetselde waterloop zijn. Niet in alle groote Romeinsche steden kwamen evenwel deze rioleeringen voor, b.v. niet in Pompeji en ook daar, waar ze aanwezig waren is, het twijfelachtig of wel het grootste gedeelte der woningen er aan waren aangesloten en niet velen prefereerden evenals in de middeneeuwen al het vuil maar op de straat te werpen.

Van de *watervoorzieningen*, in het zesde hoofdstuk behandeld, valt, voor zoover het Babyloniërs, Assyriërs en Egyptenaren aangaat, weinig te vertellen. Ze bestonden, zoowel afgeleid uit de rivier als uit bronnen (reeds uit 2500 v. Chr.) en verscheiden bronnen in oasen in Egypte worden verondersteld niet natuurlijke te zijn, maar kunstmatige in den voortijd gegravene. Van belang is de waterverzorging van het oude Jeruzalem, waarschijnlijk door SALOMO aangelegd. Twee van deze oude leidingen functioneeren nog heden. Eén leiding bestaat gedeeltelijk uit een zeer gewonden tunnel, waarvan het werk aan beide einden begonnen werd. Dat beide partijen in dit gewonden tracé op één punt uitkwamen, met den toenmaligen stand van landmeetkunde, zal wel gedeeltelijk aan toeval en aan probeeren moeten hebben gelegen. De voornaamste leiding bestond uit een drietal groote reservoirs, waarheen het water van diverse bronnen geleid werd en van waar het door minstens 2 leidingen naar de stad werd gevoerd. Een gedeelte der leiding bestond uit waterdichte steenen buizen, zoodat hiermede het water, onder druk, syphonsgewijze over terreinhoogten heengeleid kon worden.

Van de Grieksche waterleidingen, die in het werk worden beschreven, zijn de voornaamste een drukleiding voor de stad Pergamon. De bron ligt op een hoogte van 367 boven zee, vanwaar het water door buizen voor de stad werd gevoerd en daarbij tot peilen van 195 en 172 + daalde, zoodat de buizen daar een druk van 17 à 20 atmosfeeren moeten hebben verduurd. Jammer, dat men niet weet waaruit deze bestaan hebben.

Een andere belangrijke leiding was die van Samos, waar de leiding voor een gedeelte (1 KM) gelegd was op den bodem of in een geul van een in harden rots gemaakte tunnel, welke tunnel voor dien tijd een meesterstuk kan genoemd worden. Aarden buizen hiervan, voorzien van moffen, zijn nog aangetroffen. Verder de leidingen van Athene, Syracuse, Alexandrië en andere plaatsen.

Bij de Romeinen is, hoe vreemd het moge klinken, de techniek in de waterbezorging achteruit gegaan. Juist de enorme aquaducten, door hen gebouwd en die men nu nog, zij het veelal in ruïnes, aantreft, zijn een bewijs van hun mindere techniek, door het niet toepassen van drukleidingen met buizen, zooals vroeger, maar door het laten stroomen van het water in deze open leidingen. Uit een beschrijving die VITRUVIUS geeft over water, hoedanigheid er van enz. en ook over waterleidingen, welke beschrijving de schrijver in het boek opneemt, blijkt echter, dat het gebruik van looden buizen en het maken van een drukleiding, den Romeinen niet onbekend was, trouwens kleinere looden buizen (niet rond maar van een ongunstige, scherp ovale doorsnede zijn gevonden. Bij sommige leidingen bovendien (zooals te Matri) schijnt door hen wel een drukleiding in buizen gelegd te zijn.

Voor de waterverzorging van Rome zelf dienden een 9-tal leidingen — meestal het water uit bronnen, soms uit de rivier aanvoerende. De gezamenlijke lengte hiervan was niet minder dan 436 KM., terwijl in een 5-tal der leidingen voor elk meer dan 10 KM. lengte aquaduct op hooge gemetselde arcaden voorkwam. Wat watervoorziening betreft, waren de bewoners van Rome (en van meer steden toen ter tijde) beter af dan bewoners van verscheiden hoofdsteden in deze eeuw. Volgens de laagste berekeningen was er dagelijks per inwoner beschikbaar 230 Liter, volgens de hoogste 1400 L.

Zeer groote aquaducten treft men nog aan in Spanje, b.v. te Tarragona, die op sommige plaatsen een hoogte van 30 M. voor de steenen arcade heeft; te Segovia, die heden nog gebruikt wordt, te Merida enz.

In de slot-hoofdstukken geeft de schrijver iets over de opleiding der ingenieurs in de oudheid, over hunne positie en ten slotte de namen van eenige bekende uitvoerders.

W.

UIT CONSULAIRE VERSLAGEN.

Buitenlandsch kapitaal en de crisis in Rusland.

Uit het verslag van den Gezantschaps-secretaris W. L. F. C. Ridder van Rappard, (Consul. Verslagen No. 29, van 28 Febr. 1901) ontleenen wij dat in Rusland, op 1 Januari 1899, 1181 ondernemingen van financieelen en industrieelen aard, werken met een kapitaal van 1.736.856.000 roebel.

Vele maatschappijen op aandeelen kwamen tot stand met behulp van buitenlandsch kapitaal, dat ook in bestaande Russische ondernemingen deel nam. De opgave daarvan is door den heer van Rappard ontleend aan „een secretaris van de Fransche ambassade", die hij waarlijk wel had mogen noemen. Maar van daar dat deze Nederlandsche berichtgever, den financieelen toestand in Rusland schetst in . . . . franken.

De deelneming van buitenlandsch kapitaal is aldus verdeeld:

Frankrijk . . .	792.000.000	frs.
België.	734.000.000	„
Duitschland . .	261.000.000	„
Engeland . . .	236.000.000	„
Nederland . . .	**18.000.000**	„
Noord-Amerika .	12.000.000	„
Oostenrijk . . .	11.000.000	„
Zwitserland. . .	5.000.000	„
Zweden	4.000.000	„
Italië	2.000.000	„
	2.075.000.000	frs. of 765.000.000 roebel.

Van die 765 000 000 roebel vallen, volgens den Geheimraad Von Schwanebach, minstens 2/3 of 500 millioen in het tijdvak 1894—1899. Een gedeelte van bovenvermelde totale som is begrepen in de 600 millioen, welke uitmaken het grondkapitaal der zuiver Russische ondernemingen. Als men nu van den eenen kant in aanmerking neemt, dat juist de belangrijkste nieuwe ondernemingen in de laatste jaren haar ontstaan voornamelijk aan buitenlandsch kapitaal hebben te danken gehad, en aan den anderen kant bedenkt, dat het aan kapitalen arme Rusland bij die oprichtingen slechts een klein aandeel genomen kan hebben, durft Von Schwanebach aannemen, dat van de 600 millioen roebel, die gestort zijn in het grondkapitaal der binnenlandsche vennootschappen, ongeveer de helft in het buitenland is gevonden, de andere helft in Rusland. Hierop afgaande, komt men tot de gevolgtrekking, dat van het kapitaal van ongeveer 800 millioen roebel, sedert 1894 in de Russische industrie gestort, Rusland zelve 300 millioen heeft bijgedragen, tegen 500 millioen het Buitenland.

De volgende cijfers mogen een klein beeld geven van den invloed, welken het zoo ruim toestroomen van buitenlandsch kapitaal op de Russische nijverheid heeft gehad.

a. De productie der textielindustrie steeg van 298 millioen roebel in 1877, tot 464 millioen in 1887, tot 582 millioen in 1892 en tot 946 millioen roebel in 1897.

b. De metaalindustrie steeg van 89 millioen roebel in 1877, tot 113 millioen roebel in 1887, 162 millioen in 1892 en tot 311 millioen in 1897. De jaarlijksche vermeerdering bedroeg van 1878 tot 1887 door elkander 26,1 millioen roebel; van 1888 tot 1892 41,6 millioen roebel en van 1893 tot 1897 161,2 millioen roebel.

c. Steenkolen: 110 millioen poed 1877, 277 millioen poed 1887, 424 millioen poed 1892, 684 millioen poed 1897 en 746 millioen poed 1898.

d. Nafta: 13 millioen poed 1877, 167 millioen poed 1887, 289 millioen poed 1892, 478 millioen poed 1897 en 507 millioen poed 1898.

e. Gegoten ijzer: 23 millioen poed 1877, 36 millioen 1887, 64 millioen 1892, 113 millioen 1897 en 134 millioen poed 1898.

Het aantal industrieele ondernemingen bedroeg in 1893 30 333 en in 1897 39 029; de waarde der producten in 1893 1 735 millioen roebel en in 1897 2 839 millioen roebel; het aantal arbeiders in 1893 1 582 904 en in 1897 2 098 262.

Een zeer belangrijke vermeerdering der rijksmiddelen was ook het gevolg van de hoogte, welke de industrie in Rusland in de laatste jaren bereikt heeft, dank zij de hulp van het buitenlandsch kapitaal. De inkomsten der handelsbelastingen stegen van 40 500 000 roebel in 1893 op 61 100 000 roebel in 1898; de douane-inkomsten van 147 100 000 roebel op 219 600 000 roebel; de accijnzen van 345 900 000 roebel op 449 600 000 roebel; zegelbelastingen van 68 700 000 roebel op 96 300 000 roebel en post en telegrafen van 35 500 000 roebel op 47 000 000 roebel.

Bovenvermelde groote toevoer van buitenlandsch kapitaal en de daardoor eenigszins kunstmatig gekweekte opjaging der Russische industrie, brengen den schrijver tot de *tegenwoordige crisis* in Rusland.

Had de Russische Regeering bij het verleenen van toestemming tot oprichting van buitenlandsche industrieele ondernemingen in Rusland slechts het oog gehad op die takken der buitenlandsche nijverheid, die, met het oog op het algemeen belang, steun behoefden, zoo hadden vele financieele rampen, die in den laatsten tijd zijn te betreuren geweest, niet plaats gegrepen. Maar de regeering had nog een ander doel voor oogen. Zij zag in het bereidwillig openen harer grenzen voor vreemd kapitaal een rechtstreeksch middel ten bate der Russische balans, het goud in het land te houden. Daarom werden ook ondernemingen toegelaten, wier zetels en besturen zich buiten het Czarenrijk bevonden.

Zoo kwamen naast de levensvatbare ondernemingen een groot aantal tot stand die het niet waren, en dan ook in de loop van dit jaar aanzienlijke verliezen te boeken hadden. In Mei 1900 maakte 45 Belgische maatschappijen hare winst- en verliesrekening openbaar: niet minder dan 17 hadden met verlies gearbeid. Haar kapitaal bedroeg 33,5 millioen franken, haar verlies meer dan 4 millioen.

In het algemeen kan men zeggen, dat de meeste buitenlandsche ondernemingen in Rusland mank gaan aan hetzelfde euvel, n.l. geen voldoend grondkapitaal. Zij hebben zich bij de oprichting geen juist denkbeeld gevormd van de vele natuurlijke moeilijkheden, die zij in Rusland hadden te overwinnen; zij hebben zich in haar land van oorsprong eene zekere verhouding voor oogen gesteld tusschen hare standaardmunt en den Russischen roebel, b.v. gezegd één millioen francs stellen wij op zoo en zooveel roebel, terwijl na eenige jaren (en dat verklaart het ontstaan der crisis op dit oogenblik) zij in Rusland hebben moeten ontwaren, dat, zoowel door de groote concurrentie, die langzamerhand kwam opdagen, als door moeilijkheden van terrein, afstanden en klimaat, die verhouding volkomen foutief was, en men voor de vooraf bepaalde som roebels in Rusland oneindig veel minder gedaan kreeg dan voor een millioen franken in België of in Frankrijk. En de aandeelhouders in West-Europa, door het succes der eerste jaren verblind, begrijpen die noodzakelijke vermeerdering van kapitaal niet, zijn er in ieder geval moeilijk voor te vinden. Met deze crisis hebben een groot aantal ondernemingen haren arbeid moeten staken. Enkele daarvan misten van huis uit alle levensvatbaarheid en waren toch gedoemd vroeg of laat ten onder te gaan, doch andere kunnen de crisis te boven komen en den arbeid hervatten, zoo zij slechts middelen vinden hare kapitalen te vergrooten. In tijden van crisis leenen evenwel de financiers zich noode daartoe; vrees voor nog grootere verliezen weerhoudt dikwijls zelfs de moedigsten.

Meerdere oorzaken hebben tot de tegenwoordige crisis bijgedragen, o.a. de duurte der steenkolen. Hoewel die duurte zich op het oogenblik overal openbaart, nergens zoozeer als in Rusland, daar de kolencrisis in dit rijk niet alleen is veroorzaakt door den toestand van de wereldmarkt, maar voornamelijk door de verbazende vraag naar kolen in dit land zelf, wat ook weer wijst op de bovenmatige vermeerdering der industrieele ondernemingen in de laatste jaren.

Ook de verhouding van arbeidskrachten tot de nijverheid werkte mede om de tegenwoordige crisis in het leven te roepen. De Russische boer wordt niet gemakkelijk in een fabrieksarbeider herschapen; het van boer fabrieksarbeider worden houdt geen gelijken tred met de ontwikkeling der industrie.

Daarenboven is er in sommige takken der Russische nijverheid veel meer aanbod dan vraag. Men heeft vergeten, dat in Rusland 4/5 der bevolking bestaat uit personen, wier behoeften op den allerlaagsten trap staan, zoodat men niet rekenen moet op een snel afzetgebied in het binnenland. Geen beter bewijs voor het overvoeren der markt, dan hetgeen met de metaalindustrie geschiedde. Toen de regeering hare bestellingen begon te beperken, verhieven zich meest ernstige klachten over gebrek aan afzetgebied, en begon men zelfs te roepen om exportpremies.

Ook de toestand der pannebakkerijen en der cementfabrieken kan critiek worden, wanneer eenmaal stilstand komt in het bouwen van fabrieken en de bouwwoede in de groote steden zal bedaren.

Als een der grootste aanleidingen der crisis moet ten laatste genoemd worden de duurte van het geld. Verbazende kapitalen worden in beslag genomen door de ongekende ontwikkeling der nijverheid over de gansche wereld, de vorderingen der elektrotechniek, de uitbreiding der relaties met trans-oceanische landen, verder in den jongsten tijd door den Zuid-Afrikaanschen oorlog en de Chineesche verwikkelingen.

Evenmin zijn de Russische banken vrij te spreken van tot de crisis te hebben medegewerkt, door eene geheel abnormale verhouding tot de geldmarkt in het leven te roepen. Zij hebben — het oorspronkelijk doel uit het oog verliezend — zich geworpen op het oprichten van dikwijls dubieuse ondernemingen en daarbij gehandeld in strijd met een der grondregelen eener gezonde bankleer, die wil, dat men nooit de op korten termijn ingebrachte inlagen voor altijd behoort vast te leggen, aan welken gulden regel de Russische banken zich niet hebben gehouden om — met opoffering van een zeker, zij 't ook kleiner gewin — tijdelijk veel grootere winsten te maken, welke echter, omdat zij op speculatie gebaseerd waren, vroeg of laat met een val moesten eindigen.

Zal de crisis spoedig haar einde naderen?

Het is te verwachten, dat zoodra op de wereldmarkt de onvermijdelijke omkeer zal intreden, ook in Rusland de ontwikkeling en de uitbreiding der jonge en niet volwassene Russische industrie in een rustig vaarwater zal komen, en haar nog een schoone toekomst wacht.

UIT ONS PARLEMENT.

Locaalspoorweg Dinxperlo—Varsseveld.

(*Met afbeelding.*)

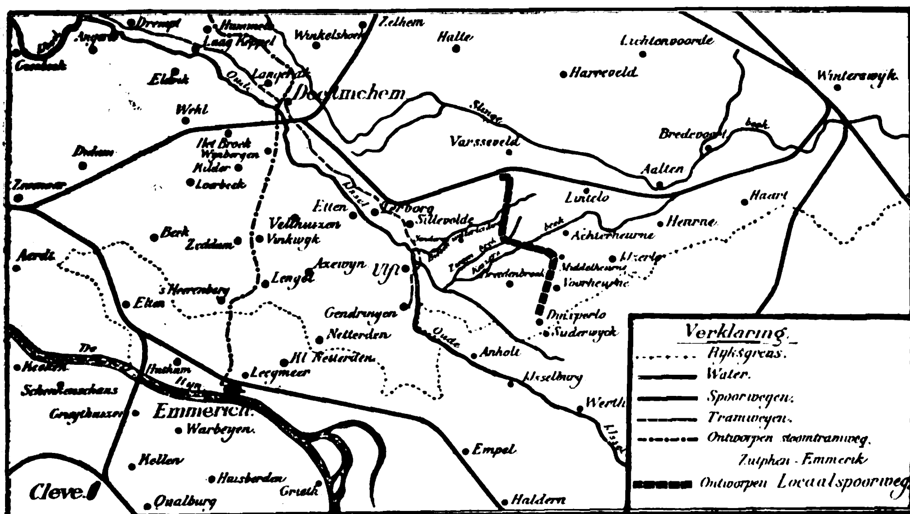
Ten einde den aanleg van bedoelden spoorweg mogelijk te maken, wordt voorgesteld onder nader te bepalen voorwaarden een renteloos voorschot van f 105,000 uit 's Rijks schatkist beschikbaar te stellen.

De spoorweg zal met een dubbele bocht aangelegd worden, om hem ten goede te doen komen aan de buurtschappen Heurne, Sinderen en Breedenbroek, waarvoor 2 halten met los- en laadsporen ontworpen zijn.

Het station te Dinxperlo zal ten westen van het dorp worden gebouwd, opdat het ook voor bewoners van het oostelijk deel van Gendringen gemakkelijk te bereiken zij. Een eventueele verlenging naar de zijde van IJsselburg is dus mogelijk, voor het geval, dat de ontworpen lijn te eeniger tijd mocht worden doorgetrokken op Pruisisch gebied, om aldaar in verbinding te worden gebracht met den geprojecteerden spoorweg Empel tot het oostwaarts van Bocholt gelegen Borken, waarvan het deel Empel—IJsselburg reeds in gebruik is. Te Varseveld sluit de lijn aan den locaalspoorweg Winterswijk—Doetinchem aan,

De Holl. IJz. Sp. Mij. is bereid de exploitatie der lijn op zich te nemen.

LOCAALSPOORWEG DINXPERLO—VARSSEVELD.



Een stoomtram ware hier minder gewenscht uit een oogpunt van eenheid van exploitatie met den aansluitenden spoorweg, wat ook in het belang is voor het doorgaand vervoer op het aansluitingspunt. Door den aanleg van een stoomtramweg zou trouwens geen belangrijke bezuiniging verkregen worden, omdat hier wegen ontbreken, waarlangs de tram kan gelegd worden. Een eigen baan is dus in elk geval noodig, terwijl een spoorweg eventueel ook beter zou aansluiten aan den bovenbedoelden spoorweg Empel—Borken.

De ontworpen, 10,4 K.M. lange lijn, zal vooral tot ontwikkeling van landbouw en industrie in Dinxperlo veel kunnen bijdragen. Tot nu toe werd deze ontwikkeling, door gemis van middelen van verkeer, tegengehouden. Een omnibus naar Terborg is het eenige openbare middel van vervoer voor reizigers, terwijl ook het goederenvervoer geheel per as moet geschieden, daar waterwegen hier ontbreken.

Ten behoeve van den aanleg van den spoorweg is opgericht de Locaalspoorwegmaatschappij Dinxperlo—Varsseveld met een maatschappelijk kapitaal groot f 104.000. Door Dinxperlo is in dit kapitaal deelgenomen voor f 70.000, door Wisch, waarvan Varsseveld deel uitmaakt, voor f 17.000; door particulieren is nog voor f 17.000 ingeschreven, ten deel afkomstig uit Breedenbroek, het deel van Gendringen, dat bij den aanleg der lijn belang heeft. Over meer eigen middelen om den spoorweg, welks aanleg geraamd wordt op f 225.000 tot stand te brengen, kan de maatschappij niet beschikken.

De provincie Gelderland heeft een renteloos voorschot toegezegd van f 22.500.

Aan de aanlegkosten ontbreekt dus nog ± f 100.000.

Doordat aanleg op eigen baan noodzakelijk is, zullen de aanlegkosten betrekkelijk hoog zijn, ruim f 21.000 per K.M. Op een opbrengst geëvenredigd aan die aanlegkosten mag in de eerste jaren althans niet gerekend worden. De Holl. IJz. Sp.-Maatschappij is niet bereid aan de Locaalspoorwegmaatschappij een hoogere vaste uitkeering te verzekeren dan f 2000 per jaar.

Door het rijksvoorschot te bepalen op f 105.000 wordt voorkomen, dat, indien bij den aanleg de raming eenigszins mocht worden overschreden, belanghebbenden voor een tekort staan, dat zij uiterst moeilijk zouden kunnen dekken.

Verbetering van den Ouden IJssel.

Reeds bij de wet van 1882, *Staatsblad* no. 80, werd aan het toen op te richten waterschap van den Oude IJssel voor de verbetering van den Ouden IJssel als kanaal van uitwatering en scheepvaart een Rijkssubsidie van f 600,000 verleend, uit te betalen in termijnen, naar gelang van de vordering der werken. De provincie Gelderland verleende voor hetzelfde doel f 300,000.

Sedert een in 1876 ontworpen plan, waarnaar bovenbedoeld Rijkssubsidie was berekend, werd in 1884 een nader ontwerp opgemaakt, dat, na onderzoek, bij uitvoering f 1,420,493 bleek te zullen kosten. Het waterschapsbestuur, dat ondertusschen allerlei teleurstellingen ondervond, vroeg daarop verdubbeling van de Rijkssubsidie, waartoe de Regeering echter niet wenschte te besluiten.

Daarop werd in 1888 opnieuw een plan opgemaakt, dat door de Regeering en provincie goedgekeurd en op f 889,000 begroot werd. Bij dit plan is afgezien van den eisch uit het vorig ontwerp, dat ook zeldzaam voorkomende zeer hooge wintervloeden zonder overstrooming te veroorzaken, zullen worden afgevoerd.

Bij de uitvoering van het nieuwe plan werd allerlei tegenspoed ondervonden. Graaf- en baggerwerk vorderden meer dan waarop gerekend was; meer onteigening bleek noodig; de toestand van het waterschap werd onhoudbaar en het bestuur vroeg steun aan Regeering en betrokken provincie.

De uitgaven bedragen voor:

Uitgevoerde werken met onteigening en toezicht .	f 1,022,583.42
Oprichting, inrichting en in werking brengen van het waterschap	- 22,374.53
Voltooiing der werken	- 121.580.00
Samen . .	f 1,166,537.95
De door Rijk en provincie toegestane subsidiën beloopen	- 900,000.00
Zoodat er een tekort is van	f 266,537.95

Wordt de gevraagde steun niet verleend, dan zouden de reeds gedane uitgaven betrekkelijk doelloos zijn, aangezien de werken niet het daarvan verwachte nut kunnen doen, vóór hun geheele voltooiing.

De Staten van Gelderland zijn bereid in het tekort 1/3 of f 88,845.98 te verleenen, mits het Rijk de rest ± f 178,000 bijdraagt.

Daartoe strekt een wetsontwerp tot toekenning aan het waterschap van een subsidie tot gemeld bedrag van f 178,000 uit 's Rijks schatkist.

Gezondheidswet.

Waar de ingenieurs zich meer en meer met de belangen der volksgezondheid bezig houden en zij bij menig onderwerp, de volksgezondheid rakende, veelal beter tot oordeelen in staat zijn, dan medici, moge een korte uiteenzetting van het in deze week door de Tweede Kamer met algemeene stemmen aangenomen wetsontwerp, tot regeling van het Staatstoezicht op de volksgezondheid, hier een plaats vinden.

Dit ontwerp beoogt een reorganisatie van het tegenwoordig sanitaire Staatstoezicht, welke reorganisatie er op berekend is de zorg voor alle belangen, welke de hygiëne raken, op zich te nemen.

Geneeskundigen zullen bij de uitvoering der wet met ingenieurs, architecten, chemici en andere vakkundigen, hun medewerking verleenen; ook vrouwen zullen daartoe geroepen zijn.

Het nieuwe staatstoezicht zal omvatten het onderzoek naar den staat der volksgezondheid en aanwijzing en bevordering van middelen ter verbetering, benevens de handhaving der wetten en verordeningen in verband daarmede vastgesteld, voor zoover te dien aanzien geen andere wettelijke regeling is gemaakt. Zoo wordt b. v. het toezicht betreffende de arbeidswetgeving, dat mede in het belang der volksgezondheid is vastgesteld, door andere ambtenaren dan die van het geneeskundig Staatstoezicht uitgeoefend.

Het Staatstoezicht op de volksgezondheid wordt onder den Minister van Binnenlandsche Zaken opgedragen aan den centralen gezondheidsraad, de hoofdinspecteurs en inspecteurs van de volksgezondheid en aan gezondheidscommissiën.

De centrale gezondheidsraad zal te Utrecht zetelen. Hij bestaat met inbegrip van de hoofdinspecteurs, die ambshalve lid zijn, uit 7 leden, (van de leden wordt door de Koningin een als voorzitter en een als secretaris aangewezen). Aangezien het aantal hoofdinspecteurs niet in de wet is bepaald, is de regeering bevoegd, om, indien er b. v. 2 hoofdinspecteurs aangesteld worden, nog 5 leden te benoemen; wordt een hoofdinspecteur meer aangesteld, dan kan een lid minder benoemd worden.

De leden mogen niet ouder dan 70 jaar zijn. In Duitschland is de voorzitter van het Gesundheitsamt een jurist. Ook voor ons land schijnt het geen vereischte, dat een geneeskundige als zoodanig optreedt.

De centrale gezondheidsraad dient der Regeering van advies in zaken de volksgezondheid rakende, en vestigt in verband daarmede de aandacht op te nemen maatregelen, zendt jaarlijks een verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, enz.

In daartoe aan te wijzen deelen van het Rijk wordt het Staatstoezicht uitgeoefend door hoofdinspecteurs. Zij dienen van advies aan Regeering, centralen gezondheidsraad en provinciale gemeentebesturen, houden zich op de hoogte van besmettelijke ziekten, geven jaarlijks een verslag van hunne handelingen, enz.

De inspecteurs hebben onder de hoofdinspecteurs een dergelijken werkkring in de hun aan te wijzen ambtskring. Bij epidemiën of andere buitengewone omstandigheden zullen voorts tijdelijk inspecteurs aangesteld kunnen worden, voor elke gemeente met meer dan 18000 zielen, benevens in nader door de Koningin aan te wijzen combinatiën van gemeenten met gezamenlijk minder dan 40000 inwoners of in gemeenten, waar dit noodzakelijk voorkomt, wordt een gezondheidscommissie ingesteld. Deze commissie bestaat uit ten minste 5 leden. De Commissaris der Koningin bepaalt het juiste aantal, benoemt en ontslaat de leden, zooveel mogelijk treedt 1/5 der leden jaarlijks af. Een der leden wordt als voorzitter aangewezen. Een secretaris staat de commissie bij, die een vaste toelage geniet, voor 5 jaar door den Commissaris der Koningin wordt benoemd en ook lid der commissie kan zijn.

De Commissiën dienen o. a. van advies aan hoofdinspecteurs, inspecteurs, provinciale- en gemeentebesturen, doen onderzoekingen, zenden jaarlijks een verslag aan den hoofdinspecteur, enz.

De betrokken gemeenten betalen de reis- en verblijfkosten der leden en de toelage voor den secretaris, met dien verstande dat voor elke toelage f 400 uit 's Rijks kas betaald wordt.

Bestaat er in een gemeente een gezondheidscommissie, van harentwege ingericht, dan kan bepaald worden, dat die commissie in de plaats treedt van de volgens dit wetsontwerp in te stellen commissie.

Voor zoover de 7 thans in functie zijnde geneeskundige inspecteurs niet aan het nieuwe Staatstoezicht worden verbonden of tot een nieuwe staatsbetrekking worden geroepen, is aan hen wachtgeld verzekerd. De thans bestaande geneeskundige raden houden op te bestaan.

De globale kosten worden berekend op f 153.000, te weten:

f 5000 voor een lid tevens voorzitter van den centralen gezondheidsraad;
f 4500 voor een lid, tevens secretaris;
f 13500 „ 3 leden, tevens hoofdinspecteurs ad f 4500;
f 9000 „ 2 leden ad f 4500;
f 48000 „ een 12-tal inspecteurs ad f 4000, waarvan o. a. 3 voor besmettelijke ziekten, die tevens belast worden met de zaken betreffende hygiëne van bodem, water en lucht, 6 voor de woningwet;
f 40000 voor het aandeel in de toelagen van de secretarissen van een 100-tal commissiën;
f 33000 voor reis- en verblijfkosten van leden van den raad, hoofdinspecteurs en inspecteurs, jaarwedden van de ambtenaren van den raad, o. a. 1 adjunct-commies ad f 1200, 1 klerk ad f 800, enz.

Het wetsontwerp bevat verder de noodige bevoegdheid tot het binnentreden van woningen, voor zoover dit noodig is voor de handhaving der wet door de daartoe aangewezen personen.

Moge thans het sana mens in sano corpore, tot waarheid komen, en zooals Dr. Kuijper opmerkte, door de gezondheid te bevorderen, zal dit tevens ten goede komen aan het geestelijk welzijn van ons volk

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

FEBRUARI 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	760.2 mM.	761.3 mM.
Hoogste » .	774.7 » den 15den	782.8 » den 11den 1849.
Laagste » .	742.8 » » 27sten	726.0 » „ 6den 1850.
Gemidd. temperatuur . .	—0.3° C.	2.°8 C.
Hoogste » . .	8.1 » den 28sten	18.°4 » den 11den 1899.
Laagste » . .	—13.1 » » 15den	—17.°7 » » 18den 1855.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	90 %	86.4 %
Hoeveelh. neerslag . . .	42.5 mM.	45.4 mM.
Aantal dagen met neerslag	18	16.9
» » » » van 0.5 mM. of meer .	15	12.0
Gemiddelde bewolking. .	7.3	6.3
Aantal bewolkte dagen . .	15	4.3
» heldere » . .	1	2.0

De maand begon op 31 Januari met somber weder en nu en dan sneeuw, terwijl zich boven de Noordzee en boven Scandinavië een gebied met geringe luchtdrukking uitstrekte, maar toen dit op 1 Februari deels in N.-lijke, deels in O.-lijke richting was weggetrokken, werd het weder vrij goed. De volgende dagen was de wind zwak, daar een gelijkmatige verdeeling der luchtdrukking over Europa was ingetreden en was het daardoor veelal somber en nevelig. Tengevolge eener ondiepe depressie boven Duitschland wakkerde op 5 Februari de wind wat aan, en deze NO.-lijke luchtstroom deed de temperatuur dalen. Wederom was daarna de luchtdrukking, maar nu een hoogere, gelijkmatig over Europa verdeeld, waaraan opnieuw somber, doch stil weder was te danken. Een NO.-lijke wind deed op 13 Februari de lucht opklaren, maar tegelijkertijd werd het kouder; toen de wind ging liggen, begon het te sneeuwen.

Op 17 Februari woei tengevolge van een ondiepe depressie ten O. van Nederland een vrij krachtige NO.-lijke wind, doch deze was niet in staat het weder te doen opklaren. De eenige heldere dag der maand viel op 20 Februari bij een zwakken O.-lijken luchtstroom, toen zich boven Midden-Europa een gebied van hooge drukking uitstrekte; het weder was wel is waar fraai, maar koud. Reeds den volgenden dag was dit gebied veel in beteekenis afgenomen en kwam het weder op 23 Februari geheel onder den invloed eener depressie, die in ZO.-lijke richting over Scandinavië trok en hier te lande regenachtig en buiig weder veroorzaakte, hetwelk aanhield, doordat op 25 Februari ten NW. van Schotland een depressie verscheen, die zich sterk uitbreidde. Zij trok over de Noordzee in O.-lijke richting weg en werd op 1 Maart door een andere depressie bij Ierland gevolgd, zoodat de maand met regenachtig weder eindigde.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
14 Maart.	762.8	O.N.O.	2	+1.9	-
15 »	758.4	O.Z.O.	1	1.6	1
16 »	755.8	Z.	4	7.4	1
17 »	758.1	Z.W.	1	5.2	—
18 »	752.2	N O.	3	4.2	—
19 »	748.3	N.O.	3	2.0	7
20 »	749.2	N.O.	5	1.8	3

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
15 Maart.	39.40	12.35	9.92	9.99	10.41	43.60	12.94	9.23
16 »	39.62	12.38	9·89	9.95	10.38	43.55	12.83	9.09
17 »	39.68	12.50	10.00	10.04	10.47	43.41	12.77	8.98
18 »	39.54	12.55	10.07	10.10	10.53	43.35	12.66	8.86
19 »	39.39	12.45	10.00	10.04	10.46	43.41	12.56	8.76
20 »	39.42	12.35	9.89	9.95	10.38	43.72	12.75	8.73
21 »	39.51	12.33	9.84	9.90	10.34	43.57	13.07	8.92

Werking der overlaten.

Datum 1901	Overlaat te Lobith.	Baardw. overlaat.	Bokhovensche Overlaat.		Toelichting.
	vm. 8 u.	vm. 6 u.	vm. 7 uur.		
	hoogte cM.	hoogte cM.	hoogte cM.	breedte M.	
8 Maart	56		29	230	
9 »	41		29	230	
10 »	21		29	230	
11 »			27	200	*Oude Rijnmond* heeft
12 »			23	120	opgehouden te werken.
13 »		10	15	100	*Baardw. overl.* 5 u. n.
14 »		12	11 +	50	begin werking.
15 »		11	8 +	35	+ Werk. naar buiten.
16 »		7	6 +	20	
17 »		3			*Bokh. overl.* voorm. 6
18 »		2			uur opgeh. te werken.
19 »		3			
20 »		3			
21 »		7			

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Het achtste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

Het achtste congres, dat 11—14 April, onder presidium van Dr. H. Klinkert, te Rotterdam zal worden gehouden, biedt ook voor technici veel belangrijks aan. Het programma, prijkende met een platten grond van een deel van Rotterdam, is te uitvoerig om het hier in zijn geheel mede te deelen. Zij, die er belang in stellen, wenden zich tot den algemeenen secretaris A. E. Arkenbout Schokker, van Vollenhovenstraat 58, Rotterdam.

Wij doen hier en daar een greep. Er zijn drie algemeene vergaderingen op 11, 12 en 13 April. Op de laatste zal de directeur der gemeentewerken G. J. DE JONGH een voordracht houden getiteld: „Inleiding tot de bezichtiging der havenwerken van Rotterdam". Op de eerste houdt Dr. H. KLINKERT de openingsrede en op de tweede spreekt Prof. Dr. HUGO DE VRIES „over het ontstaan van soorten door mutatie".

In de sectievergaderingen noemen wij de volgende voordrachten:

1ste Sectie. Natuur-, Schei- en Wiskunde, H. BECQUEREL, La radioactivité. H. A. LORENTZ, De electronen-theorie. H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, De grenzen van den vasten toestand.

Sub-Sectie voor Natuurkunde. H. J. OOSTING, Bijdrage tot het gebruik van Brauns Kathodenstralenbuis. H. DU BOIS, Een magnetokinetische tol. L. J. TERNEDEN, Demonstratie van een dilatometer voor kleine voorwerpen bij hooge temperatuur. A. SMITS, Demonstratie van den manostaat. M. SISSINGH, De bereiding van gecarbureerd watergas op Feyenoord.

Sub-Sectie voor Scheikunde. H. TER MEULEN, Over de bepaling van mosterdolie in raapkoeken. W. REINDERS, Over de stolling van metaal alliages. W. SPRING, Sur la couleur des eaux et l'illumination des milieux transparents. H. VAN ERP, Reactieproducten van broom en chinonoxem. P. KLEY, Over het microchemisch onderzoek van thee. P. J. MONTAGNE, Intramoleculaire atoomverschuiving bij aromatische α-diketonen. E. COHEN, De allotropie der elementen. L. VAN ITALLIE, Phytochemische mededeelingen.

Sub-sectie voor zuivere en toegepaste wiskunde. H. DE VRIES, Een bijzonder geval uit de theorie der satelliet-krommen. G. MANNOURY, Over de zoogenaamde grondeigenschap der Rekenkunde. J. CARDINAAL, De elliptische conchoïde en de daarmede samenhangende krommen. K. BES, Een merkwaardige betrekking die bestaat tusschen de wortels van n homogene vergelijkingen van willekeurigen graad met $n + 1$ onbekenden en de coëfficiënten dezer vergelijkingen. R. H. VAN DORSTEN, Sterfte-formules.

Vierde Sectie. Geologie en Physische geographie. K. MARTIN, Over de geologie van Seran (Ceram). EUG. DUBOIS, Veranderingen der klimaten en veranderingen der zonnestralen in het geologisch verleden. G. A. F. MOLENGRAAFF, De paleaozoïsche ijstijd in Zuid-Afrika. J. LORIÉ, Rijn- en landijs. CHR. A. NELL, De halo's in verband met den toestand der hoogere luchtlagen. J. T. HOEKSTRA, Het Zuidpoolvraagstuk bij den aanvang der 20ste eeuw. H. VAN CAPPELLE, Mededeelingen over den tocht naar de binnenlanden van het distrikt Nickerie (Suriname). MAX WEBER, Oceanographische uitkomsten der Siboga-expeditie. J. P. VAN DER STOK, Getijde-verschijnselen op de Nederlandsche kust. R. SCHUILING, Een verschijnsel bij de delta's van Java's Noordkust.

Verder demonstraties o. a. van Prof. H. BEHRENS te Delft op mikro-chemisch gebied, van Prof. Dr. R. SISSINGH over Nernst-lampen, van J. M. G. SCHEFFER over den Wehnelt-Interruptor, en bezichtiging van gemeentewerken en tocht naar den Hoek van Holland.

Een regelingscommissie, bijgestaan door 5 pol.- en 1 med. student, zal aan de bezoekers gaarne alle inlichtingen geven.

Organisatie van den dienst aan het Ministerie van Waterstaat enz.

De dienst aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid is, ingevolge eener ministerieele beschikking van 28 Februari 1901, geheel gereorganiseerd met ingang van 1 Maart j.l.:

Met uitzondering van posterijen en telegraphie geschiedt de voorbereiding en uitvoering der Ministerieele brieven, beschikkingen en voordrachten door:

I. de afdeeling Secretariaat, verdeeld in de onderafdeelingen:
A. Kabinet van den Minister.
B. Algemeene Zaken, Archief en Bibliotheek.
C. Zegel, Registratie en Leges.
D. Secretarie en Expeditie.

II. Den Raad-Adviseur, en vervolgens de afdeelingen: III. Waterstaat, Technische Zaken; IV. Waterstaat, Administratieve Zaken; V. Spoorwegen; VI. Handel en Nijverheid; VII. Arbeid en Fabriekswezen; VIII. Comptabiliteit.

De werkkring van de hierboven genoemde afdeelingen en van den Raad-Adviseur omvat de volgende onderwerpen, behoudens nadere aanwijzing door den Secretaris-Generaal.

I. Secretariaat: A. Kabinet van den Minister. Ontvangst der ingekomen stukken en verzending naar de afdeelingen. Geheim archief. Personeel van het Departement.

B. Algemeene Zaken, Archief en Bibliotheek. Zaken tot geene der andere afdeelingen behoorende; archief en bibliotheek. Huishouding van het Departement.

C. Zegel, Registratie en Leges. Beheer en verantwoording der zegel-, registratie- en legesgelden. Repertoire. Verzending van stukken, onderworpen aan het recht van zegel, leges en registratie.

D. Secretarie en Expeditie. Overschrijving der uitgaande stukken. Verzending, voor zoover deze niet geschiedt door onderafdeeling C. Zorg voor het drukwerk. Magazijn van bureelbehoeften.

II. Raad-Adviseur. Wettelijke regeling van het Waterstaatsbestuur en daarmede in verband staande opdrachten. Het geven van adviezen omtrent andere onderwerpen.

III. Waterstaat, technische zaken. Voorbereiding en toepassing van wetten betreffende de uitvoering van werken. Aanleg, verbetering en onderhoud van Waterstaatswerken. Personeel van den Rijks-Waterstaat. Opruiming van wrakken. Kaarten. Statistiek der binnenlandsche scheepvaart. Landsgebouwen.

IV. Waterstaat, Administratieve Zaken. Uitvoering van wetten betreffende het waterstaatsbestuur. Voorbereiding en toepassing van wetten niet betreffende uitvoering van werken. Onteigeningswetten voor waterstaatswerken. Reglementen van politie op Rijks-Waterstaatswerken, Provinciale reglementen betreffende den waterstaat. Concessiën. Vergunningen tot gebruik van Rijkswerken. Geschillen van bestuur betreffende den Waterstaat. Waterschappen, veenschappen en veenpolders. Heffingen voor het gebruik van Waterstaatswerken. Rijnvaart. Publiceering van wetten, besluiten, aanschrijvingen, enz.

V. Spoorwegen. Toezicht op openbare middelen van vervoer. Aanleg van spoorwegen. Concessiën en subsidiën voor den aanleg van spoorwegen. Onteigeningswetten voor spoorwegen. Toezicht op den aanleg van geconcessioneerde spoorwegen. Aansluiting aan- en doorsnijding van spoorwegen. Afsluitingen. Uitwegen. Toegangswegen. Sluiten en uitvoeren van overeenkomsten tot het exploiteeren van spoorwegen. Toezicht op de exploitatie der spoorwegen. Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten. Dienstregelingen en tarieven. Financieele spoorwegstatistiek.

VI. Handel en Nijverheid. Handelspolitiek. Kamers van Koophandel en Fabrieken. Personeel der Commissiën voor de algemeene entrepôts.

Buitenlandsche scheepvaart. Examens voor stuurlieden en machinisten ter koopvaardij. Raad van Toezicht voor de koopvaardij. Onderzoek naar zeerampen. Afgifte van zeebrieven. Statistiek der scheepvaart ter zee. Strandvonderij. Reddingwezen. Toezicht op den doortocht en het vervoer van landverhuizers. Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut. Vervoer van ontplofbare stoffen.

Nijverheid. Maten, gewichten en gasmeters. Octrooien. Tentoonstellingen van nijverheid. Concessiën voor de ontginning van mijnen en toezicht op de mijnen. Visscherijen.

VII. Arbeid en Fabriekswezen. Uitvoering van de hinderwet, van de stoomwet, van de arbeidswet, van de veiligheidswet en van de wet op de Kamers van arbeid. Verzamelen van gegevens en ontwerpen van bepalingen omtrent loon en arbeidsduur in de bestekken voor Rijkswerken. Bepalingen omtrent de verzekeringen van werklieden tegen ongevallen bij de uitvoering van werken onder beheer van het Departement. Maatregelen in het belang van arbeiders (verzekering tegen ongevallen; ouderdoms- en invaliditeitsverzekering: regeling van arbeids- en rusttijden).

VIII. Comptabiliteit. Samenstelling van de bij de afdeelingen en bij het hoofdbestuur der Posterijen en Telegraphie ontworpen begrootingen der uitgaven van het Departement. Jaarlijksche rekeningen en verslagen wegens de Staatsuitgaven. Ontvangst, registratie en onderzoek van de vorderingen ten laste van het IXde Hoofdstuk der Staatsbegrooting. Boekhouding, beschikbaarstelling en afzondering van fondsen, af- en overschrijving. Betaalbaarstelling van alle vorderingen, traktementen, enz. met hetgeen daarmede in verband staat. Korting op tractementen, enz. Regeling van pensioenen. Alles met uitzondering van de zaken der posterijen en telegraphie.

Tot de verschillende afdeelingen behooren de volgende ambtenaren: Secretariaat. Onderafdeeling A. De Commies: Mr. W A. BARON VAN ITTERSUM, Hoofd der onderafdeeling. De adjunct-commies: H. VAN GINKEL.

Onderafdeeling B. De commies: Mr. W. A. BARON VAN ITTERSUM, hoofd der onderafdeeling. De adjunct-commies K. G. MENNES.

Onderafdeeling C. De hoofdcommies J. W. VAN SCHAGEN, hoofd der onderafdeeling. De adjunct-commies: W. M. PLOKKER.

Onderafdeeling D. De hoofdcommies: W. A. C. WHITLAU, Hoofd der onderafdeeling. De adjunct-commies H. VAN GINKEL.

Raad-Adviseur: Mr. J. M. HOOG.

Waterstaat, Technische Zaken. De Referendaris: F. DOFFEGNIES, vroeger ingenieur van den rijkswaterstaat, hoofd der afdeeling. Hoofdcommies: W. F. H. WEVERS. De Commies: J. M. GEVERS LEUVEN. De adjunct-commiezen: F. W. VAN DER DUSSEN, J. M. BUSKOOP, Jhr. L. F. TEIXEIRA DE MATTOS, civiel-ingenieur.

Waterstaat, Administratieve Zaken. De Referendaris Mr. H. A. HOOFT, Hoofd der afdeeling. De Commiezen: J. M. GEVERS LEUVEN (1), Mr. Dr. G. VAN DER MEULEN. De adjunct commiezen: J. W. WITSEN ELIAS, W. H. L. KUYK.

Spoorwegen (reeds genoemd in ons Nr. 10).

Handel en Nijverheid. De Referendaris Jhr. S. VAN CITTERS. Hoofd der afdeeling. De Hoofdcommies Mr. H. W. VAN SANDICK, met ingang van 1 April a.s. De adjunct commiezen: J. H. POLMAN, Mr. M. A. WOLFSON.

Arbeid en Fabriekswezen. De Administrateur: Mr. J. W. S. A. VERSTEEG, Hoofd der afdeeling. De Hoofdcommies, Mr. J. B. PEYROT, De Commies Mr. Ch. M. A. BIJLEVELD. De adjunct-commiezen: Z. Th. DE JONGH VAN ARKEL, H. W. NICOLAÏ, J. W. G. COOPS,

---

(1) Deze is ook bij het personeel der afdeeling Waterstaat T vermeld.

Mr. G. M. W. JELLINGHAUS en met ingang van 1 April a. s. Jhr. Mr. Dr. G. W. VAN VIERSSEN TRIP.

Comptabiliteit. De Referendaris: H. F. BORDEWIJK, Hoofd der afdeeling. De Commiezen: P. L. OTTEN en K. F. VAN BIJLEVELT. De adjunct-commiezen: K. J. B. DE KLEERMAEKER, J. DE BLAAUW en M. H. ULLERS.

Commissie tot plaatsing van technici.

Voor het uitbrengen van een rapport over irrigatie-werken in Cochin-China na een onderzoek ter plaatse, (welke laatste studie ongeveer 3 maanden tijds zal vorderen, behalve de reistijd) zoekt men een ingenieur, die reeds in Indië dergelijke werken heeft uitgevoerd.

Nadere inlichtingen kan men verkrijgen in het gebouw Diligentia van den secretaris der bovenstaande commissie, den heer A. WESTENBERG.

Geldersche vereeniging voor Kunstnijverheid.

Door den voorzitter R. P. J. TUTEIN NOLTHENIUS is in de algemeene vergadering te Zutphen een belangrijk verslag over het eerste jaar der vereeniging uitgebracht.

Met 1 Mei zal de school geopend worden met een volledigen dagcursus in houtbewerking (meubelvak en fijner timmerwerk). De cursus is drie jaar. Verder zullen Woensdag- en Zaterdagnamiddag-cursussen gehouden worden ten behoeve van studie voor de acten voor nuttige en fraaie handwerken, en een cursus in kunstgeschiedenis en kunst, toegepast op het dagelijksch leven, namelijk het ontwerpen van lederversiering, kunstnaaldwerk en houtsnede (xylographie) voor meisjes. Reglement en programma zullen aan de goedkeuring van den Minister van Binnenl. Zaken worden onderworpen.

Pont Transbordeur.

De Firma A. F. SMULDERS te Slikkerveer, Utrecht en Grace Berleur (België), hoofdkantoor te Rotterdam, heeft eene overeenkomst aangegaan met den ingenieur F. ARNODIN waarbij bepaald is, dat gemelde firma gedurende twintig jaren de eenige concessionarissen zijn geworden voor het vervaardigen van zijn Pont Transbordeur, en dit zoowel voor Nederland als voor de Koloniën.

H. Ms. Torpepobooten.

Een door den minister van marine benoemde commissie is naar Engeland vertrokken tot het overnemen van Hr. Ms. torpedoboot *Ophir*, gebouwd bij YARROW en Co., welke bodem bij een aldaar gehouden proeftocht ruim 28 mijl heeft geloopen en dezer dagen te Willemsoord wordt verwacht.

— Hr. Ms. torpedoboot *Empong* is op 's rijks werf te Amsterdam hersteld en wordt in de maritieme directie te Willemsoord verwacht.

— De luitenant ter zee 1e kl. J. C. BENTZ VAN DEN BERG van Hr. Ms. *Marnix* is naar Fiume gecommitteerd tot het keuren van bij de firma WHITEHEAD en Co. aangemaakt torpedomaterieel.

Congres voor Openbare gezondheidsregeling.

Het congres voor openbare gezondheidsregeling zal dit jaar vermoedelijk in de maand Juni te Baarn plaats hebben.

Toezicht op de Spoorwegdiensten.

De *Ned. Staats-courant* van 19 Maart 1901 bevat het Kon. besluit van den 8sten Maart 1901 (*Stbl.* No. 69), houdende nadere regeling van het algemeen toezicht op de spoorwegdiensten en waarbij wordt bepaald, dat de artt. 2 en 18 van het Kon. besluit van 13 Dec. 1892 (*Staatsblad* No. 281), zullen luiden als volgt:

Art. 2. De Raad van Toezicht bestaat uit niet minder dan drie en niet meer dan vijf leden en een secretaris.

Bovendien wordt aan den Raad een adjunct-secretaris toegevoegd, ten aanzien van wien van toepassing is hetgeen bij art. 13, het eerste lid van art. 14, en bij de artikelen 15 en 16 omtrent den secretaris is bepaald.

De leden, de secretaris en de adjunct-secretaris worden door Ons benoemd, geschorst en ontslagen.

Een der leden, daartoe door Ons aan te wijzen, is voorzitter.

Art. 18. Bij ontstentenis van den secretaris, wordt deze vervangen door den adjunct-secretaris, ten aanzien van wien alsdan artikel 17 van toepassing is, of, bij ontstentenis ook van dezen, door het jongste lid in diensttijd, geen voorzitter zijnde, ten aanzien van welk lid alsdan de laatste twee leden van art. 17 van toepassing zijn.

Faience- en Tegelfabriek „Holland".

De *Ned. Staats-courant* van 20 Maart bevat de statuten der Naaml. Vennootschap Faience- en Tegelfabriek „Holland", gevestigd te Utrecht.

Doel: het vervaardigen in den meest uitgebreiden zin van kunstvoorwerpen in faience en porcelein, gebruiksfaience, Engelsche, Hollandsche en andere tegels en den verkoop van het fabrikaat. *Duur:* tot 31 Dec. 1930. *Kapitaal:* f 300.000 verdeeld in aandeelen van f 1000. *Bestuur:* één of twee directeuren, onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 5 commissarissen. Voor de eerste maal worden benoemd tot directeuren: J. W. MIJNLIEFF fabrikant en Jhr. H. C. DE GEER, cand. notaris, beiden te Utrecht en tot commissarissen: Jhr. J. J. VAN ASCH VAN WIJCK, dir. der Utrechtsche Credietbank, J. J. MIJNSSEN, fabrikant te Utrecht en P. E. TEGELBERG, dir. der Stoomvaart Maatsch. «Nederland» te Amsterdam.

Tentoonstelling van ambachtsonderricht.

Door de afdeeling 's-Gravenhage der vereeniging tot bevordering van Fabrieks- en Handswerknijverheid in Nederland is een commissie benoemd om het bestuur bij te staan bij de voorbereiding van de tentoonstelling voor Ambachtsonderricht, welke ter gelegenheid van het 50-jarig bestaan der vereeniging in Augustus te 's-Gravenhage zal worden gehouden. Deze commissie bestaat uit de heeren: J. MUTTERS Jr., G. H. BAUER, J. LIMBURG, J. H. BYNING en H. J. KERLING Jr.

Dr. Weijerman over reiniging van rioolwater.

In de vergadering der Technische Vakvereeniging, afdeeling Amsterdam, hield Dr. J. W. JENNY WEIJERMAN een voordracht over „Reiniging van rioolwater".

Spreker noemde een der groote vraagstukken van dezen tijd het verbeteren van den toestand der openbare wateren.

Van algemeene bekendheid is de vervuiling der grachten in enkele onzer groote steden als Amsterdam en 's-Gravenhage. Men is echter niet zoo bekend met den toestand in de fabrieksteden als b. v. Tilburg, waar geen rioleering bestaat en waarvan het gevolg is een totaal bederf van den oorspronkelijken zandbodem. Besproken werd hoe o. a. in de veenkolonie Winschoten de aardappelmeelfabrieken de wateren vervuilen.

Daarin verbetering te brengen is nog zeer moeilijk.

In Engeland bestaat reeds een wet, waarin is opgenomen dat, alvorens afvalwater geloosd wordt, het eerst gereinigd moet worden. Verschillende groote en kleinere steden in Engeland hebben inrichtingen tot klaring van het afvalwater, die door spreker werden behandeld, waarbij gelegenheid werd gevonden de wijze van die klaring te behandelen en de ondervindingen op dat gebied mede te deelen. Verder werd behandeld hoe in ons land over 't algemeen de loozing van vuil op de gemakkelijkste wijze nog geschiedt, door in de naastbijzijnde gracht, kanaal of rivier eenvoudig de rioleering te doen uitloopen, waarvan de uitwerking zeer verschillend is, naar gelang van het aanwezig zijn van meer of minder zuurstofhoudend water bij de uitmonding der riolen. Na nog te hebben nagegaan wat voor Amsterdam misschien de aangewezen weg zou zijn om het belangrijke vraagstuk op te lossen, eindigde spreker zijn interessante voordracht.

Eemshavens.

In het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap te Amsterdam, wordt door Jhr. C. E. W. VAN PANHUYS, Ingenieur van den Waterstaat, geplaatst bij de werken aan het Noordzeekanaal, een voordracht gehouden over „Het Dortmund-Eemskanaal en de Eemshavens", op Zaterdag 23 Maart.

Nog eens de Parijsche tentoonstelling.

Door den ingenieur bij de Rotterdamsche gemeentewerken W. COOL Jr. is in de afdeeling 's-Gravenhage der vereeniging tot bevordering van fabrieks- en handwerksnijverheid een voordracht gehouden met lichtbeelden van de Parijsche tentoonstelling (Kunstnijverheid).

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Door bovenstaande Vereeniging zal van 9—14 September te Budapest een congres gehouden worden, waarop verschillende wetenschappelijke voordrachten gehouden zullen worden

en berichten van de technische commissiën behandeld. Aanmeldingen tot bezoek kunnen de leden richten aan den vertegenwoordiger, den Heer L. BIENFAIT, Da Costastraat 104, Amsterdam. Wij maken onze lezers opmerkzaam op deze Vereeniging, die hier te lande nog slechts een 40-tal leden telt en die toch van veel belang is voor Ingenieurs en speciaal voor directiën van fabrieken en van bouwondernemingen en voor handelaars in bouwmaterialen. Door de Vereeniging wordt een vakblad uitgegeven in het Duitsch en gedeeltelijk in het Fransch.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 13 Maart 1901 is aan G. RIJPERMAN, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten te 's-Gravenhage, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier der Leopoldsorde, hem door Z. M. den Koning der Belgen geschonken.

— Bij Kon. besluit van 16 Maart 1901 is aan Mr. J. C. DE MAREZ OIJENS, administrateur bij het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, te 's-Gravenhage, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van commandeur der Leopoldsorde, hem door Zijne Majesteit den Koning der Belgen geschonken.

— Bij Kon. besluit van 16 Maart 1901 is aan den heer W. ROOSEBOOM, Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, vergunning verleend tot het aannemen van het ordeteeken van ridder grootkruis in de Dannebrogorde, hem door Zijne Majesteit den Koning van Denemarken geschonken, en is aan den kolonel der genie J. J. STAAL, adjudant van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, vergunning verleend tot het aannemen van het ordeteeken van commandeur in de Dannebrogorde, hem door Zijne Majesteit den Koning van Denemarken geschonken.

— Bij Kon. besluit van 14 Maart 1901 zijn bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten bevorderd: tot hoofdcommies, de commies W. G. F. DE WAAL, tot commies de adjunct-commies J. C. SCHIEDGES en tot adjunct-commies de klerken K. E. G. VAN DEN BERGH en J. C. M. BLANKENBERG; is van de volgende ambtenaren bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten den titel gewijzigd als volgt: van de opzichters-teekenaar J. H. HENSTEDT en J. F. VAN DER VLIS in dien van technisch-ambtenaar 1e klasse; van den opzichter Y. P. LOOTS en van de opzs.-teekenaar G. DIRKSEN, J. H. SCHOUTEN en J. J. DE REEDE JR. in dien van technisch-ambtenaar 2e klasse.

— Bij Kon. besluit van 16 Maart 1901 is, met ingang van 1 April 1901, benoemd tot opzichter der 2de klasse voor het stoomwezen, J. C. VAN OMMEREN, te Rotterdam.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: van de residentie Bantam naar het gouvernement Sumatra's Westkust, ten einde als eerstaanwezend waterstaatsambtenaar op te treden, de ingenieur 2e kl. J. W. VAN MARLE.

Toegevoegd: aan den chef der eerste waterstaatsafdeeling, in het belang der verbetering van den waterafvoer in Noord-Bantam, de ingenieur 3e kl. Jhr. A. H. E. VAN DER DOES DE BYE.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van Kota-Radja naar den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van Sumatra's Westkust te Padang, de kapitein L. H. T. WACKERS.

PERSONALIA.

— Bij Besluit van den President der Fransche Republiek is de Ingenieur J. W. POST, te Utrecht, benoemd tot officier in de Orde van Bénin.

— De ingenieur 2e klasse van den Indischen Waterstaat W. H. KLOPPENBURG vertrekt 27 April per *Koning Willem II* naar Indië en de archt. 2e kl. E. ROELOFSEN 6 April per *Salak.*

— Het verlof van den opzichter 2e kl. bij het Mijnwezen in Ned.-Indië G. J. H. BRENDER à BRANDIS is met 6 maanden verlengd.

— De tijdelijke opzichter der telegraphie L. J. HARDEMAN, is verplaatst van Hulshorst naar Papendrecht.

— Bij besluit van den President der Fransche republiek zijn o. a. benoemd in het Legioen van Eer, tot:

Groot-officier: C. LELY. Min. van Wat., H. en N.

Commandeurs: Jhr. Mr. G. DE BOSCH KEMPER, secretaris-generaal bij het Dep. van W., H. en N.; J. F. W. CONRAD, oud-hoofdinspecteur van den Waterstaat, lid der Tweede Kamer, vice-president der Suezkanaal-maatschappij.

Officieren: Mr. J. C. DE MAREZ OYENS, administrateur aan het Dep. van W., H. en N.; Jhr. S. VAN CITTERS, referendaris aan het Dep. van W., H. en N.; AUG. M. J. HENDRICHS, president van de Kamer van koophandel te Amsterdam; Jhr. VICTOR DE STUERS, referendaris aan het Dep. van Binnenl. Zaken; J. W. IJZERMAN, oud-hoofdingenieur van de spoorwegen in Ned.-Indië; C. A. ECKSTEIN, directeur der Topografische inrichting; A. K. P. F. R. VAN HASSELT, gedelegeerd lid der Holl. IJzeren Spoorw. Mij.; G. RYPERMAN, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten.

Ridders: J. JURRIAAN KOK, directeur van de porseleinfabriek «Roozenburg»; P. VAN DER BURG, professor aan de Polytechnische School te Delft; Jhr. B. VAN RIEMSDIJK, directeur van het Rijksmuseum; Jhr. C. VAN DE POLL, directeur van de Haarlemsche Katoenmaatschappij; J. Z. STUTEN, kapitein der genie; J. MUTTERS, architect; K. SLUYTERMAN, leeraar aan de Polytechnische School te Delft; E. VON SAHER, directeur der school voor kunstnijverheid te Haarlem; G. J. DE JONGH, directeur der gemeentewerken te Rotterdam; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten; H. W. E. STRUVE, inspecteur van den arbeid; Dr. H. YSSEL DE SCHEPPER, directeur van de Kaarsenfabriek te Gouda; J. W. POST, ingenieur bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.; M. LELS, firma DIEPEVEEN, LELS & SMIT; J. C. VAN MARKEN, directeur van de gist- en spiritusfabriek te Delft; D. GOEKOOP, directeur van de werf Conrad.

— In ons nummer 10 deelden wij reeds mede dat de heer H. A. RAVENEK den 15den Maart den dag zou herdenken, waarop hij 25 jaar geleden benoemd was als leeraar aan de Polytechnische School.

Bij deze gelegenheid werd hem door den heer STRUMPHLER, namens eene commissie van leerlingen, een herinnering aangeboden, bestaande uit een eikenhouten boekenkast met een album met de namen der deelhebbers.

— De heer G. DE GELDER, werktuigkundig-ingenieur uit Delft heeft aan de Technische Hoogeschool te Karlsruhe de „Akademische Schlussprüfung" voor electrotechnisch ingenieur afgelegd.

— Het bestuur van het departement Amsterdam der Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid, heeft zich als volgt geconstitueerd: F. W. WESTEROUEN VAN MEETEREN, voorzitter, J. W. VISSER, vice-voorzitter, J. W. F. HARTKAMP Jr., secretaris, TH. G. STRENGERS, penningmeester, J. LEEMBRUGGEN, JAC. B. CITROEN, L. KETJEN, Mr. H. SMEENGE en J. J. VAN LEEUWEN BOOMKAMP.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N., zijn benoemd: J. HENGEVELD, civiel-ingenieur te 's-Gravenhage, tot tijdelijk adjunct-ingenieur bij de werken tot verbetering van het kanaal van Gent naar Ter Neuzen; de civiel-ingenieur W. DE HOOG te Arkel, tot tijdelijk adjunct-ingenieur bij de onderhoudswerken van het Noordzeekanaal; W. J. RAGUT JPz., te Dordrecht, tot buitengewoon opzichter bij baggerwerk in het Aardappelengat; H. DE LEEUWERK, tot buitengewoon opzichter bij de kanaalverbreeding en oeververdediging der Zuid-Willemsvaart en J. SPRINGER te Nijwegen, bij den bouw van eene brug over de Oude Maas bij Spijkenisse.

Tweede Kamer.

— Van liberale zijde is de heer J. C. GIJSBERTI HODENPIJL VAN HODENPIJL, gepens. kapitein der genie te 's-Gravenhage, aangezocht voor een candidatuur voor de Tweede Kamer.

OPEN BETREKKINGEN.

Bureau-chef. (Zie Adv. in no. 11.)
Werktuigkundig Teekenaar. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv.)
Werktuigkundig Ingenieur. (Zie Adv.)
Civiel-Ingenieur. (Zie Adv.)
Teekenaar. (Zie Adv.)
2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **11 Opz.-Teek.**, 21, 22, 23, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., 30, 26, 36 en 39 j., geh., f 60, f 50, f 70, ± f 75, ± f 75, ± f 85, f 100, f 90 à f 100, f 90, f 90 en f 90; **1 Mach.-teek.**, 22 j., ongeh., f 70; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 13.

DE INGENIEUR.

209

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 30 Maart 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 9 April 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage**, den **9den April 1901,** des voormiddags ten **tien en drie kwart ure.**

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 12 Februari 1901.**

2. **Aankondiging van ontvangen giften.**

Van den Minister van Koloniën; — den Minister van Marine; — den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid; — de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem; — het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht; — l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége; — The Western Society of Engineers, Chicago; — het Ministerio de Obras Publicas te Buenos Aires; — de leden E. GERST, B. M. GRATAMA; P. JOOSTING; J. W. POST; — de heeren Prof. K. MARTIN te Leiden; Prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN te Leiden; G. CANET te Parijs; R. R. GRAHAM ADRIANI te Brussel;

3. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

Mededeelingen betreffende de bibliotheek.

4. **Voordrachten.**

a. Een algemeen Irrigatie-plan voor Java, door den heer H. H. VAN KOL.

b. Beschouwingen over de goudvelden en goud-industrie van den Witwatersrand, met eenige opmerkingen betreffende het bewerken, gedurende den oorlog, van eenige Transvaalsche goudmijnen, door de Regeering der Z. A. R., in 't bijzonder van de Rose Deep G. M., door het lid R. DE KAT.

5. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

D. Blanson Henkemans, inspecteur van den arbeid in de 9e inspectie te Leeuwarden; *R. R. Castens*, 1e luitenant der Genie te Koeta Radja; *J. P. Groeneveld*, electrotechnicus te Amsterdam; *Z. C. Harten*, werktuigkundige te Amsterdam; *W. van Veen*, civiel en bouwkundig ingenieur te Utrecht; *F. G. H. Vlasblom*, majoor der Genie van het Indisch leger, tijdelijk te 's Gravenhage, (voormalig lid); *Dr. P. Zeeman*, hoogleeraar aan de Pol. School, te Vrijenban bij Delft.

Als *buitengewone* leden, de heeren:

J. H. A. Haarman, te 's Gravenhage; *W. van Houten*, te 's Gravenhage en *C. E. J. Meyll*, te Delft, studenten aan de Polytechnische School te Delft.

6. **Nieuwe voorstellen en ingekomen stukken, enz.**

De Raad van Bestuur,

J. F. W. CONRAD, *President.*

R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secret.*

's-Gravenhage, 26 Maart 1901.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Voor het uitbrengen van een rapport over irrigatie-werken, in Cochin-China na een onderzoek ter plaatse, (welke laatste studie ongeveer 3 maanden tijds zal vorderen, behalve de reistijd) zoekt men een ingenieur, die reeds in Indië dergelijke werken heeft uitgevoerd.

Nadere inlichtingen kan men verkrijgen in het gebouw Diligentia van den secretaris der bovenstaande commissie, den heer A. WESTENBERG.

De draaistroom-centrale te IJmuiden van de Eerste Ned. Electriciteits-Maatschappij.

Voordracht, gehouden in de vergadering der vakafdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden te Haarlem den 16den Februari 1901,

DOOR

P. M. VERHOECKX.

(*Met afbeeldingen.*)

Het Electrische Centraal-Station te IJmuiden is bestemd voor stroomlevering aan de Gemeenten Velzen en Zandvoort.

Zandvoort als badplaats levert als vermoedelijke stroomconsumenten in hoofdzaak op de groote hotels en villa's, die uit den aard der zaak voor 't grootste deel alleen 's zomers bewoond worden. Deze omstandigheid, die de rentabiliteit eener op zich zelfstaande centrale vrij illusoir zou maken, moet van beslist gunstigen invloed zijn, zoodra de stroomlevering gecombineerd wordt met die aan eene andere Gemeente, waar het stroomverbruik een meer normaal verloop belooft te hebben.

Het maximaal stroomverbruik in ieder der beide Gemeenten n.l., treedt in verschillende tijdstippen op, of juister nog het maximale verbruik in de eene Gemeente valt nagenoeg samen met het minimale verbruik in de andere.

Dit heeft op de eerste plaats ten gevolge dat een Centrale voor gecombineerde stroomlevering aan Velzen en Zandvoort een belangrijk kleiner vermogen kan hebben, dan het gezamenlijk vermogen van twee op zich zelf staande Centrales zou moeten bedragen, en op de tweede plaats dat de variatie van het maximale stroomverbruik gedurende het geheele jaar veel kleiner zal zijn dan bij de meeste Centraal-Stations, die onder normale omstandigheden arbeiden.

Het is eene bekende zaak, dat bij de meeste Centraal-Stations het maximale aantal gelijktijdig brandende lampen ongeveer 50 procent bedraagt van het aantal aangesloten lampen. Voor dit maximum, dat feitelijk alleen *gedurende enkele winteravonden* optreedt, moet het beschikbare vermogen der Centrale zijn ingericht. Het gevolg hiervan is, dat voor het *gemiddelde verbruik over het geheele jaar gerekend*, het vermogen van de meeste Centrales noodzakelijk veel te groot moet genomen worden.

Welk resultaat verkregen kan worden door stroomlevering aan twee verschillende catagoriën van verbruikers, de eene met een normaal verbruik gedurende het geheele jaar, de andere met een uitsluitend zomerverbruik valt het best te zien uit de bedrijfsresultaten, bereikt in het Centraal-Station te Bloemendaal, waar de verbruikers factisch in de twee bedoelde groepen te verdeelen zijn. In Juli ll. was het aantal aangesloten lampen rond 2200, terwijl het maximale stroomverbruik was 95 Ampère, wat bij de verbruiksspanning van 2 $\times$ 220 Volt, een aequivalent is van 750 gelijktijdig brandende lampen. Het percentage der maximaal brandende lampen was dus in Juli 34. In December was het aantal aangesloten lampen gestegen tot rond 3000, het maximale verbruik tot ca. 120 Ampère, aequivalent met ca. 960 brandende lampen, of 32 pct. van het aangesloten vermogen.

In de Centrale te Bloemendaal is men dus gekomen tot een bijna *constante* waarde der verhouding van maximaal brandende tot aangesloten lampen en wel is deze verhouding gedurende het geheele jaar nagenoeg 1/3.

Het voordeel ligt voor de hand:

De Centrale te Bloemendaal zal ongeveer $1^1/_2$ maal zooveel lampen kunnen aansluiten als een andere Centrale van gelijk vermogen met uitsluitend „normale" verbruikers, en daar bovendien de gemiddelde brandduur per aangesloten lamp een volkomen normale is (nl. ca. 550 uur voor meterbranders en 1200 uur voor abonné's) ook $1^1/_2 \times$ meer kilowatturen kunnen afleveren. Voornamelijk dit resultaat, te Bloemendaal bereikt, deed de E. N. E. M. er toe besluiten de stroomlevering aan Zandvoort te combineeren met die aan Velzen van uit een Centrale te IJmuiden.

De onderlinge ligging der verschillende kommen blijkt uit fig. 1. Zandvoort vormt een vrij aaneengesloten geheel, waarvan het midden op ongeveer 11 K.M. afstand van de Centrale te IJmuiden gelegen is; de verbindingsleiding is in nagenoeg rechte lijn aangebracht, die in zijn geheel door de duinen verloopt.

STROOMLEVERINGSGEBIED DER CENTRALE.

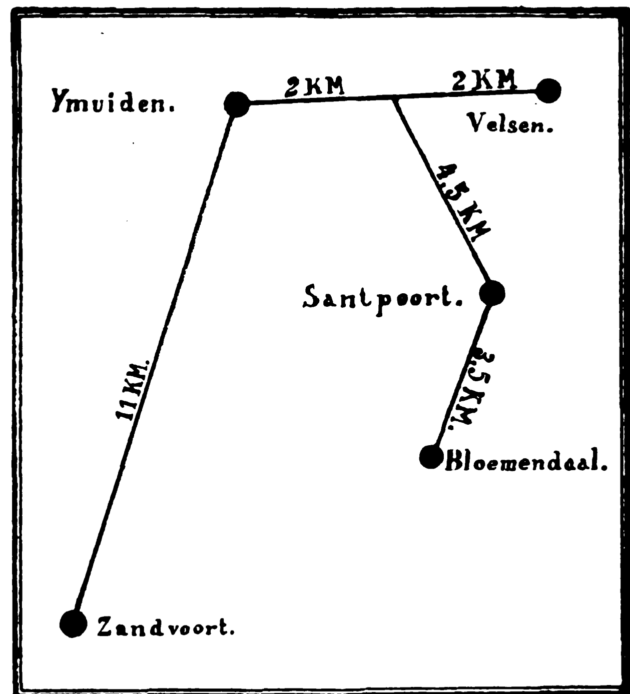


Fig. 1.

De gemeente Velzen daarentegen bestaat in hoofdzaak uit drie kommen nl. Ymuiden, Velzen en Santpoort. Zooals op de teekening is aangegeven, gaat van de Centrale de gemeenschappelijke leiding uit voor Velzen en Santpoort, die zich echter halverwege Velzen splitst. Langs de leiding gemeten is de afstand IJmuiden-Velzen 4 KM., IJmuiden-Santpoort $6^1/_2$ KM. De leiding IJmuiden-Santpoort is dan nog over een afstand van $3^1/_2$ KM, doorgetrokken tot aan het Centraal-Station te Bloemendaal; met welk doel zal zoo aanstonds blijken.

In hoofdzaak gaan dus van de Centrale te IJmuiden 2 stellen leidingen uit:

1. Een 11 KM. lange leiding *speciaal* voor de gemeente Zandvoort, die uitsluitend aan haar uiteinde belast wordt, waarin dus een betrekkelijk groot spanningsverlies kan worden toegelaten, mits slechts in Zandvoort zelf voor een constante spanning gezorgd wordt, eene leiding *met spanningsregeling* dus.

2. Een 10 KM. lange verbindingsleiding der Centralen te IJmuiden en Bloemendaal, voor zoover zij binnen de gemeente Velzen verloopt, nagenoeg over hare geheele lengte belast, niet alleen door de drie kommen dier gemeente doch vermoedelijk ook door een aantal villa's langs hunne verbindingswegen gelegen. De spanningsvariatie langs deze leiding moest dus uit den aard der zaak beneden een paar pCt. gehouden worden.

Het spreekt van zelf dat, waar men te doen heeft met afstanden als de hier genoemde, het gebruik van gelijkstroom ten eenenmale buitengesloten is; daar bovendien een vrij belangrijke aansluiting van electromotoren te voorzien was, lag de toepassing van het draaistroom-systeem voor de hand.

Het zal misschien sommigen van U bevreemden, dat ik de electrische Centrale te IJmuiden een draaistroom-Centrale noem, waar de benaming „draaistroom" speciaal gebruikt wordt voor driephasigen wisselstroom, terwijl de generatoren te IJmuiden *twee*phasigen wisselstroom leveren. De naam „draaistroom" is, als men wil, een onhandig gekozen woord, alleen verdedigbaar door het optreden onder bepaalde omstanheden van een roteerend magnetisch veld. Wat de zaak bedenkelijk maakt is echter, dat dit roteerend veld niet alleen optreedt bij alle *meer*phasige asynchrone motoren, doch ook bij de *een*phasige, zoodra ze hun volle snelheid bereikt hebben. De naam, uitgedacht door Dobrowolsky, ter aanduiding van een *bepaalde* stroomcombinatie, onder zekere omstandigheden opleverende een specialen vorm van het magnetisch veld, heeft dus als zoodanig geen recht van bestaan.

Wil men den *naam* „draaistroom" gebruiken als bekorting, dus ter vermijding van de langere uitdrukking „meerphasige wisselstroom" dan zie ik niet in waarom ik die bekorting *wel* gebruiken mag bij een combinatie van 3, *niet* bij een combinatie van 2 wisselstroomen, waar men in beide gevallen

volkomen hetzelfde beoogt nl.: het verkrijgen van een bruikbaar systeem voor stroomlevering aan motoren.

Ik zal dus zoo vrij zijn voor de tweephasige-wisselstroom Centrale waarvan hier sprake is, waar mij dit dienstig voorkomt, den naam „draaistroom" Centrale te bezigen.

Ik moet U thans vooreerst meedeelen, waarom voor de Centrale te IJmuiden *twee*phasige, waarom *geen drie*phasige wisselstroom gekozen is.

Was het mogelijk geweest een volkomen *gesloten* secundair net te bouwen, een net dus dat uit den aard der zaak in al zijn onderdeelen *meer*phasig moet zijn, dat over zijn geheele uitgestrektheid gelijkmatig over de verschillende phasen belast kan worden, terwijl eventueele belastingsverschillen zich door het secundair net zelf zooveel mogelijk vereffenen kunnen, dan zou inderdaad een zeer gewichtige factor aanwezig geweest zijn, die voor toepassing van het *drie*phasig systeem pleiten zou.

Bij een dergelijk net ligt het voor de hand de voedingpunten der verschillende phasen te doen samenvallen, dus meerphasige transformatoren te gebruiken. Nu is een driephasige transformator een heel logische combinatie van drie eenphasige transformatoren, logisch, omdat door de omstandigheid dat de resultante der drie velden = 0 is, het mogelijk is door de combinatie eene werkelijke besparing van materiaal te verkrijgen en een rendement dat niet wezenlijk van dat van een eenphasigen transformator van gelijk vermogen verschilt.

Ditzelfde geldt echter niet voor een tweephasigen transformator. Deze heeft noch in aanschaffingskosten, noch in rendement iets voor boven twee eenphasige transformatoren van het halve vermogen en wordt dan ook door verreweg de meeste electrotechnische fabrieken eenvoudig niet gebouwd. Indien men dus een secundair net bouwt dat in al zijn onderdeelen meerphasig is, geeft het driephasige systeem een wezenlijk voordeel.

Ik sprak zooeven van een *gesloten* secundair net, en ik deed dit met opzet, hoewel het natuurlijk evengoed mogelijk is, open secundairnetten driephasig uit te voeren en dus in dat geval één driephasigen transformator voor iedere afdeeling van het net te gebruiken. Hoewel dit systeem meermalen is toegepast, geloof ik toch dat het niet aan te bevelen is, en wel, omdat hierbij juist *het* groote bezwaar van het driephasige systeem ten volle voor den dag komt nl.: *zijn gevoeligheid voor belastingverschillen tusschen de verschillende phasen.*

Bij een driephasen net zonder neutrale leiding, dus bestaande uit 3 draden, correspondeert nl. een bepaalde netphase *niet* met een bepaalde generator-phase. Integendeel, ieder der 3 netphasen is opgebouwd uit de generator-phasen, 2 aan 2 genomen.

Bij gelijke belasting der netphasen worden natuurlijk ook de generator-phasen gelijk belast.

Bij ongelijke belasting der netphasen echter, zijn de belastingen der generator-phasen niet alleen onderling verschillend (dit zou nl. zoo heel erg niet zijn) doch de phasenverschillen tusschen stroom en spanning nemen in den generator andere waarden aan dan in 't net.

Stel de netphasen zijn ongelijk, doch inductie-vrij belast, dan is de generator belasting in 2 phasen voorijlend, in de 3e naijlend of omgekeerd.

En nu is het een bekende zaak dat het spanningsverlies in wisselstroomgeneratoren slechts in zeer geringe mate afhangt van den ohmschen weerstand der ankerwikkeling. Het wordt in hoofdzaak bepaald door zijn zoogenaamden *reactans*; dit beteekent dus: naijlende stroomen geven een groot spanningsverlies, voorijlende een gering of heelemaal geen verlies, of zelfs onder omstandigheden een spanningstoename (men denke slechts aan de stijging der generatorspanning bij het inschakelen van lange kabels.)

De ongelijke phasenbelasting in een net zonder neutrale geleiding, beteekent dus: *eene zeer beduidend spanningsverschil reeds tusschen de generatorphasen.*

Maakt men nu het laagspanningsnet gesloten, dan *kan* men door in *elk* der feeders te regelen op constante (en dus onderling gelijke) secundair-spanning aan één der transformatoren, de belasting dwingen zich zoodanig over de transformatoren te verdeelen, dat deze *alle* nagenoeg constante secundairspanningen geven, (of dit gebeuren *zal* hangt natuurlijk van den meer of minder oordeelkundigen bouw van het net af).

Het groote bezwaar van het driephasen systeem *kan* hierdoor in ieder geval zoo goed als weggenomen worden.

Bij *open* secundair netten heeft echter *secundaire* spanningsregeling lang niet de beteekenis, die ze bij gesloten netten heeft, tenzij men *alle* transformatoren een eigen feeder zou geven, wat natuurlijk in de meeste gevallen vrijwel onzinnig is. Bij dergelijke open netten zal men per sé den invloed der ongelijke phasen belastingen veel sterker gevoelen, dan bij een gesloten net.

Resumeerende: Bij een gesloten secundair net kan het hoofdbezwaar tegen het gebruik van drie phasen wisselstroom = het reageeren der spanningen op ongelijke phasenbelasting, tot een minimum beperkt worden. Het ligt dus voor de hand om in dat geval gebruik te maken van het voordeel, dat in het bestaan van drie phasige transformatoren gelegen is.

Kan het secundaire net niet gesloten worden, dan is een driephasen systeem, althans zonder neutrale leiding, nogal bezwaarlijk.

Het zal nu wel geen uitvoerig betoog behoeven, dat het maken van een gesloten secundair net voor de Centrale IJmuiden practisch geen zin zou hebben. Behalve de 4 eigenlijke kommen, zijn er een aantal huizengroepen, tusschen die kommen verspreid, die ieder een eigen miniatuur net vereischen, dan een aantal villa's, die met een eigen transformator op het hoogspanningsnet dienen te worden aangesloten. Dit alles maakte den bouw van onderling onafhankelijke kleinere secundair netten *noodzakelijk* en ten gevolge daarvan het aansluiten van motoren op die secundair-netten *ongewenscht.*

Als resultaat van deze beschouwingen zijn dus deze secundaire netten uitgevoerd als zuivere *licht* netten, alzoo éénphasig, en moeten ze dus afwisselend zoodanig op de phasen van het primaire net worden aangesloten, dat in de Centrale de belastingen nagenoeg gelijk verdeeld zijn.

Motoren, die niet bepaald meer tot de categorie „speelgoed" kunnen gerekend worden, moeten dus direct met eigen transformatoren op het primaire net worden aangesloten.

Onder deze omstandigheden was een driephasen net zonder neutrale leiding absoluut verwerpelijk, terwijl een driephasen net met neutrale leiding tegenover een tweephasen net niets *voor* had, integendeel alleen het *nadeel* dat de gelijke verdeeling van het vermogen van een vrij beperkt aantal transformatoren over drie phasen altijd nog iets meer bezwaarlijk is dan over twee.

Toegepast werd dan het tweephasig systeem.

Als primaire phasenspanning werd aangenomen 5000 Volt, zoodat, daar de beide phasen een leiding gemeen hebben, tusschen 2 der leidingen een spanningsverschil van ongeveer 7000 Volt optreedt.

Dit zoogenaamde „verketten" der phasen heeft ten gevolge dat in plaats van 4 leidingen er maar 3 noodig zijn van dezelfde doorsnede dus een koperbesparing van 25 pCt.

Dit resultaat is in zeker opzicht gelijk aan wat bereikt wordt bij een driephasen net van dezelfde spanning.

Het verschil is hierin gelegen, dat bij een driephasen net op 5000 Volt, deze spanning optreedt tusschen *alle* leidingen twee aan twee genomen, terwijl bij het tweephasen net tusschen 2 der leidingen een hoogere spanning heerscht.

De spanningsdriehoek voor een driephasen net is gelijkzijdig (fig. 2), die voor een tweephasen net gelijkbeenig rechthoekig (fig. 3).

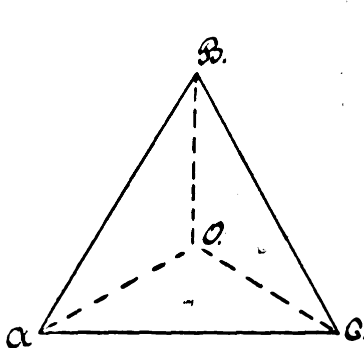


Fig. 2.

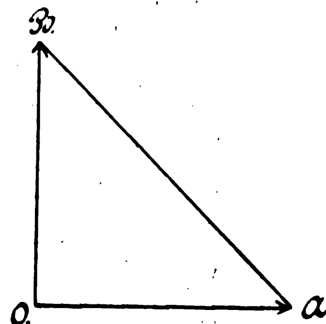


Fig. 3.

Het optreden van de verhoogde spanning tusschen de leidingen A en B van een tweephasen net maakt in zooverre weinig uit, dat alle aansluitingen uitsluitend tusschen $A-O$ of $B-O$ tot stand komen. Alleen de kosten van de drie-

aderige kabels worden iets hooger, dan bij een driephasen net van gelijke spanning; echter te onbeduidend om een werkelijken invloed op de keuze van het systeem uit te oefenen.

De verbindingsleiding van de Centrale te IJmuiden over Velzen en Santpoort met de Centrale te Bloemendaal is voor het grootste gedeelte, nl. over 6 van de 10 K.M. ondergronds aangelegd. Bovengrondsche hoogspannings-leidingen zijn alleen aangebracht, waar de leiding verloopt over het vrije veld of langs onbeplante wegen. Daarentegen is de leiding naar Zandvoort, die over hare geheele lengte door de duinen loopt, geheel bovengronds uitgevoerd; alleen binnen de bebouwde kom van de gemeente Zandvoort is ze onder den grond gebracht. Voor de ondergrondsche hoogspannings-leidingen zijn drie-aderige kabels gebruikt met papiervezel isolatie, natuurlijk met een loodmantel en met een armeering van ijzerband. De kabels werden vóór het leggen beproefd met een spanning van 16000—20000 Volt.

De bovengrondsche hoogspanningsleidingen bestaan uit 3 koperdraden van 10—16 mM². en zijn bevestigd aan porceleinen „dubbelklok" isolatoren. Onder de leidingen is een vangnet aangebracht van gegalvaniseerd ijzerdraad, dat op een aantal punten aan de aarde gelegd is.

Als verbruiksspanning is aangenomen 150 Volt, terwijl alle secundair netten als drieleidernetten zijn uitgevoerd met geaarden middenleider.

De transformatoren moeten dus de primaire spanning van 5000 Volt, secundair brengen op 300 Volt, terwijl de middenleiders met het midden der secundaire transformatorwikkelingen verbonden worden. Door dit arrangement wordt bereikt, dat de hoeveelheid koper noodig voor de secundairnetten nagenoeg gelijk wordt aan die van een driephasen-systeem met neutrale leiding voor dezelfde verbruikspanning, dus voor 150 Volt in sterschakeling.

Bovendien maakt het aarden van het midden der secundaire transformator-wikkelingen de secundaire leidingen vrij wel gevaarloos, zelfs bij sluiting tusschen de transformatorwikkelingen onderling.

De secundaire netten zijn zonder uitzondering bovengronds uitgevoerd.

Voor de opstelling der transformatoren zijn plaatijzeren transformator-huisjes gebezigd, waarin tevens twee schakelkasten voor het hoogspannings- en voor het laagspanningsgedeelte zijn aangebracht. Als laagspannings-smeltstukken zijn gebezigd de bekende Universaal-zekeringen van de A. E. G.; voor het hoogspannings-gedeelte smeltstukken van SIEMENS & HALSKE. Daarenboven bevinden zich voor ieder der te bedienen kommen in een der transformator-huisjes de uitschakelaars voor de straatverlichting.

Voor de straatverlichting is dus geen afzonderlijk hoogspanningsnet aangebracht, dat van uit de Centrale direct bediend wordt, doch alleen voor iedere kom een op zich zelf staand secundair net.

Wij komen thans tot de wijze, waarop bij de verbruikers de spanning nagenoeg op constant 150 Volt gehouden wordt. Toegelaten is een afwijking van de normale spanning van 1 à $1^1/_4$ pCt., dus een variatie van het spanningsverlies van het dubbele bedrag, dat is dus 2 à $2^1/_2$ pCt.

Bij een gesloten net met secundaire spanningsregeling zou dit verlies bijna geheel in de secundaire leidingen mogen gelegd worden. In ons geval echter hangt de spanningsvariatie bij de verbruikers af van de som van primair en secundair verlies en van het spanningsverlies in de transformatoren.

Vooral deze laatste factor kan van overwegenden invloed worden, wanneer geen bijzondere maatregelen genomen zijn om dezen zooveel mogelijk weg te nemen, door de spanningsverliezen in alle transformatoren nagenoeg aan elkaar gelijk te maken.

Zooals U weet, treden in een transformator twee soorten van verliezen op: het *ijzerverlies* en het *koperverlies*.

Het ijzerverlies d. i. in hoofdzaak de magnetiseeringsarbeid van den transformator is nagenoeg constant, d. w. z. het vertegenwoordigt een hoeveelheid electrische energie, die door den transformator opgenomen wordt onafhankelijk van zijn meerdere of mindere belasting. Door het ijzerverlies wordt dus hoofdzakelijk het *totale jaarlijksche verlies* in de transformatoren bepaald.

Het koperverlies daarentegen, het verlies dus door den ohmschen weerstaand der windingen, is evenredig met het vierkant der belasting. Als energie-verlies heeft het weinig te beteekenen, daar het alleen hierop eenige ninvloed heeft gedurende den tijd dat de transformatoren in de buurt van hun volle vermogen belast worden. Het doet zich echter gelden als *spannings*verlies.

Nu kan voor een transformator van bepaalde grootte, zoowel het ijzerverlies als het koperverlies binnen vrij wijde grenzen willekeurig worden aangenomen, mits de som van beide verliezen voor den volbelasten transformator slechts constant blijft. Men kan dus een transformator bouwen voor gering ijzerverlies en groot koperverlies, (met andere woorden men kan het jaar-rendement van een transformator verbeteren ten koste van zijn spanningsverlies) of omgekeerd.

Aan het net der Centrale te IJmuiden zijn nu transformatoren aangesloten, wier vermogen varieert van $3^1/_2$ tot 25 kilowatt. Van het kleinste type is het nuttig effect bij volbelasting 95 pct. van het grootste 97 pct. Het *totale* verlies varieert dus bij de verschillende transformatoren van 3 tot 5 pct. Van dit verlies moest nu voor alle transformatoren een gelijk aantal procenten als koperverlies worden aangenomen, dus de grootere transformatoren moesten gebouwd worden voor gering ijzerverlies, de kleinere voor gering koperverlies. De transformatoren van 10 K.W. kregen gelijk koper en ijzerverlies nl. 2 pct.

Hierdoor werd het volgende bereikt:

1°. Heeft het koperverlies in alle transformatoren dezelfde waarde, nl. 2 pct. bij volbelasting, en geven zij dus bij inductie-vrije belasting hetzelfde spanningsverlies.

2°. bedraagt het ijzerverlies in de grootere transformatoren slechts 1 pCt., in de kleine wel is waar 3 pCt., doch deze oefenen natuurlijk op het totale jaarverlies den kleinsten invloed uit.

De som van alle ijzerverliezen op een totaal vermogen der transformatoren van ca. 200 KW. bedraagt slechts 3.2 KW., dus 1.6 pCt., zoodat bij een eenigszins normale belasting op een zeer gunstig jaar-rendement zal kunnen gerekend worden.

Ik vertelde U zooeven dat alle transformatoren voor gelijk *koperverlies* gebouwd zijn, met het doel een gelijk *spanningsverlies* te verkrijgen. Het spreekt echter vanzelf dat dit alleen dan opgaat als voldaan is aan de volgende condities:

De transformatoren moeten alle ôf inductievrij ôf in *gelijke* mate inductief belast zijn. Daar het laatste practisch onuitvoerbaar is, moet dus de belasting inductie*vrij* gehouden worden, d. w. z. er mogen geen asynchrone motoren op de secundair-netten worden aangesloten.

Het percentisch koperverlies van een transformator bepaalt nl. alleen bij inductie*vrije* belasting het spanningsverlies. Bij inductieve belasting kan het spanningsverlies zeer licht een paar pCt. stijgen, zoodat hierdoor op zich zelf een behoorlijk constant houden der verbruiksspanning zou uitgesloten zijn. Zooals ik vroeger reeds opmerkte, werd door het niet aansluiten van motoren op de secundaire netten, het doelloos deze laatste meerphasig uit te voeren. Eene andere oorzaak, waardoor inductieve belastingen zouden kunnen optreden, zijn eventueel aan te sluiten booglampen, wanneer de spanningsreductie geschiedt met zoogenaamde „drosselspoelen". Van deze toepassing van „drosselspoelen" werd dus afgezien, en worden de booglampen aangesloten op zoogenaamde „compensators" (transformatoren met één wikkeling). Inductieve belasting van de net-transformatoren is dus hier zoo goed als uitgesloten.

Een tweede voorwaarde voor gelijk spanningsverlies in de transformatoren is nu nog dat ze *percentisch gelijk belast zijn.*

Het spreekt van zelf dat aan deze conditie strikt genomen niet voldaan *kan* worden. Wel kan de grootte der op te stellen transformatoren zooveel mogelijk aan het maximaal verbruik in het secundair-net worden aangepast; de verschillen in percentische belasting kunnen dus wel *zoo klein mogelijk gehouden* worden, doch geheel te verwaarloozen zijn ze niet.

Aangenomen is nu dat de spanningsverliezen in de transformatoren hoogstens $^1/_2$ pCt. zullen verschillen; eene onderstelling dus, gebaseerd op deze, dat de percentische belastingen hoogstens 25 pCt. van het volle vermogen zullen uiteenloopen.

In deze onderstelling mag het totaal der leidingsverliezen, voor zoover deze op de verbruiksspanning van invloed zijn, 2 pCt. bedragen, en daar in alle secundairnetten een verlies van 1 pCt. is toegelaten, blijft nog 1 pCt. voor het primaire net disponibel.

Voor de leiding IJmuiden—Velzen—Santpoort was dit geringe

primaire verlies zeer gemakkelijk te bereiken. Een leiding van 16 mM.² van de Centrale uitgaande, zich splitsende in 2 takken van 10 mM.² naar Velzen en Santpoort, was hier nl. voldoende voor een totaal van 2000 brandende lampen, verdeeld over de drie kommen, waarbij niet in aanmerking genomen is de mogelijkheid om deze lijn tevens van uit de Centrale Bloemendaal te voeden, waardoor dus òf een veel geringer spanningsverlies òf een verhoogde belasting der lijn bereikt zou kunnen worden.

Anders is het natuurlijk gesteld met de lijn naar Zandvoort, die uitsluitend aan haar uiteinde belast wordt. Om bij eene belasting van 2000 brandende lampen met 1 pCt. primair verlies uit te komen, zouden de hoogspanningsleidingen een doorsnede van ongeveer 80 mM.² moeten hebben, een kopervermorsing, die voorkomen kan worden door de lijn, die tusschen IJmuiden en Zandvoort absoluut *onbelast* is met verhoogde spanning te *voeden*.

De koperdoorsnede is dan aangenomen op 16 mM²., het spanningsverlies dus op 5 pCt.

De beide hoogspanningsleidingen, uitgaande van de Centrale te IJmuiden, vereischen door hun ongelijk spanningsverlies afzonderlijke voeding. Voor de lijn Velzen—Santpoort wordt zoodanig geregeld, dat de laagste secundair-spanning in een der netten te IJmuiden steeds 150 Volt is.

Door opvoering der spanning in de Centrale wordt hierbij dus gecompenseerd het spanningsverlies der transformatoren en der laagspanningsleidingen.

In de secundair-netten te Velzen en Santpoort kan dus de laagst optredende spanning niet wezenlijk meer dan 1 pCt. beneden 150 Volt liggen (n.l. het percentische verlies in de primaire leiding).

Voor de lijn naar Zandvoort wordt geregeld op constante secundair-spanning aan de klemmen der beide laatste transformatoren; de spanningsopvoering in de Centrale moet dus *hier* compenseeren het totale verlies in de hoogspanningsleiding + het transformatorverlies. Ook hier kan dus de laagste secundair-spanning slechts weinig meer dan 1 pCt. beneden 150 Volt afnemen.

Daar nu in totaal de spanningsvariatie langs de gezamenlijke secundair-netten maximaal 2½ pCt. bedraagt, zullen de afwijkingen naar boven en naar beneden van de normale verbruiksspanning (150 Volt) nagenoeg aan elkaar gelijk zijn. dat wil zeggen, ze zullen plaatselijk niet meer dan 1 à 1½ pCt. bedragen.

Uit het voorgaande volgt nu, dat om over het geheele te bedienen rayon de verbruiksspanning in voldoende mate constant te houden, de spanning in de Centrale op de lijn Velzen—Santpoort 3 pCt., op de lijn naar Zandvoort 7 pCt. moet kunnen opgeregeld worden bij toename der belasting van 0 tot het maximum.

De eenvoudigste oplossing voor deze regeling was nu: opvoering der machine-spanning, voor zoover noodig, op de lijn Velzen—Santpoort. en daarenboven eene speciale spanningsverhooging in de lijn naar Zandvoort.

Deze regeling lag daarom voor de hand, omdat de ongelijkheid in spanningsverlies tusschen de beide phasen van de eerste lijn slechts een onbeduidende waarde kan hebben, en een gemeenschappelijke spanningsregeling door de machine zelf volkomen afdoende is.

Daarentegen bestaat de *mogelijkheid* dat in de beide phasen van de lijn Zandvoort afzonderlijke spanningsregeling noodig is, wat natuurlijk alleen mogelijk is buiten de generatoren om.

De speciale spanningsverhooging op de lijn naar Zandvoort wordt op de volgende manier bereikt.

De draaistroom generatoren, die in de Centrale zijn opgesteld, geven een spanning van 300 Volt., opvoerbaar tot 310 à 315 Volt, bij de volle belasting van 100 K.W. en cos $\varphi = 0.8$ (dus bij 125 Kw. *schijnbare* belasting). De generatoren zijn dus laagspannings-machines en voor de omzetting in hoogspanningsstroom zijn 4 wisselstroom-transformatoren in een kelder van de Centrale opgesteld. Twee van deze transformatoren zijn bestemd voor de lijn Velsen—Santpoort en deze hebben een constante transformatie-verhouding nl. van 300 op 5000 Volt bij volle inductie-vrije belasting. Hun secundairspanning stijgt dus op 5150 Volt, eenvoudig door de spanning der generatoren op te voeren.

De beide andere transformatoren, die normaal de lijn naar Zandvoort voeden, hebben echter een variabele transformatie-verhouding; nl. 7 pCt. van de laagspanningswindingen kunnen worden afgeschakeld, waardoor de netspanning met het zelfde percentische bedrag stijgt. De spanning op de lijn naar Zandvoort kan dus behalve met 150 Volt door stijging van de machinespanning, nog daarenboven met 350 Volt toenemen door variatie der transformatie-verhouding en dus in maximum op 5500 Volt gebracht worden.

Feitelijk is een extra-spanningsverhooging met 350 Volt onnoodig en zou 200 Volt voldoende zijn; ze is hierom zoo ruim aangenomen, omdat de mogelijkheid bestaat dat door verschil in belasting tusschen de 2 lijnen het spanningsverlies in de transformatoren zelf eenigszins afwijkt, terwijl nu bovendien de belasting te Zandvoort door de toelaatbaarheid van een grooter spanningsverlies niet aan de grens van 2000 gelijktijdig brandende lampen gebonden is.

Voor het afschakelen der transformator-windingen zijn gewone accumulatoren-cellenschakelaars gebruikt.

De hier toegepaste spanningsregeling is natuurlijk alleen mogelijk bij gebruik van laagspannings-generatoren en spanningsverhoogende transformatoren; en de indruk ligt dus eenigszins voor de hand dat de aanname van het systeem geschiedde ter wille van de spanningsregeling. Dit is echter onjuist.

Bij aanname van hoogspannings-generatoren zou de spanningsregeling gecompliceerder geweest zijn, doch evengoed uitvoerbaar, zij het ook langs anderen weg.

De reden waarom laagspannings-generatoren zijn aangenomen, is eenvoudig deze, dat het totaal rendement van machines en transformatoren niet lager is dan het zou zijn bij hoogspanningsmachines van dit kleine vermogen; terwijl de totale aanlegkosten bij aanname van laagspanningsmachines beduidend lager zijn.

Wel zijn extra transformatoren noodig, doch bij een relatief kleinen aanleg als hier, drukken de kosten van een hoogspanningsschakel-inrichting, de veiligheidsmaatregelen, die noodzakelijk hierbij moeten genomen worden, zoo zwaar op de totaalkosten, dat hierdoor alleen de aanname van laagspannings-generatoren voor de hand ligt.

Het totaal der hoogspannings-apparaten in de Centrale reduceert zich thans tot een 8-tal smeltstukken en een 6-tal afsluiters, wier stroomvoerende deelen zich bevinden in een ruimte, waar gedurende het bedrijf niemand behoeft binnen te gaan. Tot dit steeds afgesloten lokaal en de transformatorkamer beperkt zich de geheele „gevaarlijke ruimte" der Centrale.

De geheele schakelinrichting is zoo eenvoudig mogelijk gehouden. Er is een laagspanningsschakelbord, een meterbord en een hoogspanningsschakelbord. (Zie schakelschema Fig. 4, plattegrond der schakelkamer Fig. 5.)

Het laagspanningsschakelbord bestaat uit zes marmeren paneelen, waarvan er twee de schakelapparaten, stroom en spanningsmeters bevatten van de beide generatoren en twee die der beide stellen transformatoren voor zoover betreft het laagspanningsgedeelte. Twee paneelen blijven dus voor uitbreiding beschikbaar.

Met de achterzijde naar elkaar toegekeerd vormen het laagspanningsschakelbord en het meterbord een gang tusschen het machinelokaal en de meetkamer. Onder de meetkamer is de kelder waarin de transformatoren zijn opgesteld.

De leidingen der generatoren en die van de laagspanningsklemmen der transformatoren, zijn ondergronds gebracht naar het laagspanningsbord, doorloopen hunne apparaten op dat bord, worden vervolgens boven den gang naar het meterbord gevoerd en na de watturen-meters gepasseerd te zijn, verbonden met de 4 laagspanningsverzamelrails, die dus de verbinding tot stand brengen tusschen de draaistroom-generatoren aan den eenen kant en de laagspanningswikkelingen der transformatoren aan de andere zijde.

Hoogspannings-verzamelrails zijn er uit den aard der zaak niet. Het hoogspanningsschakelbord, opgesteld in de meetkamer bevat de smeltstukken en afsluiters der beide uitgaande leidingen, ieder correspondeerende met een stel transformatoren, en bovendien twee afsluiters waarmee het mogelijk is de beide leidingen parallel te schakelen, dus gemeenschappelijk te voeden met één paar transformatoren, zoodra de belasting dit toelaat.

De achterzijde van het hoogspanningsschakelbord, waar zich de smeltstukken bevinden en de uitslaande deelen der afsluiters wordt gedurende het bedrijf afgesloten, zoodat zich feitelijk in het toegankelijke deel der Centrale geen „gevaarlijke ruimte" bevindt.

SCHEMA DER SCHAKELINRICHTING.

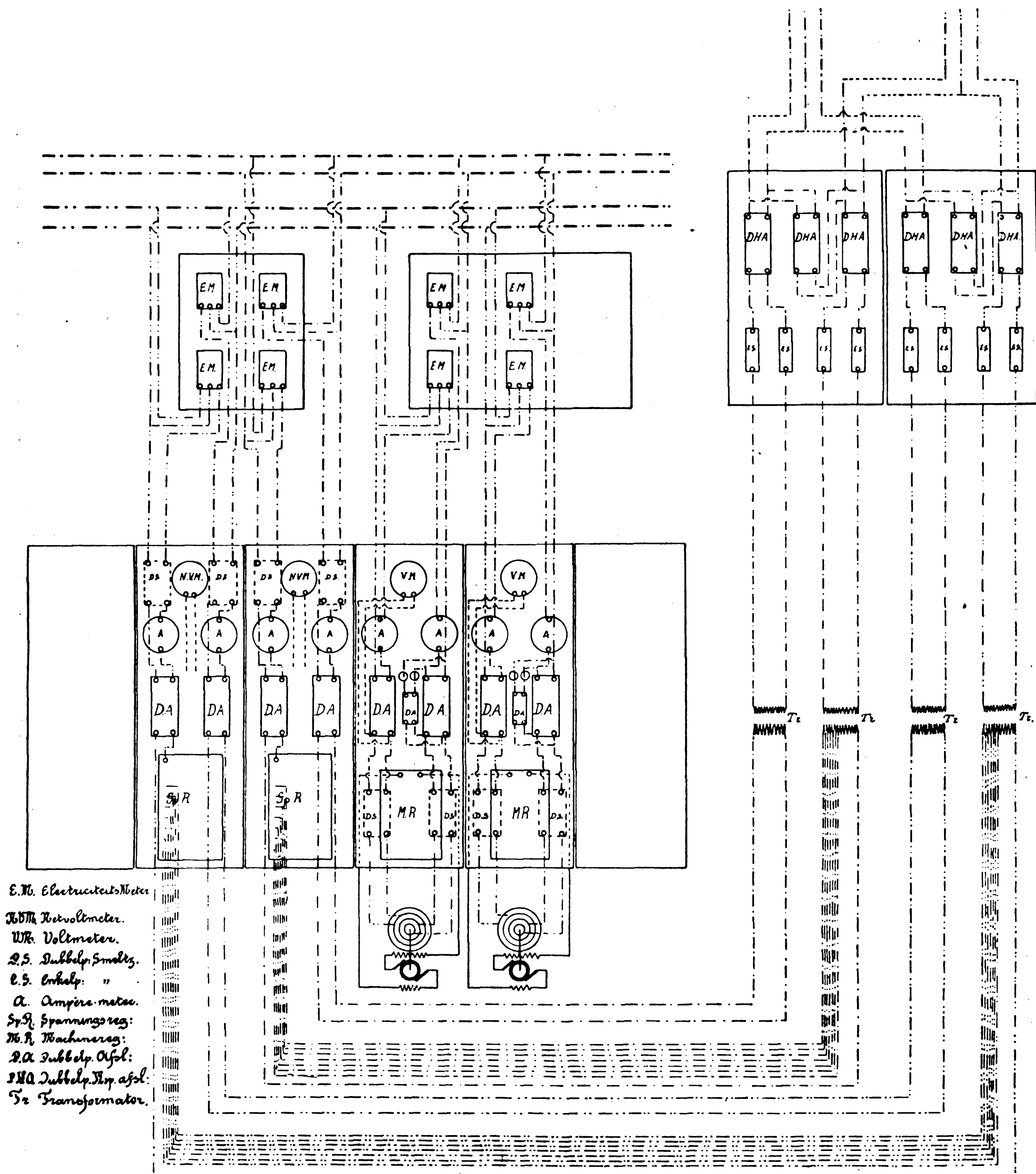


Fig. 4.

De ligging der schakelborden onderling en ten opzichte van machinekamer en meetkamer is het best te zien uit de plattegrond-teekening fig. 5. (pag. 215)

Wat betreft de gebezigde apparaten in het laagspanningsdeel van den aanleg valt weinig op te merken. Ieder circuit, dus iedere phase der generatoren en ieder der laagspanningstransformator-wikkelingen is met de verzamelrails verbonden door een dubbelpolig smeltstuk en een dubbelpoligen hefboom afsluiter, gewone laagspannings-apparaten van VOIGT & HAEFFNER.

Voor het synchroniseeren der generatoren is parallel met den hoofdafsluiter van een der generatorphasen aangebracht een hulpafsluiter, die in série met een paar gloeilampen buiten den hoofdafsluiter om, de machine met de verzamelrails verbinden kan. Deze inrichting heeft het voordeel dat ze eenvoudig is en dat ze *desnoods* permanent kan ingeschakeld blijven. Is nl. de hulpafsluiter ingeschakeld van eene machine die niet op spanning gebracht is, terwijl de andere machine op het net arbeidt, zoo branden de gloeilampen zwak doch rustig, dus zonder schommelingen in de licht-

Plattegrond der Schakelruimte.

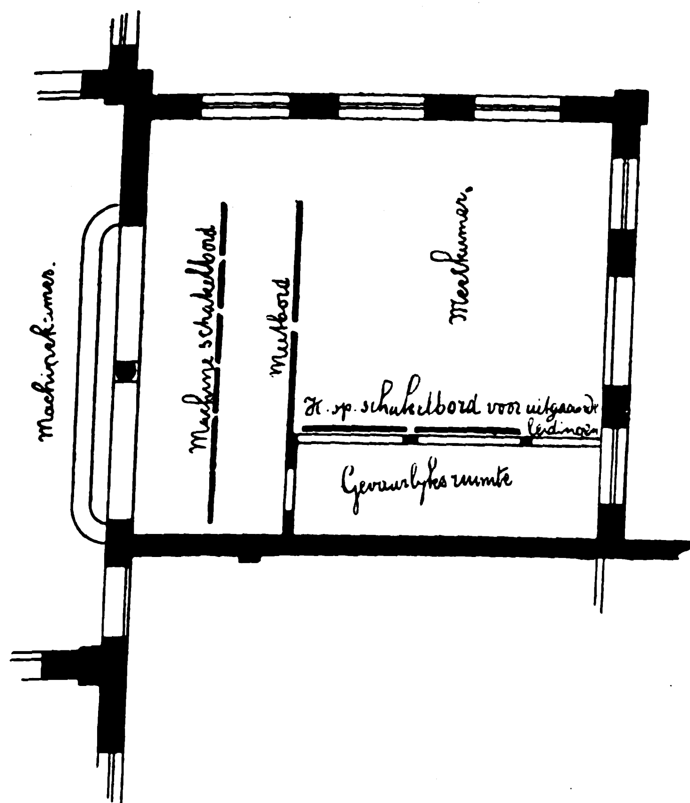


Fig. 5.

sterkte. Wordt de in te schakelen machine op spanning gebracht zoo blijven aanvankelijk de lampen continue branden, doch met steeds sterker wordende schommelingen naarmate de machinespanning stijgt. Zoodra deze hare volle waarde bereikt heeft, dooven zich de lampen bij tusschenpoozen geheel uit en geven hierdoor de momenten aan waarop de beide machines synchroon zijn en dus de hoofdafsluiter der bij te schakelen machine kan worden ingezet.

Na inschakeling van den hoofdafsluiter *kan* de hulpafsluiter ingeschakeld blijven of uitgezet worden naar verkiezing. De lampen blijven natuurlijk uitgedoofd.

De apparaten op het hoogspannings-schakelbord zijn 5000 Volt apparaten van Voigt & Haeffner. De hoogspanningswikkeling van ieder der transformatoren is door twee smeltstukken en een dubbelpoligen afsluiter verbonden met een phase van een der beide netten.

Door sluiting van twee dubbelpolige afsluiters worden de correspondeerende phasen van beide hoogspanningsleidingen parallel geschakeld voor gemeenschappelijke voeding uit de Centrale te IJmuiden indien slechts de afsluiters van één stel transformatoren worden opengezet. Bij uitschakeling van beide stellen transformatoren te IJmuiden zijn de hoogspanningsleidingen naar Bloemendaal en naar Zandvoort achter elkaar verbonden voor voeding van uit de Centrale te Bloemendaal.

Achter de afsluiters worden de phasen der beide hoogspanningslijnen „verkettet".

Over de gebezigde hoogspanningssmeltstukken van Voigt & Haeffner (Fig. 6) valt het volgende op te merken:

Hoogspanningszekering.

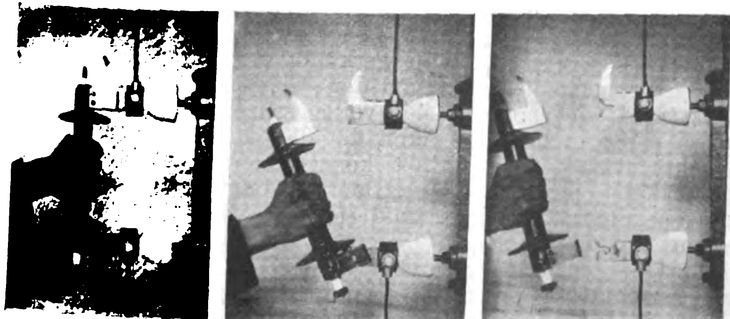


Fig. 6.

De smeltdraad is opgehangen tusschen twee veeren, die direct met de hoogspanningsleidingen verbonden zijn. Om den smeltdraad is een onbrandbaar buisje geschoven, aan den onderkant bezwaard met een looden knop en door zijn gewicht drukkende op den smeltdraad. Om dit buisje is aangebracht een ebonieten handvat, dat tevens aan zijn boven- en onderkant de veeren draagt, die over de vaste contacten worden geschoven. Het onderste stuk is daarbij tevens nog scharnierend, terwijl de bovenste veeren een hoornvormig uitsteeksel dragen, dat met een dito uitsteeksel op het bovenste vaste contact bij het uitschakelen van den zekering onder belasting den lichtboog uittrekt. De loodzekering kan dus zonder het minste gevaar onder volle belasting met de hand uitgeschakeld worden. Het scharnierende onderstuk maakt het onmogelijk de zekering eerst aan de onderzijde los te trekken, waardoor de lichtboog, die zich naar boven vormt, gevaar zou opleveren. Bij het doorsmelten van den draad valt door het gewicht van den looden knop het binnenste buisje met het onderste stuk van den doorgebranden draad naar beneden en verhindert daardoor het ontstaan van een blijvenden lichtboog. Het bleek mij, dat zelfs bij opzettelijk vooraf opgezette kortsluitingen geen vuurverschijnselen van eenig belang aan de zekering konden worden waargenomen.

Hoogspanningsuitschakelaar.

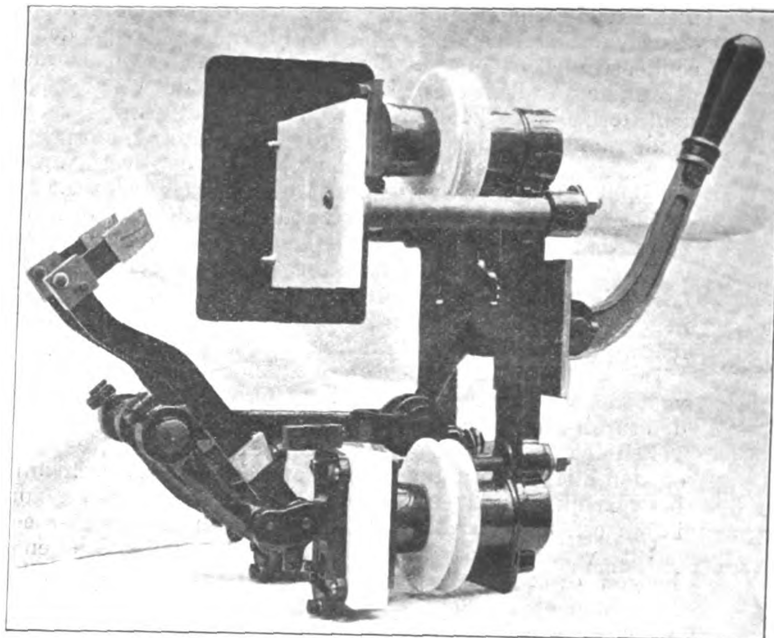


Fig. 7.

De hoogspannings-uitschakelaars, eveneens van Voigt & Haeffner (Fig. 7), bestaan uit een metalen hefboom, voorzien van een ebonieten handvat, die zich vóór het schakelbord bevindt, werkende op den eigenlijken hefboom-afsluiter achter het bord. De stroomvoerende deelen van den afsluiter zijn onderling geïsoleerd door hardgummistukken en van het ijzeren frame door porseleinen isolatoren. Om ingeval van doorslag op het frame toch nog alle gevaar bij aanraking der deelen aan de voorzijde van het bord weg te nemen is het frame en hiermee het metaal van het handel aan de aarde gelegd. Bij uitschakeling wordt iedere leiding onderbroken door twee messen, die twee veerende contacten met elkaar verbinden. In den uitgeschakelden stand zijn messen en contactveeren door marmeren platen van elkaar en onderling door micanitplaten gescheiden, zoodat na uitschakeling een voortzetting van den stroomloop door een vonk onmogelijk is. Dat in dezen zin de uitschakelaar uitstekend functionneert werd door herhaalde proeven bij uitschakeling onder meer dan de volle belasting bewezen, hoewel natuurlijk in het bedrijf een stroomlooze uitschakeling de voorkeur verdient.

De machine-aanleg bestaat voorloopig uit 2 stoomturbines, systeem „De Laval", van 150 E.P.K., terwijl in het machinelokaal de plaats voor een 3e agregaat beschikbaar is, dat opgesteld zal worden zoodra de beide thans aanwezige

machines gelijktijdig in bedrijf zullen moeten zijn. Iedere turbine voert zijn afgewerkten stoom af in een Körtings straalcondensor, die, om een vacuum van ongeveer 70 cM. te geven, per uur ca. 70 M^3. water verbruikt. Dit condensatiewater moet van uit het kanaal gepompt worden in een reservoir, van waaruit het naar de condensors stroomt. In maximum moet het, de leidingweerstand als opvoerhoogte meegerekend, ca. 15 M. worden opgepompt door een electromotorpomp (centrifugaalpomp, gekoppeld met een draaistroom-motor), die geplaatst is in het pompenhuis aan den voet van den dijk.

Over 't algemeen is het gebruik van straalcondensors, niettegenstaande het groote quantum water dat ze vereischen, bij stoomturbines op zijn plaats, daar deze in tegenstelling met cylindermachines een continuen stoomstraal in den condensor zenden en daardoor de goede werking van een *straal*condensor verzekeren. De geheele condensatie-inrichting wordt dan zoo eenvoudig mogelijk. Bij de Centrale te Ymuiden echter, die betrekkelijk hoog boven het niveau van het kanaal ligt, waaruit het condensatie-water moet opgevoerd worden, is het gebruik van straalcondensors vrij bedenkelijk. De electromotorpomp verbruikt bij vol belasting van één turbine-dynamo een vermogen van 6 à 7 K.W, d. i. dus 6 à 7 pct. van het beschikbare electrische vermogen. De geheele condensatie-inrichting, zooals die op het oogenblik bestaat, is dan ook slechts een provisorische.

Zij zal vervangen worden door een oppervlak condensor met een eigen stoomwerktuig voor het drijven der luchtpomp en van de ketelvoedingpomp. De luchtpomp brengt den gecondenseerden stoom uit den condensor naar een daarnaast geplaatsten warmwaterbak, van waaruit de voedingspomp hem terug in de ketels brengt. Het circulatie water voor de condensors zal dan geleverd worden door electromotorpompen te plaatsen in het pompgebouwtje aan den voet van den kanaaldijk. Op deze wijze wordt wel is waar het totaal van den condensatie-arbeid niet wezenlijk verminderd, doch deze komt dan slechts voor een zeer gering deel voor rekening van het beschikbare *electrische* vermogen der Centrale, terwijl bovendien de gecondenseerde stoom weer als warm water in de ketels gebracht wordt en dus minder warmte voor de nieuwe verdamping op te nemen heeft.

De op te stellen condensor wordt van voldoende capaciteit voor de beide opgestelde turbines, terwijl bij uitbreiding van den turbine aanleg een tweede condensor zal bijgeplaatst worden.

Feitelijk is dus in eersten aanleg geen reserve voor de condensatie-inrichting aanwezig, wat echter in zooverre minder bezwaarlijk is, dat een der ketels voldoende ruim genomen is om een turbine vol belast met hoogen druk te doen arbeiden.

Dit verschil in stoomverbruik met condensatie en met hoogen druk is overigens bij Laval turbines enorm. De te IJmuiden opgestelde machines gebruiken bij 10 Atm, en een Vacuum van 70 cM. 8.1 K.G. stoom per Eff. P.K. uur, met hoogen druk daarentegen 15.8 K.G. dus nagenoeg het *dubbele*.

In 't ketelhuis zijn voorloopig opgesteld een waterpijpketel systeem Babcock & Wilcox van 102 M^2. verw. oppervlak en een Piedboeufketel bestaande uit een Cornwallketel en een vlampijpketel boven elkaar geplaatst, van 115 M^2. verw. oppervlak, dus één ketel voor iedere opgestelde turbine, zoodat de reserve op ketel- en machine-aanleg gelijk is, en ook bij uitbreiding gelijk gehouden zal worden. De Piedboeufketel zal zooveel mogelijk voor het normale bedrijf dienen, de Babcock-ketel is aangenomen om bij plotseling stijgende belasting zeer spoedig stoom te kunnen maken, iets wat vooral bij een wisselstroom-Centrale, waar men de variaties in de belasting niet door een accumulatoren-batterij kan doen opnemen, (althans niet in die mate als bij een gelijkstroom-Centrale) van zeer veel belang is. De latere uitbreiding van den ketelaanleg zal dus vermoedelijk met Piedboeuf-ketels geschieden.

Voor ketelvoeding zijn voorloopig opgesteld een Worthington stoompomp en een Körtings Universal-injector, beide zuigende uit een Nortonput, doch om te zetten op den warmwaterbak waarin de later op te stellen oppervlakscondensor den gecondenseerden stoom zal brengen.

Zoodra deze condensatie-inrichting in bedrijf is, en hiermee tevens de voedingspomp die regelmatig gedurende het bedrijf den gecondenseerden stoom in de ketels terugbrengt, zullen de thans opgestelde voedingspompen dus als reserve aanwezig zijn.

Over de Laval-turbines, die in deze Centrale zijn opgesteld, zal ik U thans niet bezighouden. Ik noemde U alleen het stoomverbruik van deze machine, en meen U voor meerdere bijzonderheden te kunnen wijzen op de voordracht, het vorig jaar in de Afdeeling van Werktuig- en Scheepsbouwkunde door mijn collega VERDAM over dit onderwerp gehouden te Bloemendaal. Wel wensch ik U een en ander mede te deelen over de door deze turbines gedreven draaistroomgeneratoren.

Deze zijn evenals de 4 spanningsverhoogende transformatoren, geleverd door de Electricitäts-Actiengesellschaft vorm. Schuckert & Co. te Nürnberg. Ieder der generatoren is samengesteld uit 2 machines van het W. I. type, dus met stilstaande draaistroomwikkeling en roteerenden magneetkrans. Deze laatste is 6 polig, wat in verband met de 1000 omwentelingen der turbine-assen, waarmede de rotors door flexible koppelingen verbonden zijn, een frequentie van 50 perioden per secunde oplevert. De beide draaistroom-wikkelingen zijn op de machine zelf parallel geschakeld en hebben dus een gemeenschappelijk stel apparaten op het schakelbord. Het complex van turbine en twee draaistroomgeneratoren is opgesteld op een gemeenschappelijke grondplaat, terwijl de serie-exciter van het A. F. type is aangebracht op een der rotorassen.

Ieder der generatoren geeft 300—310 Volt bij 210 Ampère en $\cos \varphi = 0{,}8$. Het schijnbare vermogen is dus ca. 125 K.W. het werkelijke bij de maximaal toelaatbare phasenverschuiving 100 K.W., dus ongeveer aangepast aan de 150 P. K. der turbine.

De rol die de phasenayling der stroomsterkte bij generatoren speelt, is een tweevoudige:

Vooreerst maakt ze het afgegeven vermogen kleiner dan het product der Volts en Ampères en wel in eene verhouding die in den regel als $\cos \varphi$ wordt aangeduid.

Doch op de tweede plaats:

Ze maakt bij een bepaalde stroomafgifte het spanningsverlies in de ankerwikkeling grooter; dus een generator, die juist spanning kan houden bij volle inductie-vrije belasting, zal dit niet meer kunnen zoodra die belasting inductief word't.

Om te krijgen een generator voor inductieve belasting, is het dus niet voldoende te nemen een machine van vergroot inductievrij *vermogen*, dus bij dezelfde klemspanning gevende een grootere stroomsterkte, bovendien zal de magneetwikkeling voor een verhoogd aantal ampère windingen moeten zijn ingericht om het door den afgegeven wattloozen stroom veroorzaakte meerdere spanningsverlies in de ankerwikkeling te compenseeren.

De beproeving der generatoren moest nu zoodanig worden ingericht dat ze leidde tot de bepaling van:

het rendement;

de maximale temperatuur der wikkelingen;

en de spanningsafval in de draaistroomwikkeling;

voor verschillende belastingen.

voor al deze bepalingen is een opname der generator-carakteristieken noodzakelijk en wel van de leegloopcarakteristiek en de volbelastingcarakteristiek.

Omtrent de bepaling der leegloopcarakteristiek, dus van de kromme aangevende de betrekking tusschen de stroomsterkte om de magneten, en de spanning der stroomlooze draaistroomwikkeling valt niets bijzonders op te merken. De opname geschiedt volkomen op dezelfde manier als die van de carakteristiek in open geleiding bij gelijkstroom-dynamo's. Behalve deze leegloop carakteristiek zijn in fig. 8 geteekend twee volbelastings-carakteristieken en wel die voor $\cos \varphi = 1$ en voor $\cos \varphi = 0.8$.

Feitelijk was de bepaling der laatste carakteristiek, dus voor $\cos \varphi = 0.8$ voldoende om na te gaan of de generatoren voldoen aan de garantiebepalingen. De carakteristiek voor $\cos \varphi = 1$ werd echter tevens bepaald omdat, hoewel met de *mogelijkheid* van een groote inductieve belasting werd rekening gehouden, het echter *waarschijnlijk* is dat in werkelijkheid bij volbelasting een veel geringere phasennayling der stroomsterkte zal optreden. Zooals U ziet snijden beide volbelastingscarakteristieken de abscissen-as in hetzelfde punt, dat dus aangeeft de waarde der bekrachtiging, waarbij het kortgesloten anker juist de volbelastingsstroomsterkte geeft. Door dit punt der abscissenas moeten alle volbelastingscarakteristieken voor verschillende waarden van $\cos \varphi$ samenkomen, en wel daar de spanning der kortgesloten draaistroomwikkeling $= o$ en dus het phasenverschil van stroom en spanning onbepaald is.

Wordt in het snijpunt der carakteristieken met de abscissenas, de volbelastingsstroomsterkte als ordinaat uitgezet zoo ver-

Diagrammen van de Draaistroom-generatoren.

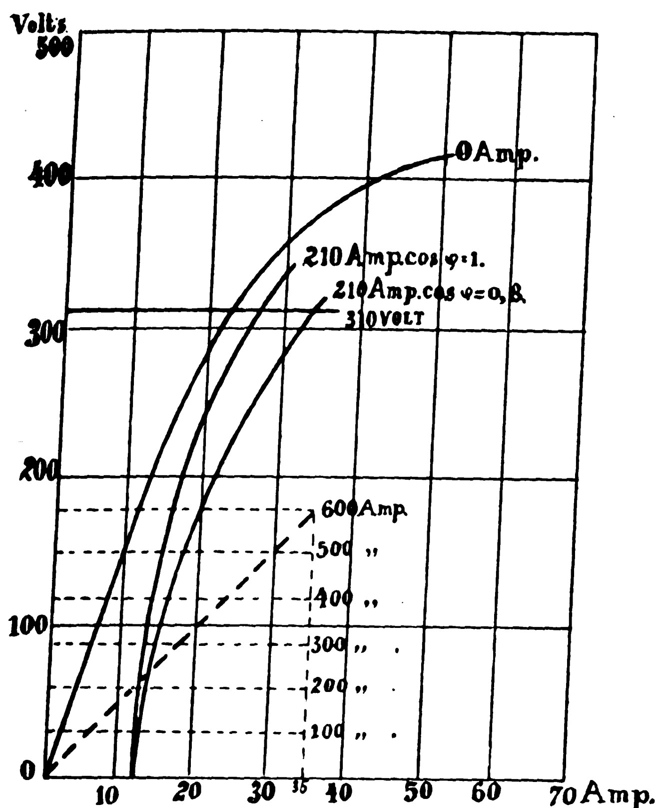


Fig. 8.

krijgt men een punt der lijn die de betrekking aangeeft tusschen bekrachtigings en kortsluitstroom. Deze lijn is, zooals bekend is, een rechte door den oorsprong van het assenstelsel, en dus door dit eene punt volkomen bepaald. Als contrôle werd nog bepaald de waarde van den kortsluitstroom voor de bekrachtiging waarbij de leegloopspanning hare volle waarde heeft. Deze bleek te zijn 390 ampère, dus 86 pCt. meer dan de volbelastingsstroomsterkte. De kortsluitings-stroomsterkte is in fig. 8 door een stippellijn aangegeven.

Wat nu betreft de opname zelf der volbelastings-carakteristieken, zoo is deze het eenvoudigst uit te voeren voor inductievrije belasting. Men heeft slechts bij een bepaalde waarde der bekrachtiging de machine te belasten op een bifilair gewonden en dus inductievrijen weerstand (bij hoogspannings-machines wordt in den regel een waterweerstand genomen) en dezen zoodanig te regelen dat de generator den volbelastingsstroom (dus hier 210 ampère) geeft. De aflezing der spanningen aan den generator geeft dan een punt der carakteristiek.

Nu zou men voor de bepaling der carakteristiek voor inductieve belasting wel een even eenvoudig recept kunnen geven nl. dit: vervang den inductievrijen weerstand door een inductieven en regel dien zoo dat hij bij eene bepaalde bekrachtiging van den generator 210 ampère bij $\cos\varphi = 0.8$ opneemt; evenwel zou dit practisch onuitvoerbaar blijken, daar dergelijke apparaten met regelbaren weerstand en regelbare reactans eenvoudig niet bestaan.

In één geval is het mogelijk op een betrekkelijk eenvoudige wijze te werk te gaan bij de bepaling der karakteristiek voor inductieve belasting, nl. indien men beschikt over een toestel, dat men een regelbaren zuiver wattloozen stroom kan doen opnemen. Dit geval deed zich bijv. voor bij de beproeving der draaistroomgeneratoren in de Centrale Veendam van de E. N. E. M. Hier zijn voorloopig opgesteld 2 driephasige generatoren voor 5000 volt 200 K.W.; bovendien een roteerende transformator bestaande uit een synchroon-motor, direct gekoppeld met een gelijkstroom-dynamo, welke laatste parallel geschakeld is met een accumulatoren-batterij.

Laat men den transformator aanloopen van de battery, dan levert deze dus juist zijn leegloooparbeid. Schakelt men vervolgens den synchroonmotor parallel met een der generatoren, dan kan men met behulp der beide magneetweerstanden van den transformator zoo regelen, dat de synchroonmotor een willekeurige stroomsterkte volkomen wattloos opneemt, dus alle verliezen in den transformator zelf blijvend worden opgeleverd door de batterij. In den stroomloop van den synchroonmotor is dus geschakeld een ampèremeter èn een Wattmeter. Er wordt zoodanig geregeld dat de eerste den verlangden wattloozen stroom aangeeft en de laatste geen uitslag vertoont.

De karakteristiek der generatoren voor inductieve volbelasting werd dan ook hier bepaald door den energiestroom en den wattloozenstroom separaat te regelen, den eersten met een waterweerstand, den laatsten met den transformator.

Ongelukkig echter heeft men maar niet altijd een roteerenden transformator met batterij voor de beproeving van een draaistroom-generator bij de hand, en zoo moest dan ook bij de bepaling der karakteristiek van de machines te IJmuiden een meer omslachtigen weg gevolgd worden.

De te beproeven generator werd belast op een synchroonmotor, waarvoor de tweede generator gebezigd werd en deze belasting moest dus zoodanig worden geregeld, dat bij een bepaalde bekrachtiging van den generator, de motor 210 Ampère bij $\cos\varphi = 0.8$ opnam. De regeling moest gevonden worden in de belasting van den motor en in zijn bekrachtiging, terwijl afgelezen werden de stroom afgeregeld op 210 Ampère, de spanning en de opgenomen watts. Uit die drie getallen was dan de waarden van $\cos\varphi$ af te leiden, doch het spreekt van zelf dat deze nimmer precies gelijk aan 0.8 was. Het werd dus eenvoudig een zaak van probeeren van zoo dicht mogelijk naar de juiste waarde der phasenverschuiving *naderen*. Was dan eindelijk een waarde voor $\cos\varphi$ gevonden even beneden en *een* even boven 0.8, dan werd door interpolatie berekend hoe hoog de spanning zou geweest zijn precies bij $\cos\varphi = 0.8$.

In den regel vorderde dan hierbij de bepaling van 1 punt der karakteristiek een 6—8 maal herhaalde waarneming der zelfde grootheden.

Wordt nu door de drie gevonden karakteristieken nog een horizontale lijn getrokken, aangevende de spanning van 310 Volt, waarvoor de machines gebouwd zijn, dan geeft de figuur een beeld van:

Ten eerste het spanningsverlies bij volle inductie-vrije en volle inductieve belasting en ten tweede de waarde van den bekrachtigingsstroom noodig om bij de verschillende belastingen de machines hun volle spanning te doen geven.

Deze laatste bleek te zijn voor volle inductieve belasting 33 Ampère, welk bedrag dus de maximale stroomsterkte voorstelt, waaraan de magneetwikkeling moet kunnen worden blootgesteld.

Thans moet bepaald worden de temperatuur-verhooging, welke in de wikkelingen optreden kan bij volle belasting, dus onder den invloed van een stroomsterkte van 210 Ampère in de draaistroomwikkeling en van 33 Ampère in de magneetwikkeling.

Om de machines de temperatuursverhooging zoo snel mogelijk te doen ondergaan, werden ze eerst sterk overbelast gedurende een uur, en daarna werden de stroomen op het vereischte bedrag afgeregeld. Onmiddellijk bleek de temperatuur te dalen, dus de maximale, overeenkomende met de belasting, reeds te zijn overschreden.

Na ruim een half uur werd de temperatuur stationair en konden dus de eindwaarnemingen verricht worden, bestaande uit meting van stroom en spanning en het daaruit afleiden van de weerstanden. Vergelijking van deze weerstanden met die der koude wikkelingen leverde voor de temperatuursverhooging der magneetwikkeling op 24° C., voor die der draaistroomwikkeling 45° C. (waarbij als temperatuur coefficient van koper 4 per mille gerekend werd).

De weerstandsmeting van de magneetspoel geschiedde hierbij regelmatig *gedurende* de verwarming, zoodat gemakkelijk het stationair worden der temperatuur kon worden geconstateerd, de meting der draaistroomwikkeling, die natuurlijk ook met gelijkstroom geschieden moet, *eerst nadat* de machine was stilgezet.

De bepaling van het nuttige effect der generatoren werd verricht langs zuiver electrischen weg, dus door afzonderlijke meting van alle verliezen, die bij een bepaalde belasting in zijn verschillende deelen kunnen optreden.

Voor een deel waren de hiertoe noodige metingen reeds verricht bij de bepaling der karakteristieken en der temperatuursverhooging. De karakteristieken geven nl. de waarden van den magneetstroom bij verschillende belastingen, terwijl voor de bepaling der temperatuursverhooging uitgegaan werd van de meting der weerstanden.

Deze bedroegen voor de warme wikkeling:

Anker 0.0375 Ω per phase.

Magneten 1.32 Ω

De verliezen optredende in deze wikkelingen zijn dus reeds bekend en bedragen bij inductievrije volbelasting:

In 't anker 0.0375 × 210^2 = 1660 Watt per phase of in totaal 3320 Watt.

In de magneten 1,32 × 26^2 = 890 Watt.

Daarentegen bij inductieve volbelasting ($\cos \varphi = 0.8$)

In 't anker als bij inductievrije belasting 3320 Watt.

In de magneten 1.32 × 33^2 = 1440 Watt.

Voor minder dan de volbelastingsstroomsterkte is het stroomverbruik der magneten met voldoende nauwkeurigheid door interpolatie uit de volbelastings en de leegloopkarakteristiek te vinden.

De overige verliezen optredende in den generator zijn nu wrijvings- en hysteresis-verliezen (1) beide met groote benadering constant, daar noch de snelheid noch de sterkte van het magnetisch veld practisch eenige verandering ondergaan.

Zij werden bepaald op de volgende manier:

Vooreerst werd een der generatoren onbelast als synchroonmotor gedreven door den anderen. De verbruikte energie stelt na aftrek van het verlies in de ankerwikkeling voor: het wrijvingsverlies van de draaistroommachine incl. den direct er mee verbonden exciter + het hysteresis verlies van de eerste. De som dezer verliezen bleek te bedragen 6460 Watt.

Ik moet hierbij even opmerken, dat bij deze proef de als synchroonmotor werkende machine, niet door zijn eigen exciter bekrachtigd werd, wat trouwens reeds volgt uit den aard der verliezen, die het energieverbruik moest compenseeren. Bij de voortzetting dezer proef, dus nog altijd de machine als synchroonmotor arbeidend, werd nu de magneetwikkeling van den exciter onder stroom gebracht; hierdoor moest het wattverbruik van den synchroonmotor behalve de verliezen genoemd bij de eerste proef, ook nog het hysteresis verlies van den exciter dekken.

Voor eene bepaalde bekrachtiging van den exciter kon dus nauwkeurig zijn hysteresis verlies worden vastgesteld, en door aan deze bekrachtiging verschillende waarden te geven, werd de kromme van fig. 9 bepaald, die dus aangeeft de betrekking tusschen de stroomsterkte in den exciter en zijn hysteresis verlies.

Thans werd de beproeving van den generator voortgezet door hem onbekrachtigd te drijven door zijn eigen exiter als motor werkend. De magneten van exciter werden hierbij met een voorschakelweerstand parallel met het anker geschakeld om de snelheid absoluut meester te zijn en dus gemakkelijk op het juiste bedrag (1000 omw. per min. te kunnen afregelen). Het wattverbruik van den exciter stelt nu voor de som van:

Ankerverlies van den exciter te berekenen uit stroom en weerstand.

Hysteresis verlies van den exciter bekend uit de vorige proef, en wrijvingsverlies van draaistroomdynamo en exciter samen.

Als resultaat der proef werd dus het totaal der wrijvingsverliezen bekend, dat bleek te bedragen 2360 Watt.

Daar blijkens de beproeving als onbelasten synchroonmotor de som dezer verliezen en van het hysteresis-verlies der draaistroomdynamo 6460 Wat bedraagt, zijn hiermee alle leegloopverliezen afzonderlijk bekend nl.:

Hysteresis verlies draaistroom-generator 4100 Watt.

Wrijvingsverlies id. + exciter . . . 2360 „

Het hysteresis verlies van den exciter, variabel met zijn belasting is voorgesteld in een graphiek, terwijl zijn wrijvingsverlies, begrepen in dat der draaistroom-machine, er niet van *kan* gescheiden worden daar beide rotoren op eenzelfde as zijn aangebracht.

Van de machines zijn nu alle verliezen bekend; om echter zoo nauwkeurig mogelijk het rendement te kunnen vaststellen bij bepaalde belastingen moet nog één verlies in rekening gebracht worden, nl. het verlies in den regel weerstand in série met de exciterwikkeling en de magneetwikkeling van den generator. Dit verlies *direct* in rekening te brengen heeft een groot bezwaar nl. dat voor alle belastingen van den generator het ingeschakelde deel van den regelweerstand zou moeten bepaald worden. Een manier, die veel sneller tot hetzelfde resultaat leidt, is de opname der carakteristiek in open geleiding van den exciter, dus van een graphiek, die de betrekking aangeeft tusschen zijn E.M.K, en zijn stroomsterkte. De graphiek is opgenomen in dezelfde teekening, waarin de hysteresis verliezen van den exciter als functie van zijne belasting zijn voorgesteld.

Bij volle inductieve belasting verbruikte de magneetwikkeling van den generator 33 ampère, overeenkomende met een verlies in die wikkeling van 1440 watt. Uit de carakteristiek van den exciter blijkt dat bij 33 amp. zijn EMK = 50 volt is, dus de totale electrische energie opgewekt in den exciter

$$50 \times 33 = 1650 \text{ watt.}$$

Hieruit volgt dus voor de verliezen in de exciter-wikkelingen en in den regelweerstand 1650 — 1440 = 210 Watt.

Deze verliezen uit elkaar te halen zou gemakkelijk genoeg zijn, doch heeft geen zin, daar men den regelweerstand in série met de exciterwikkelingen kan beschouwen als behoorende bij die wikkelingen, en noodig om de spanning van den exciter op het juiste bedrag te brengen.

Verder blijkt uit de teekening dat bij een belasting met 33 amp. het hysteresis verlies in den exciter 140 watt bedraagt.

Het totale exciter verlies is dus 350 watt of ongeveer $^1/_3$ % van de volle belasting der draaistroom-dynamo. Het maakt dus betrekkelijk weinig uit op het rendement, doch genoeg om bij een *nauwkeurige* rendementsbepaling niet verwaarloosd te mogen worden.

De verliezen bij verschillende belastingen uitgedrukt in watts zal ik nu even achter elkaar neerschrijven om er het rendement uit te kunnen afleiden.

Diagrammen der Exciter-Dynamo's.

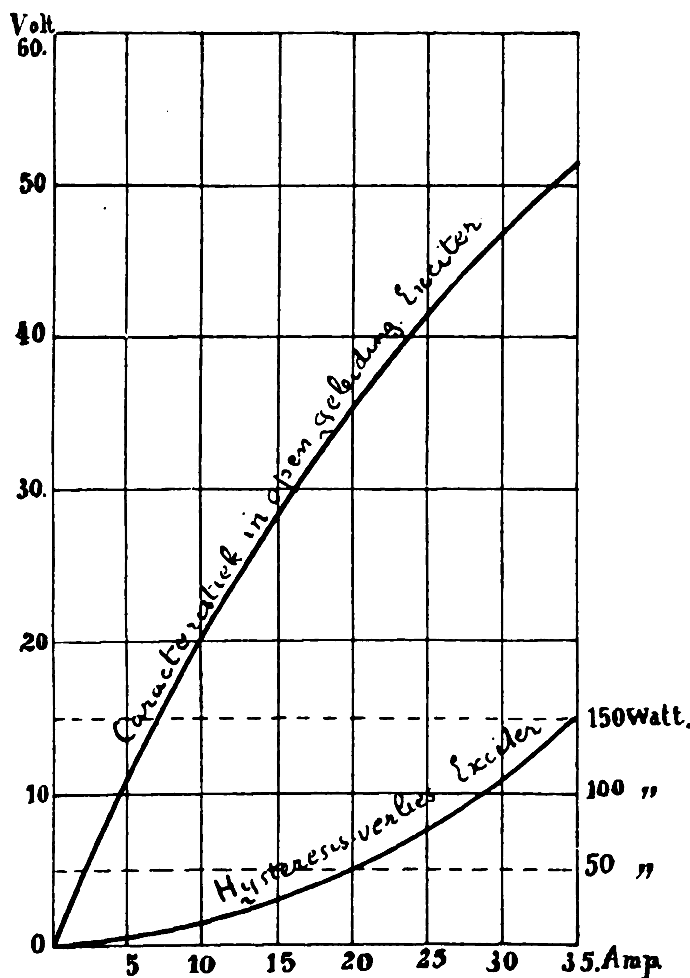


Fig. 9.

(1) Scheiding der hysteresis-verliezen en die door Foucault'sche stroomen is practisch onnoodig.

	Volle belasting = 210 Amp. cos φ=1.	cos φ=0.8.	Halve belasting = 105 Amp. cos φ=1.	cos φ=0.8.
Anker generator . . .	3320	3320	830	830
Magneten „ . . .	890	1440	810	1040
Hysteresis „ . . .	4100	4100	4100	4100
Wrijving „ en exciter	2360	2360	2360	2360
Exciter-wikkeling en regelweerstand . . .	215	210	200	220
Hysteresis-exciter . . .	90	140	80	100
Totaal verlies	10.975	11.570	8380	8650
Werkelijk vermogen. .	130.200	104.160	65.100	52.080
Vermogen + verlies .	141.175	115.730	73.480	60.730
Rendement	92.8 pCt.	90 pCt.	88.6 pCt.	85.8 pCt.

Met welke cijfers zeer ruim aan de bepalingen der garantie voldaan was.

Wij hebben nu nog na te gaan in welk verband de draaistroom-Centrale te IJmuiden staat met de gelijkstroom-Centrale te Bloemendaal. Ik deelde u zoo straks reeds mee dat het mogelijk is het geheele net van uit de laatste centrale te voeden. Dit geschiedt door een *convertor* van 40 KW. te Bloemendaal opgesteld, en die naar willekeur tweephasigen wisselstroom van 300 volt omzet in gelijkstroom van 440 of omgekeerd. In verband met de 5000 volt netspanning bevinden zich dus in de gelijkstroom-centrale nog twee wisselstroom-transformatoren voor omzetting van 5000 in 300 volt.

Een convertor is eigenlijk niets anders dan een gewone gelijkstroom-dyamo, waaraan tevens behalve een collector een stel sleepringen is aangebracht, zoodat men er behalve gelijkstroom ook draaistroom van kan afnemen, indien hij door een anderen motor gedreven wordt. Als motor beschouwd kan hij zoowel met gelijkstroom als wisselstroom arbeiden, en eindelijk kan hij zijn gelijkstroom-motor en draaistroom generator tegelijk of omgekeerd.

Men kan zich de werking van een convertor het eenvoudigst verklaren door hem zich te denken ontstaan uit twee direct gekoppelde machines, een draaistroom-generator en een gelijkstroom-dynamo, beide met roteerend anker en stilstaande magneten. De beide machines zijn feitelijk alleen gebonden aan een gemeenschappelijke snelheid, te bepalen in verband met het aantal polen van den draaistroom-generator en de te verkrijgen frequentie. Men zou ze echter bovendien ook nog zoo kunnen construeeren, dat de magneetstellen der beide machines volkomen identisch werden, en in dat geval zou er niets aan de werking van 't geheel veranderen, indien de ankerwikkelingen op een gemeenschappelijken rotor werden aangebracht, waardoor de twee magneetkransen zouden kunnen vervangen worden door een enkele. Alleen het rendement der enkele machine zou belangrijk hooger zijn dan dat der dubbel-machine, waaruit we ze ontstaan denken. Wij hebben dus nu een machine met 2 ankerwikkelingen, waarvan de een verbonden is met een collector, en dus gelijkstroom, de andere met een stel sleepringen en alzoo draaistroom kan opnemen of afgeven.

Alvorens wij nu echter een *convertor* hebben, moeten wij nog een stap verder gaan. Tot nog toe kan ieder der beide ankerwikkelingen een willekeurig aantal windingen hebben, en in verband hiermee kunnen gelijkstroom en draaistroomspanning der machine ieder voor zich willekeurig gekozen worden. Gaan wij nog de beide ankerwikkelingen aan elkaar gelijk maken, dan spreekt het van zelf dat de beide spanningen tot elkaar in een vaste verhouding zullen staan. Is de gelijkstroomspanning 440 Volt, dan zal de wisselstroomspanning (althans bij 2 phasen) ca. 300 Volt zijn.

De potentiaal-variatie in de beide wikkelingen zal nu, afgezien van het spanningsverlies door de ankerstroomen, volkomen aan elkaar gelijk zijn, zoodat het mogelijk is de wikkelingen aan elkaar te leggen, dat is ze door een enkele te vervangen.

Wij hebben dan een *convertor*.

Dit vervangen der twee wikkelingen door een enkele heeft een belangrijk voordeel. Gesteld dat de machine met twee ankerwikkelingen gebruikt wordt voor omzetting van de eene stroomsoort in de andere, dan zal de eene wikkeling stroom opnemen, de andere stroom afgeven, m. a. w. in de eene wikkeling is de stroomloop in hoofdzaak tegengesteld aan de richting, waarin de potentiaal aangroeit, in de andere is zij er mee gelijk gericht dus in verreweg de meeste correspondeerende windingen zijn de stroomrichtingen tegengesteld. Worden die windingen door een enkele vervangen, dan zal deze niet de *som* doch slechts het verschil der twee stroomen te voeren hebben.

Een gelijkstroom-dynamo zal dus ingericht tot convertor, bij toelating van dezelfde stroomdichtheid in het anker een belangrijk *grooter* vermogen van de eene stroomsoort in de andere kunnen omzetten, dan zij als generator geven kan, en daar de energieverliezen in beide gevallen vrijwel aan elkaar gelijk zijn, moet een convertor noodzakelijk een zeer hoog rendement hebben.

De 40 K. W. convertor te Bloemendaal heeft vol belast een nuttig effect van ca. 94 pct. De wisselstroom transformatoren, die steeds noodig zijn door de afhankelijkheid van draaistroom en gelijkstroomspanning aan de machine, hebben een rendement van 98 pct., zoodat het gecombineerde rendement 92 pct. bedraagt, een getal dat zeker niet te bereiken is bij transformatie met twee gekoppelde machines.

De schakelinrichting voor den convertor, dus zijn verbinding met den gelijkstroom-aanleg te Bloemendaal en met de uitgaande draaistroomlijn, is volkomen dezelfde als zij zijn zou voor een dubbel machine.

De collector borstels zijn met de verzamelrails van het hoofdschakelbord verbonden als die eener op zichzelfstaande gelijkstroom-dynamo, echter met tusschenschakeling van een bij den convertor opgestelden aanzetweerstand, daar het aanloopen steeds vanaf de gelijkstroomzijde geschieden moet. Voor het draaistroom gedeelte is een afzonderlijk laagspanningsbord opgesteld, waarbij de schakelinrichting volkomen dezelfde is als die der generatoren te IJmuiden. Op dit bord zijn tevens de laagspannings-afsluiters en smeltstukken der beide wisselstroomtransformatoren aangebracht.

De transformatoren zelf bevinden zich in een afgesloten ruimte, grenzende aan de meetkamer, terwijl in den scheidingsmuur het hoogspanningsbordje voor de uitgaande leidingen is aangebracht. Dit bord bevat enkel aan hoogspanningsapparaten twee dubbelpolige afsluiters en vier smeltstukken van dezelfde constructie als te IJmuiden in gebruik zijn. De smeltstukken en de messen der uitschakelaars bevinden zich in de transformatorruimte, alleen de geïsoleerde handels zijn aan de voorzijde van 't bord, dus in de meetkamer. De gevaarlijke ruimte is dus ook hier tot een minimum beperkt. Om de belasting van den convertor te regelen bij parallel-schakeling met de machines te IJmuiden, welke regeling zich moet uitstrekken van de maximale draaistroom-afgifte tot de maximale opname, dus inclusief de omkeering van de werking van den convertor, is het noodig de draaistroomspanning te Bloemendaal binnen betrekkelijk wijde grenzen te kunnen varieeren.

Deze spanningsregeling nu is onmogelijk te verkrijgen door den convertor zelf, wiens gelijkstroomzijde geschakeld is tusschen de verzamelrails der gelijkstroom-Centrale met nagenoeg constant spanningsverschil, zoodat de draaistroomspanning, die tot de gelijkstroomspanning in bijna vaste verhouding staat, ook zoo goed als constant blijft, en alleen in zeer geringe mate reageert op de belasting.

De magneetregulateur oefent op de draaistroomspanning zoo goed als geen invloed uit. Levert de convertor zelfstandig stroom aan het draaistroomnet, zoo bepaalt de sterkte van het magneetveld zijn snelheid, dus de frequentie van den geleverden wisselstroom.

Is daarentegen de convertor parallel geschakeld met de Centrale te IJmuiden, zoo ligt de frequentie en hiermee de veldsterkte vast. Een variatie van den magneetstroom kan dus hierop geen invloed meer hebben, en 't gevolg hiervan is, dat de convertor bij verzwakking van den magneetstroom een (naijlenden) wattloozen stroom gaat *opnemen* bij versterking *afgeven*, die te zamen met den stroom in de magneetwikkeling het veld op zijn normale sterkte houdt. Men heeft het dus te Bloemendaal in de hand om door den magneetregulateur van den convertor den wattloozen stroom van het net op te nemen, dus te zorgen dat de machines te IJmuiden zoo weinig mogelijk inductief belast zijn. Met dit al echter, zou men zonder meer te Bloemendaal een wisselstroomspanning hebben, die nagenoeg constant is, of liever waarvan de geringe variaties juist tegengesteld zijn, aan die welke men wenscht te verkrijgen. (Bij toenemende belasting zal nl. de spanning iets dalen, terwijl men om meer te *kunnen* belasten juist een grootere spanning noodig heeft).

Er moest dus een inrichting voor spanningsregeling buiten den convertor worden aangebracht en wel, om niet noodeloos in meerdere hoogspannings-apparaten te vervallen, in de verbindingsleiding van den convertor en de laagspanningswikkeling der transformatoren. Het zou natuurlijk mogelijk geweest zijn de regeling juist zoo te maken als te IJmuiden op de lijn naar Zandvoort, dus door een deel der laagspanningswikkelingen van de transformatoren uitschakelbaar te maken.

Dit was hier echter niet gewenscht en wel voornamelijk, omdat de regeling hier tusschen veel wijdere grenzen vereischt wordt dan te IJmuiden. Het is b.v. noodig dat de spanning te Bloemendaal een paar pCt. boven de normale kan stijgen om het primaire netverlies te compenseeren, wanneer dit uitsluitend door den convertor gevoed wordt; het omgekeerde is noodig bij stroomlevering aan Bloemendaal van uit IJmuiden. Hierbij komt dan nog de compensatie van het spanningsverlies in de transformatoren en in den convertor zelf, dat natuurlijk juist altijd in den zin optreedt, waarin men het liefst niet wil hebben.

Door al deze oorzaken samen moet de spanningsregeling op de hoogspanningslijn te Bloemendaal ca. 10 pCt. bedragen kunnen; en wel 5 pCt. naar boven en 5 pCt. naar beneden, daar de verhoudingen zoodanig gekozen zijn, dat de secundairspanning der transformatoren onbelast juist 5000 Volt is, bij 440 Volt aan de gelijkstroomzijde van den convertor. Voor die regeling wordt gebruik gemaakt van een apparaat, bekend onder den naam van „potentiaal regulateur".

Stel U voor een transformator, waarvan de wikkelingen zijn aangebracht op twee ijzerkernen, en wel de eene op de buitenzijde van een cylinder, de andere aan den binnenkant van een ring concentrisch ten opzichte van den cylinder geplaatst. Dezelfde „anordnung" dus als bij een asynchronen draaistroommotor.

Het eenige verschil met zoo'n motor bestaat hierin, dat de cylinder niet continue roteeren kan, doch slechts een kleine hoekbeweging kan uitvoeren. Men kan de cylinderwikkeling binnen zekere grenzen een bepaalden stand ten opzichte van de ringwikkeling geven.

Een der wikkelingen, die wij de primaire zullen noemen, is in „shunt" geschakeld op de verbindingsleidingen van den convertor en de transformatoren, de andere, de secundaire dus, in serie met deze leidingen. In de ijzerkernen van den potentiaal-regulator ontstaat nu precies als bij een asynchroonmotor een roteerend magnetisch veld, dat in gelijke mate als de convertor-spanning constant is. Dit veld induceert dus onderling gelijke en contante spanningen in de secundairwikkeling, die zich sommeeren bij de convertor-spanningen, alzoo deze met een constant bedrag verhoogen? Dat juist niet!

Diagram van den Potentiaal-regulateur.

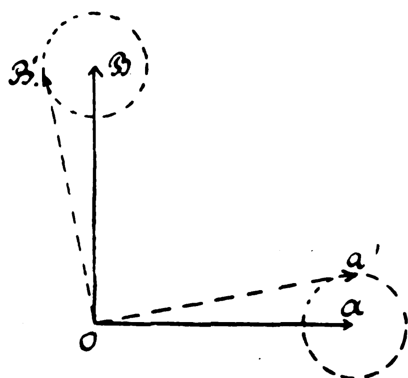


Fig. 10.

Wel stellen zich op ieder oogenblik de convertor-spanningen met de secundair-spanningen van den potentiaal-regulator samen; bij die samenstelling gedragen zij zich echter als vectoren, dus hun resulteerende spanning hangt af van hun phaseverschil. Dit phasenverschil tusschen primaire en secundaire spanning van den potentiaal-regulateur hangt weer af van den stand, dien men aan de beweegbare wikkeling t. o. van de vaste geeft. De hoek van mogelijke verplaatsing komt overeen met de rotatie van het veld gedurende een halve periode; in den eenen uitersten stand zijn de primaire en secundaire spanningen met elkaar in phase en sommeeren zich dus; in den anderen uitersten stand is het phaseverschil 180° en komt dus de totale secundair-spanning in mindering van de primaire. Graphisch voorgesteld zijn *O.A.* en *O.B.* de spanningen van den convertor. Beschrijft men om *A* en *B* cirkels met de secundair-spanning van den potentiaal-regulateur als straal, dan worden de spanningen voorbij den regulateur voorgesteld door 2 vectoren uit *O* getrokken naar correspondeerende punten op deze cirkels, wier plaats bepaald is door den stand van den regulateur.

De spanningsregeling is absoluut geleidelijk van 5 pCt. naar beneden tot 5 pCt. naar boven. Een tweede voordeel dezer regeling is gelegen in het feit, dat er geen stroomvoerende verplaatsbare contacten in het apparaat voorkomen; de beweegbare wikkeling is met de klemmen van het toestel verbonden door buigbare kabeltjes. Eindelijk behoeft het geen betoog, dat precies als bij een gewonen transformator, de primair opgenomen energie, op een verwaarloosbaar klein bedrag na, gelijk is aan die welke secundair wordt afgegeven, zoodat de spanningsregeling geen noemenswaard energieverlies veroorzaakt. De convertor met transformatoren en potentiaal-regulateur werd geleverd door de Union A. G. te Berlijn.

Het verband der Centrales te Bloemendaal en IJmuiden is nu in hoofdzaak dit: dat ze een gemeenschappelijke accumulatoren-batterij hebben. Het geven van een eigen batterij aan een draaistroom-centrale is vrij on-oeconomisch, omdat hierbij feitelijk het geaccumuleerde vermogen op zijn weg van de generatoren naar de verbruikers behalve het verlies in de batterij zelf, ook nog een zeer belangrijk verlies ondergaat door de dubbele transformatie, eerst van draaistroom in gelijkstroom bij lading daarna, omgekeerd bij ontlading. In ieder geval is *hier* het aantal transformaties tot een enkele teruggebracht, daar de convertor nimmer gebezigd wordt om de batterij te *laden*. Inderdaad is echter de toestand nog gunstiger. Door het feit dat de convertor de machines steunen, en dus hierdoor de batterij ontlasten kan, wat betreft de stroomlevering te Bloemendaal zelf, kan niet anders dan een meer oeconomisch bedrijf verkregen worden. Een belasting van het net te Bloemendaal, die op zich zelf niet hoog genoeg is om er een machine voor in bedrijf te stellen, kan gecombineerd met een belasting in het gebied der Centrale IJmuiden veel eerder een waarde bereiken, waarbij direct machinebedrijf oeconomisch is.

Door het verband tusschen de beide Centrales zal dus eerder de totale hoeveelheid energie die in de batterij opgezameld wordt, en hiermee het batterijverlies, verkleind dan vergroot worden.

Een tweede voordeel is gelegen in de gemeenschappelijke reserve der beide Centrales en in het feit, dat gedurende de uren van geringe belasting, het totale gebied van beide van uit Bloemendaal kan bediend worden. Een besparing dus op kosten van personeel.

Een derde voordeel eindelijk, waarop echter bij het project niet kon gerekend worden, is dat op het oogenblik de lijn Bloemendaal—Velsen uitsluitend door den convertor bediend wordt, terwijl de Centrale te IJmuiden nog niet in bedrijf is, in hoofdzaak doordat de vergunning om een leiding aan te brengen op den Rijksweg IJmuiden—Velsen tot nog toe op zich heeft laten wachten, waardoor de beide lijnen IJmuiden—Bloemendaal en IJmuiden—Zandvoort, die overigens geheel gereed zijn, nog niet aan de Centrale kunnen worden aangesloten.

Hierdoor is het aan de aanwezigheid van een convertor te Bloemendaal te danken, dat het, althans wat betreft Velsen, mogelijk geweest is aan de concessiebepaling betreffende den aanvang der stroomlevering te voldoen.

Prof. Kraus naar Chili.

De Minister van Binnenlandsche Zaken heeft een onzes inziens zeer belangrijk besluit genomen.

Voor een paar maanden ontving de ingenieur J. Kraus een aanzoek van de Chileensche regeering om een studie te maken van de havenwerken van Valparaiso. Aanvankelijk weigerde hij, op grond dat daartoe een verblijf in Chili noodig zou zijn. Hij vond het niet voegzaam, zóó kort na zijn benoeming tot directeur der P. S. een buitenlandsch verlof aan te vragen.

Doch de Regeering van Chili — de President zelf — drong herhaaldelijk aan en haar gezant te Parijs wendde zich ten dezen tot onzen Minister van Buitenlandsche Zaken, die de

missives aan zijn collega van Binnenlandsche Zaken zond. Daarna volgde overleg met KRAUS.

De Minister van Binnenlandsche Zaken bleek ernstig bezwaar te hebben, doch ten slotte woog nog zwaarder de overtuiging, dat een groot nationaal belang — niet het minst voor onze nijverheid — bij het toestaan van het verzoek was betrokken. De Minister LELY bleek van hetzelfde gevoelen. En zoo is aan KRAUS verlof verleend van 1 Juli tot 31 December 1901, een periode voor een deel samenvallende met de groote vacantie.

Natuurlijk moest in de waarneming van het directeurschap worden voorzien. Als waarnemend directeur werd, na raadpleging van den directeur, benoemd Prof. Mr. B. H. PEKELHARING, die na den dood van Prof. TELDERS gedurende 7 weken die betrekking waarnam.

Wij begrijpen dat het een moeilijke beslissing geweest is. Maar het wil ons toch voorkomen, dat het aanzien van de Nederlandsche ingenieurswereld er door stijgt, wanneer de autoriteiten ten deze een breede opvatting hebben. Door commissiën op verschillend gebied, zoowel in binnen- als buitenland zooveel mogelijk toe te staan, wordt de blik van den betrokken ambtenaar verruimd, hetgeen ten goede komt aan den later hervatten gewonen dienst en worden betrekkingen aangeknoopt, waarvan men de draagwijdte op 't oogenblik slechts vermoeden kan, doch die herhaaldelijk grooter is, dan eerst verwacht kon worden. De tegenwerping dat de autoriteiten dan maar iemand anders moeten aanbieden voor de commissie, gaat namelijk meestal niet op. Men heeft zoo menigmaal een bepaald persoon op het oog, afgescheiden van zijn nationaliteit en de weigering van dien persoon heeft al menigmaal geleid tot het niet-aannemen van den in diens plaats aangebodene en het kiezen van iemand van andere nationaliteit. Het weigeren van vergunning tot het aannemen van een commissie, welke die ook zij, wegens de belangen van den dienst, is dikwijls een tweesnijdend zwaard. Men moet zulk een zwaard voorzichtig hanteeren, anders keert het zich tegen den gebruiker. v. S.

De breekbelasting en uitrekking van brons, in verband met hoogere temperaturen.

In No. 51 van het *Zeitschrift d. Vereins v. Ingen.*, Jaargang 1900, worden eenige proeven medegedeeld, door Prof. BACH te Stuttgart genomen, omtrent de breekbelasting en uitrekking van brons bij hoogere temperaturen.

Met het oog op het toenemend gebruik van stoomwerktuigen met oververhitten stoom werkende, van meer dan 300° C., is het niet onbelangrijk na te gaan, in hoeverre brons van een normale samenstelling bij onderdeelen van dergelijke stoomwerktuigen nog kan worden toegelaten.

Het door BACH onderzochte brons bevatte 91 pCt. koper, 4 pCt. zink, 5 pCt. tin (volgens de analyse nauwkeurig 91.3 pCt. koper, 2.87 pCt. zink, 5.45 pCt tin).

Bij gewone temperatuur 20° C. bleek te bedragen:

K = de breekbelasting c^a^. 24 KG. p. mM².
D = de uitrekking . . . 36.3 pCt.
C = de contractie . . . . 52.1 „

Bij de hieronder vermelde temperaturen werden echter de volgende sterk teruggaande resultaten verkregen:

T =	100° C.	200° C.	300° C.	400° C.	500° C.
K =	24.2 KG. p. mM².	22.4 KG. p. mM².	13.7 K.G p. mM².	6.2 KG. p. mM².	4.4 KG. p. mM².
D =	35.4 pCt.	34.7 pCt.	11.5 pCt.	0 pCt.	0 pCt.
C =	47.4 pCt.	48.2 pCt.	16.2 pCt.	0 pCt.	0 pCt.

Worden de waarden van K, D en C bij gewone temperatuur = 1 gesteld, dan verhouden zich deze cijfers.

T =	20° C.	100° C.	200° C.	300° C.	400° C.	500° C.
K =	1	1.01	0.94	0.57	0.26	0.18
D =	1	0.98	0.96	0.32	0	0
C =	1	0.91	0.93	0.31	0	0

Het brons bleek dus alleen bruikbaar te zijn voor kranen, kraanhuizen, enz. tot stoom van 200° C., bij 300° C. niet meer.

Zooals BACH terecht zegt: „Für nur mässig überhitzten Dampf nicht räthlich”. B.

UIT ONS PARLEMENT.

Stoomtramwegen op de Zuid-Hollandsche eilanden.

In 1899 werd voor deze tramwegen een renteloos voorschot van f 1,500,000 uit 's Rijks kas verleend. Thans is bij de Tweede Kamer ingediend een voorstel tot verhooging van dit voorschot met f 230,000, tot het maken nabij Stellendam van een aanlegplaats voor Rijksrekening en om een renteloos voorschot van f 160,000 beschikbaar te stellen tot dekking der meerdere kosten, verbonden aan het geven van zoodanige breedte aan den onderbouw der lijnen naar Voorne en Putten en op Goeree en Overflakkee, dat zij tot normale spoorwijdte kunnen worden ingericht, wanneer het doorgaand vervoer zich belangrijk ontwikkelt.

Toen de Rotterdamsche Tramwegmaatschappij in 1894 een aanvang maakte met het ontwerpen van haar stoomtramnet op de eilanden, ging zij van de onderstelling uit, dat althans de eerst ontworpen lijn — die van Rotterdam naar de Hoeksche Waard, welke 1 Mei 1898 werd geopend, — mits voldoende gesubsidiëerd, op zich zelf levensvatbaar zou blijken. Eerst gaandeweg kwam zij tot de overtuiging, dat het mogelijk zoude zijn, uitgaande van de Hoeksche Waard-lijn als stamlijn, haar net ook over de verder afgelegen Zuid-Hollandsche en eenige der Zeeuwsche eilanden uit te strekken.

In verband nu met de gunstige exploitatie van de lijn naar de Hoeksche Waard wordt de uitvoering wenschelijk geacht van de volgende wijzigings- en uitbreidingswerken, welke een hoogeren kostenaanleg, dan waarop oorspronkelijk was gerekend, vorderen en wel tot het bedrag, achter elk werk vermeld:

1. doortrekking der lijn Middeldijk—Zwijndrecht tot aan het veer op Dordrecht	f 120,000
2. maken van een hoogen spoorwegovergang nabij Barendrecht	» 163,000
3. aanleggen van emplacementen ten behoeve der aansluitingen te Middeldijk en Blaakschen dijk, te zamen .	» 81,000
4. wijzigen van het eindpunt der stoomtramlijnen te Rotterdam	» 129,000
5. inrichten van centrale werkplaatsen voor het trammaterieel aldaar.	» 120,000
6. doortrekken der lijn op Goeree en Overflakkee tot aan de te maken aanlegplaats aan het Volkerak nabij Ooltgensplaat.	» 85,000
7. aansluiten van den tramweg te Stellendam aan de aldaar van Rijkswege te maken aanlegplaats	» 88,000
Totaal . . .	f 786,000
waarbij komt renteverlies gedurende den bouw gerekend op	» 30,000
meerder kosten van toezicht, plannen, enz.	» 49,000
geeft als eindcijfer.	f 865,000

Voorgesteld wordt het maximum voor het te verleenen renteloze voorschot uit 's Rijks schatkist ten behoeve van die tramwegen te verhoogen met bovenbedoelde som van f 230,000.

Verwacht mag worden, dat ook de Staten van Zuid-Holland een evenredig deel in de verhoogde begrooting zullen dragen.

De voor Rijksrekening te Stellendam te bouwen aanlegsteiger wordt geraamd op f 1800. Daardoor zal men steeds op een verbinding van Hellevoetsluis met Goeree en Overflakkee kunnen rekenen.

Het voorgestelde renteloze voorschot van f 160,000 ten behoeve van de lijnen op Goeree en Overflakkee en naar Voorne en Putten en van de verbinding dezer lijnen met Rotterdam grondt zich op het volgende:

Waar in de doorsneden streek, met rijken bodem en welvarende bevolking, door de gemakkelijke middelen van vervoer, langzamerhand industrieën, met den landbouw verband houdende, zullen ontstaan, zal meer en meer de noodzakelijkheid op den voorgrond treden om goederen zonder overlading van den spoorweg Rotterdam—Dordrecht op den tramweg en omgekeerd te kunnen overbrengen. Wordt nu bij de onteigening en bij den aanleg van den onderbouw van den tramweg op mogelijken lateren ombouw gerekend, dan zullen die lijnen, zoodra het noodzakelijk blijkt, zonder groote bezwaren in normaalsporige kunnen worden veranderd hetzij door verlegging van de rails op den normalen afstand, hetzij door bijlegging van een derden rail, waardoor dan exploitatie met tweeërlei soort materieel mogelijk wordt. Het Rijk neemt de daaruit voortvloeiende kosten ad f 160,000 op zich, doch de maatschappij zal die kosten terugbetalen, indien zij tot den ombouw overgaat, wat niet onwaarschijnlijk wordt geacht.

Examen ter verkrijging van het diploma van architect of bouwkundig ingenieur.

De regeling van de door de wet van aanstaande architecten verlangde examens en dientengevolge hun opleiding aan de Polytechnische School heeft meermalen tot gegronde klachten aanleiding gegeven. (1) Om het diploma van bouwkundig ingenieur te kunnen verwerven eischt art. 62 der wet tot regeling van het middelbaar onderwijs van hem, die het eind-examen voor de hoogere burgerscholen met 5-jarigen cursus of het daarmede gelijkgestelde examen A met goed gevolg heeft afgelegd, nog 2 examens: het examen B en het examen C. Terwijl nu dit laatste examen meer bepaald over de bouwkundige vakken loopt, wordt examen B, waarvoor minstens een 2-jarige studie vereischt wordt, blijkens de 2e alinea van genoemd art. 62 geheel gelijkgesteld met examen B, dat ingevolge het voorafgaand wetsartikel van aanstaande civiel-ingenieurs wordt verlangd. De eischen echter, welke betreffende de wis- en natuurkundige vakken in al hun uitgebreidheid aan dezen als voorbereiding voor hun verdere studie moeten worden gesteld, behoeven van aanstaande architecten niet te worden gevergd, en het B-examen, waar dit thans dient te geschieden, omdat de wet hetzelfde examen als van aanstaande civiel-ingenieurs voorschrijft, omvat daardoor veel, wat voor hen overbodig en dientengevolge schadelijk moet worden geacht. Schadelijk in de eerste plaats, omdat bedoelde jongelingen in stede van zich van meet af aan meer op hun eigenlijke studie te kunnen toeleggen, gedwongen zijn hun eerste 2 studiejaren te wijden aan de details van vakken, welke later blijken voor hen van weinig nut te zijn, maar schadelijk bovenal, omdat de kunstenaarsaanleg, welke den architect in de eerste plaats dient eigen te zijn, slechts bij uitzondering met een bijzonderen aanleg voor de studie van wiskunde samengaat en dientengevolge niet zelden jongelieden, die meer dan middelmatige architecten beloofden te worden, op de wis- en natuurkundige vakken komen te struikelen. Aan geen der technische hoogescholen in het buitenland worden dan ook omtrent deze vakken zulke strenge eischen gesteld als hier te lande; terwijl te Delft als voorbereiding voor bedoeld examen B het programma nog in het 2e studiejaar aan wis- en natuurkunde 11 uur per week moet wijden, besteedt men volgens het leerplan aan soortgelijke scholen te Hannover, Zurich, Aken, Berlijn en Stuttgart daaraan geen enkel, te Darmstadt slechts één, te Dresden 2 en te Weenen 5 uren.

Een tastbaar gevolg van het boven uiteengezet euvel is, dat meer en meer degenen, die zich tot architect wenschen te bekwamen, van de studie aan de Pol. School worden afgeschrikt. Konden tusschen 1880 en 1890 nog 21 diploma's voor bouwkundig ingenieur worden uitgereikt, in het laatstverloopen 10-jarig tijdvak bedroeg dit slechts 9, in 1897 verkreeg 1, in 1898 2, in 1899 wederom slechts 1 candidaat het diploma, terwijl zich in 1900 zelfs geen enkel candidaat aanmeldde.

Door te Delft aan de theorie onredelijke en onnoodige eischen te stellen, noodzaakt men de jongelieden in het andere uiterste te vervallen, de theorie geheel overboord te werpen en langs louter practischen weg hunne vorming te zoeken.

Voor het bouwvak, dat een hechten wetenschappelijken grondslag toch altijd blijft behoeven, levert deze strooming een niet te miskennen gevaar op.

De Minister van Binnenlandsche Zaken was aanvankelijk van oordeel, dat de in dezen toestand hoog noodig aan te brengen verbetering gelijktijdig zou kunnen worden voorgesteld met de in uitzicht gestelde reorganisatie van de School, maar het is hem bij nadere overweging voorgekomen, dat daarop niet mag worden gewacht, daar het boven aangegeven gevaar steeds dreigender wordt. De betere indeeling van het onderwijs in de bouwkundige afdeeling, welke mogelijk is geworden door de benoeming in den loop van 1899 van een 3en hoogleeraar in de bouwkunde, heeft een hernieuwde belangstelling in het leven geroepen; wanneer echter de exameneischen in de naaste toekomst ongewijzigd blijven, is het te voorzien, dat deze belangstelling even snel weder, en dan wellicht voor goed, zal verflauwen en de bouwkundige afdeeling ten doode zal zijn opgeschreven. In afwachting van de reorganisatie van de Pol. School is het daarom den Minister wenschelijk voorgekomen, dat de eischen voor examen B der aanstaande architecten, wat betreft de wis- en natuurkundige vakken, thans reeds worden verlicht. Door te bepalen, dat dit examen niet meer hetzelfde zal zijn als het B-examen voor candidaten civiel-ingenieurs, maar slechts over dezelfde vakken zich zal uitstrekken, zal duidelijk aan de jaarlijksche examen-commissiën de haar thans ontbrekende bevoegdheid worden gegeven om in die vakken aan candidaat-architecten andere en minder zware eischen te stellen en zal de studie dier jongelieden, op dit punt verlicht, zich op de voor hen in de eerste plaats noodige vakken meer kunnen richten.

Daartoe strekt een dezer dagen bij de Tweede Kamer ingediend wetsontwerp.

---

(1) De artikelen 60 t/m 65 van de wet van 2 Mei 1863 (*Staatsblad* No. 50) en de opmerkingen van de commissiën, in 1900 belast geweest met de examens B en C volgens die artikelen zijn afgedrukt op blz. 643—645 van No. 42 van den vorigen jaargang.

INGEZONDEN STUKKEN.

Vergaderingen van het Instituut en van de Vakafdeelingen.

In No. 45 van *De Ingenieur*, jaargang 1900, schreef de heer Enno van Gelder een en ander omtrent de algemeene vergaderingen van het Instituut, dat zeker wel de moeite waard is om er eens nader over van gedachten te wisselen.

De fusie is er nu lang genoeg om over haar invloed te kunnen oordeelen; zou aan aller vóór-stemmers, leden van Vakafdeelingen, wensch voldaan zijn?

Heeft er anders dan in naam versmelting plaats gehad?

Zij, die al lang lid waren van Vakafdeelingen, toen die nog zelfstandig waren, en ik heb speciaal het oog op de voormalige Vereeniging van Werktuig- en Scheepsbouwkundigen, voelen nog steeds scherp het verschil van de intieme vakvergaderingen en de meer officieele algemeene vergaderingen, wij voelen ons daar meer als gasten — zeer welwillend ontvangen en beleefd behandeld, doch gast, en zoo zal het blijven zoolang niet ook de civiel-ingenieurs een vakafdeeling zullen gevormd hebben.

De civiel-ingenieurs — in de eerste plaats vertegenwoordigd in de waterstaats-ingenieurs — vormen op de algemeene vergaderingen een zoo overweldigende meerderheid, dat de weinige aanwezige werktuigkundigen daar als bonte schapen tusschen uitkomen (de electrotechnici komen ternauwernood op hun eigen vakafdeeling, dus die moeten op een algemeene vergadering niet verwacht worden).

Andersom komen er op de vakvergadering behalve onze overal belang in stellende algemeene secretaris, vrijwel geen andere leden dan de trouwen van voorheen.

De meeste ingenieurs, met wie ik over deze kwestie sprak, antwoordden dat zij niet komen, omdat zij er toch geen verstand van hebben; m. i. een zeer verkeerd argument, want dat is juist een reden om er wel te komen en er langzamerhand begrip van te gaan krijgen.

Maar de fout van het niet bestaan eener vakafdeeling voor civiel-ingenieurs heeft een dieperen invloed en dat is de volgende:

Zoolang er geen afdeeling bestaat van pubieke werken, waterstaats-aangelegenheden, enz., zoolang zullen de zoogenaamde algemeene vergaderingen, met de traditioneele gratis broodjes met rookvleesch, gebruikt worden voor meer civiele onderwerpen, zoolang zullen dus daar op de zoogenaamde „algemeene" vergaderingen de niet civiel-ingenieurs in een zoo allermalste minderheid blijven, dat van invloed op bestuur, verkiezingen, gang van zaken enz. nooit eenige kwestie kan zijn. Derhalve zal ook zoolang het Koninklijk Instituut van Ingenieurs blijven wat het was — een Kon. Instituut van civiel-ingenieurs.

Nu is dit wel volstrekt niet tegen den wensch der meerderheid, doch met het steeds grooter wordend belang der werktuigkundigen (zie hieromtrent het verschil van verhouding van aantal ingeschreven studenten der Polytechnische School $\frac{C.\,I.}{W.\,I. + S.\,I. + M.\,I.}$ voorheen en thans), meen ik toch te moeten opkomen tegen een indirecte bevoorrechting.

Wij zijn met de fusie een stap in de goede richting gegaan, er zijn ten minste nog niet veel leden die berouw hebben over hun vóór stemmen, doch wij behoeven het hier daarom toch niet bij te laten.

Het is daarom dat ik volkomen instemde met wat de heer Enno van Gelder schreef, n.l. dat het niet gewenscht is vijf algemeene vergaderingen te hebben, twee is meer dan voldoende en de drie andere moesten dan vakvergaderingen worden voor de C.-I.

De fusie heeft ons inderdaad zooveel goeds gebracht, o. a. een goed orgaan, waarom zouden wij niet streven naar nog meer volkomen bereiking van het doel.

Wat ik hier zoo neerschrijf is onder meer het gevolg van besprekingen met andere leden van vakafdeelingen, doch het is zeker wenschelijk dat hieromtrent in dit blad meer uiting gegeven wordt en meende ik daarom deze opmerkingen te moeten inzenden, op hoop van daardoor aanleiding te geven tot meerdere meeningsuitingen.

V.....R.

Haarlem.

Voorloopig Rapport van het Boiler Committee.

Mijnheer de Redacteur!

In uwe korte mededeeling aangaande het voorloopig rapport van het Engelsche Boiler Committee, in *De Ingenieur* No. 11 van 16 dezer, wordt in den slotzin gewezen op „de sterke „overtuiging om aan waterpijpketels — mits van een ander „type dan die van Belleville — zoo onvoorwaardelijk de „superioriteit boven cylindervormige ketels toe te kennen".

Ik heb het „interim-rapport" voor mij liggen en lees daaruit iets anders dan geheel onvoorwaardelijk. Veroorloof mij de betreffende paragraaf aan te halen:

The three most important requirements from the military point of view are:

a. Rapidity of raising steam and of increasing the number of boilers at work.

b. Reduction to a minimum of danger to the ship from damage to boilers from shot or shell.

c. Possibility of removing damaged boilers and replacing them by new boilers in a very short time and without opening up the decks or removing fixtures of the hull.

These requirements are met by the watertube boiler in a greater degree than by the cylindrical boiler, and are considered by the Committee of such importance as to outweigh the advantages of the latter type in economy of fuel and cost of up-keep.

Het Committee spreekt dus duidelijk uit, dat het gewone type van scheepsketel hooger staat wat betreft zuinig kolenverbruik en onderhoudskosten (voor de koopvaardijvloot ongetwijfeld de hoofdzaak) en dat *uitsluitend van een militair oogpunt gezien*, de waterpijpketels worden voorgetrokken.

Het Committee raadt nog aan om op oorlogsschepen voortaan voor de hulpwerktuigen, voor het distilleeren, enz. gewone ketels te bezigen en geen waterpijpketels.

Vermelding verdient nog, dat de groote meerderheid der commissie uit fabrikanten en ingenieurs van groote stoomvaartmaatschappijen bestond, en dat alléén de heer J. A. Smith, inspector of machinery R. N., een afwijkende meening te kennen gaf, meer luidende ten gunste der Belleville-ketels.

De tijd ontbreekt mij om verder op het rapport in te gaan, doch zeer uitvoerige beschouwingen zijn daarover te vinden in het „leading article" van *Engineering* van 15 dezer, waarnaar belangstellende lezers worden verwezen.

Arnhem. W. A. M. P.

* * *

Den geachten schrijver zij opgemerkt, dat wij, waar wij als onzen indruk weergaven dat het boiler-committee wel een sterke overtuiging moet hebben om aan waterpijpketels — trots de treurige ervaring der Engelsche marine met de Belleville-ketels opgedaan — zoo *onvoorwaardelijk* de voorkeur te geven boven cylindrische ketels, wij natuurlijk alleen bedoelden voor *oorlogs*schepen. Van andere schepen was bij het boiler-committee geen sprake. Het was onnoodig, meenden wij, dit militaire oogpunt, waaruit immers de geheele zaak beschouwd wordt, nog eens te onderstrepen. v. S.

Station voor electrische stroomlevering te Haarlem.

Naar ik van verschillende zijden vernomen heb, heeft de behandeling van de kwestie van het station voor electrische stroomlevering te Haarlem in technische kringen sterk de aandacht getrokken. De woorden door den heer Dr. Nieuwenhuyzen Kruseman, wethouder en voorzitter der lichtcommissie, in de raadszitting van 22 dezer gesproken, zijn van dien aard, dat èn de eer van het technisch bureau der Haarlemsche Machinefabriek èn van mij persoonlijk een openbare behandeling der zaak eischen.

Op het oogenblik dat ik dit schrijf, is het rapport van den heer Doyer, adviseur der gemeente, over de ingediende projecten voor het Centraalstation, nog niet verschenen en kan tot een onmiddellijke behandeling niet worden overgegaan. Ik moet bovendien voor eenige weken naar het buitenland, zoodat het mij onmogelijk zal zijn, zelfs onmiddellijk na de verschijning van het rapport, de zaak ter sprake te brengen. Ik stel mij echter voor en doe daartoe reeds bij voorbaat een beroep op de medewerking der redactie, om de kwestie hetzij in dit Weekblad, hetzij in de vergadering der Vakafdeeling voor Electrotechniek, zoo spoedig mogelijk te behandelen, opdat de technische kringen in ons land zich een oordeel kunnen vormen over de wijze waarop in een gemeente als Haarlem, dergelijke belangrijke kwesties behandeld worden.

Haarlem. F. C. Dufour.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometer-stand in mM.	Wind-richting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
21 Maart.	757.8	N.O.	7	0.2	-
22 »	767.5	N.O.	4	1.2	—
23 »	773.2	N.	1	1.5	—
24 »	770.3	N.O.	2	3.8	—
25 »	757.3	N.N.O.	4	1.3	—
26 »	760.1	W.Z.W.	1	- 0.8	1
27 »	753.4	Z.Z.W.	3	—1.5	3

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
22 Maart.	39.45	12.39	9.89	9.94	10.37	43.39	12.89	9.01
23 »	39.30	12.31	9.86	9.92	10.34	43.08	12.59	8.85
24 »	39.26	12.16	9.71	9.81	10.22	42.95	11.93	8.48
25 »	39.31	12.08	9.61	9.72	10.13	42.88	11.79	8.20
26 »	39.20	12.08	9.61	9.70	10.11	42.75	11.47	7.97
27 »	39.04	11.98	9.54	9.65	10.06	42.65	11.32	7.73
28 »	38.87	11.82	9.40	9.54	9.93	42.58	11.15	7.58

22 Maart. De Baardw. overlaat werkt 6 u. vm. met 1 cM. 11 u. vm. einde werking Baardw. overlaat.

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Veertig jarig jubilee van Prof. Morre.

In enkele couranten, komt het volgende bericht voor:

„Op 23 April a.s. zal de heer G. J. Morre den dag herdenken, waarop hij vóór veertig jaren aan de toenmalige Kon. Academie en later Polytechnische School werd verbonden."

Prof. Morre werd 23 April 1861 benoemd om met *ingang van September* zijn ambt te aanvaarden. Een herdenking van de aanvaarding zou dus niet eigenaardig zijn op 23 April, maar dient te worden uitgesteld tot de maand September in welke maand ook het 25-jarig ambtsfeest gevierd is.

Examens aan de P. S.

De Minister van Binnenlandsche Zaken brengt ter algemeene kennis, dat de examens der Polytechnische School, vermeld onder B en C in artt. 60—65 van de wet houdende regeling van het middelbaar onderwijs, in de maanden Mei en Juni a.s. te Delft zullen worden afgenomen.

Wie één of meer examens wenscht af te leggen, moet zich daartoe vóór 7 April e.k., schriftelijk bij het Departement van Binnenlandsche Zaken aanmelden, met nauwkeurige opgave tot welke examens hij wenscht te worden toegelaten.

Hij die slechts een gedeelte der examens B of C wenscht af te leggen, heeft hiervan mede in zijn verzoekschrift te doen blijken.

Bij de aanmelding tot de examens B moet worden overgelegd het getuigschrift wegens voldoend afgelegd eindexamen der hoogere burgerschool met 5-jarigen cursus, vermeld in art. 57, en bij de aanmelding tot examen C en tot het eerste gedeelte van examen C voor werktuigkundig en mijnen-ingenieur het getuigschrift wegens voldoend afgelegd examen B, vermeld in artt. 61—65 der genoemde wet.

Zij die onmiddellijk na met met goed gevolg afgelegd examen B volgens art. 64 wenschen toegelaten te worden tot het eerste gedeelte van examen C voor werktuigkundig ingenieur, moeten het hun uitgereikt bewijs van welgeslaagd examen B onmiddellijk aan het Departement van Binnenlandsche Zaken inzenden.

Zij die den cursus C volgens art. 65 hebben gevolgd en wenschen toegelaten te worden tot het eerste gedeelte van examen C voor

mijnen-ingenieur, moeten het hun uitgereikt getuigschrift van welgeslaagd examen B voegen bij de in te zenden aangifte vóór 7 April e.k., om tot een deel van examen C volgens art. 65 te worden toegelaten.

Nederl. lood- en zinkpletterijen.

De *Ned. Staatscourant* van 23 Maart vermeldt de statuten der Naaml. Vennootschap de Nederl. Lood- en Zinkpletterijen voorheen A. D. HAMBURGER, gevestigd te Utrecht.

Doel: het pletten en gieten van lood en zink en het persen van buizen, den handel in lood, zink en andere metalen. *Duur:* tot 31 Dec. 1951. *Kapitaal:* f 510.000, verdeeld in 102 aandeelen, elk groot f 5000, of onderdeelen. De vennootschap is bevoegd, ter voorziening in het vereischte bedrijfskapitaal, obligatiën uit te geven tot een maximum bedrag van f 630.000. *Bestuur:* 3 directeuren, onder toezicht van 3 commissarissen. Tot directeuren worden, voor een tijdvak van 5 jaren, benoemd A. E. HAMBURGER, industrieel, J. HAMBURGER industrieel en Mr. J. HAMBURGER A. Dz., advocaat en industrieel, allen wonende te Utrecht.

Beproeving der brug bij Westervoort.

Wij ontvingen een programma van de beproeving van de bruggen voor Spoorwegverkeer bij Westervoort, opgesteld door de heeren A. C. BROEKMAN, J. SCHROEDER VAN DER KOLK en P. JOOSTING, welke beproeving plaats zal hebben 4 April a.s. en verricht zal worden gezamenlijk door ambtenaren der Exploitatie-Maatschappij en van het Rijk.

Station voor electrische stroomlevering te Haarlem.

De gemeenteraad van Haarlem nam het voorstel aan van Burgemeester en Wethouders, om den bouw van het station voor electrische stroomlevering te Haarlem te gunnen aan SIEMENS & HALSKE te Berlijn.

Alg. Reglement voor den dienst en het vervoer op de Spoorwegen.

De *Ned. Staatscourant* van 29 Maart 1901, n°. 74, bevat het Kon. besluit van den 13en Maart 1901 (*Stbl.* n°. 71), tot nadere wijziging en aanvulling van het algemeen reglement voor den dienst en het vervoer op de spoorwegen.

INDISCHE BERICHTEN.

— Aan den heer M. H. M. SCHADEE is vergunning verleend voor den aanleg en de exploitatie van een stoomtramweg in de residentie Oostkust van Sumatra, loopende van Tebing Tinggi naar Bandar Chalipa.

— Aan de heeren H. R. DER MOSCH en H. JUL JOOSTENSZ is voor den tijd van dertig jaren vergunning verleend tot aanleg en het gebruik van geleidingen voor electrische verlichting en het overbrengen van kracht door middel van electriciteit, respectievelijk ter hoofdplaats Padang en ter hoofdplaats Djokjakarta.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 19 Maart 1901, is met ingang van 1 April 1901, bevorderd tot opzichter der telegraphie van de 1ste klasse, E. J. PIERLOT, thans opzichter der 2de klasse.

— Bij Kon. besluit van 22 Maart 1901 is, met ingang van 1 April 1901, bevorderd tot opzichter van den Rijkswaterstaat der 1ste klasse, C. M. RITMEESTER, thans opzichter der 2de klasse.

— Bij Kon. besluit van 25 Maart 1901 is G. H. DE VRIES BROEKMAN, civiel-ingenieur, directeur der gemeentewerken te Leiden, met ingang van 16 April 1901, benoemd tot hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft.

— Bij Kon. besluit van 25 Maart 1901 is met ingang van 1 April 1901, aan G. F. C. ZAALBERG, observator bij het Koninklijk Meteorologisch Instituut, de titel verleend van eerste-observator, en zijn bij gemeld Instituut benoemd tot tweede-observator C. VAN DORSSEN, tot derde-observator K. MANTEL.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot hoofdingenieur 2e kl. de ingenieur 1e kl. A. P. MELCHIOR; tot ingenieur 1e klasse de ingenieurs 2e kl. J. W. VAN MARLE, W. ELENBAAS en J. P. KRUIMEL; met bepaling dat de ingenieur ELENBAAS bij de opnemingen in het gebied der beneden-Solo-rivier tot verbetering van de afwatering en de bevloeiing aldaar (residentiën Rembang en Soerabaja) geplaatst en bij zijn korps à la suite gevoerd blijft; tot ingenieur 2e kl. de ingenieurs 3e kl. jhr. H. G. SIX, jhr. F. L. C. VAN DOORN en P. J. FRITZLIN; met bepaling dat de ingenieur P. J. FRITZLIN bij de opnemingen in het gebied der beneden-Solo-rivier geplaatst en bij zijn korps à la suite gevoerd blijft; tot ingenieur 3e kl. de adspirant-ingenieurs A. A. MEYERS en A. G. ALLART; tot adspirant-ingenieur P. L. BLANKEN, C. CH. KWISTHOUT en H. VARKEVISSER, thans ter beschikking van den directeur der burgerlijke openbare werken; tot opzichter 1e kl. de opzichter 2e kl. A. L. WIESSNER; tot opzichter 2e kl. de ambtenaar op non-activiteit F. M. L. WILLEMSE.

Bepaald: dat de met werkzaamheden in het belang van een aan te leggen drinkwaterleiding voor de hoofdplaats Soerabaja belaste adspirant-ingenieur C. A. E. VAN LEEUWEN, bij zijn korps wordt gevoerd à la suite.

Verleend: de titulaire rang van hoofdingenieur aan de ingenieurs 1e kl. M. HOFLAND en J. C. RIBBERS.

Ontheven: eervol van de tijdelijke waarneming der betrekking van architect 2e kl. V. H. ABELL, wordende hij tevens benoemd tot de vroeger door hem bekleede betrekking van opzichter 1e kl.; van opzichter 3e kl. A. MIOULET.

Overgeplaatst: naar de residentie Zuider- en Oosterafdeeling van Borneo, de opzichter 1e kl. G. RAPP; naar de residentie Preanger Regentschappen, de opzichter A. L. VAN LOON.

Bij de exploitatie van Staatsspoorwegen op Java:

Verleend: wegens langdurigen dienst, één jaar verlof aan den chef der 4e afdeeling A. F. VAN BEEK JR.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: te Padang, de kapitein R. R. CASTENS.

Verleend: wegens ziekte, één jaar verlof aan den kapitein jhr. E. C. SIBERG.

PERSONALIA.

— De officier-machinist der 1ste klasse K. A. VAN BOVEN, uit Oost-Indië in Nederland teruggekeerd, is op non-activiteit gesteld en wordt met 1 April a.s. geplaatst bij de conservatie op 's Rijks werf te Willemsoord.

— Bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen is benoemd tot technisch ambtenaar 2de klasse, de opzichter-teekenaar L. J. TH. STEINS.

— Voor de betrekking van adjunct gemeente-architect te Nijmegen zijn door Burg. en Weth. aanbevolen de heeren H. J. KOLK, te Warnsveld, en R. KASTELEYN, te Helder.

— Op de voordracht voor gemeente-opzichter te Wassenaar zijn geplaatst: J. FRANÇOIS, gepens. militair opzichter der genie 2e kl. bij het O. I. leger, en N. DE BRUYN, gemeente-opzichter te Diemen.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter: M. W. BERREVOETS en J. DE KLUIVER, bij het maken van werken tot verdediging van de Noordzeekust tusschen de Heldersche- en Hondsbossche zeeweringen en H. M. A. W. ABERSON, bij het maken der toegangsbruggen met hameigebinten en bewegingsinrichtingen voor de aanlegplaatsen van het stoompontveer over het Noordzeekanaal.

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigkundig Teekenaar. (Zie Adv. in no. 12.)
Tijdelijk **Hoofdopz. landmeter** te Amsterdam. (zie Adv. in no. 12.)
Tijdelijk Opzichter. Bij de Gemeentewerken te Venlo zoo spoedig mogelijk, salaris f 70 per maand. Bekendheid met aanleg van riolen en kunstwegen vereischte, kennis van waterpassen strekt tot aanbeveling. Adressen vóór 6 April a.s. aan den Burgemeester van Venlo. Bij het adres over te leggen bewijzen van uitgevoerde werken en alwaar informatiën kunnen worden genomen.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv. in no. 12.)
Werktuigkundig Ingenieur. (Zie Adv. in no. 12.)
Civiel-Ingenieur. (Zie Adv. in no. 12.)
Teekenaar. (Zie Adv. in no. 12.)
Bouwk. Opz.-Teek. door afloop der werkzaamheden. Brieven no. 12173 aan het bureau van het Alg. Ned. Adv.blad te 's-Gravenhage.
Opzichter. Werkzaam geweest bij Waterleidingwerken, Huizen en Fabrieksbouw. Brieven letter A. J. bij den Boekh. K. BLEES Gz. Zaandam.
2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en 70; **1 Bouwk. Opz.**, 21 j., ongeh., f 70; **11 Opz.-Teek.**, 21, 22, 23, 24, 27 28 en 30 j., ongeh., 30, 26, 36 en 39 j., geh., f 60, f 50, f 70, ± f 75, ± f 75, ± f 85, f 100, f 90 à f 100, f 90, f 90 en f 90; **1 Mach.-teek.** 22 j., ongeh., f 70; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 14.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Beteke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnes geleverd.

's-Gravenhage, 6 April 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 9 April 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage**, den **9den April 1901**, des voormiddags ten **tien en drie kwart ure**.

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 12 Februari 1901.**

2. **Aankondiging van ontvangen giften.**

Van den Minister van Koloniën; — den Minister van Marine; — den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid; — de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem; — het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen te Utrecht; — l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége; — The Western Society of Engineers, Chicago; — het Ministerio de Obras Publicas te Buenos Aires; — de leden E. GERST, B. M. GRATAMA; P. JOOSTING; J. W. POST; — de heeren Prof. K. MARTIN te Leiden; Prof. H. G. VAN DE SANDE BAKHUYZEN te Leiden; G. CANET te Parijs; R. R. GRAHAM ADRIANI te Brussel;

3. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**
Mededeelingen betreffende de bibliotheek.

4. **Voordrachten.**
   a. Een algemeen Irrigatie-plan voor Java, door den heer H. H. VAN KOL.
   b. Beschouwingen over de goudvelden en goud-industrie van den Witwatersrand, met eenige opmerkingen betreffende het bewerken, gedurende den oorlog, van eenige Transvaalsche goudmijnen, door de Regeering der Z. A. R., in 't bijzonder van de Rose Deep G. M., door het lid R. DE KAT.

5. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

D. Blanson Henkemans, inspecteur van den arbeid in de 9e inspectie te Leeuwarden; *R. R. Castens*, 1e luitenant der Genie te Koeta Radja; *J. P. Groeneveld*, electrotechnicus te Amsterdam; *Z. C. Harten*, werktuigkundige te Amsterdam; *H. H. van Kol*, lid der 2de Kamer der Staten-Generaal, oud-Ingenieur 1ste klasse van den Waterstaat in Ned.-Indië, (voormalig lid), te Princenhage bij Breda; *W. van Veen*, civiel en bouwkundig ingenieur te Utrecht; *F. G. H. Vlasblom*, majoor der Genie van het Indisch leger, tijdelijk te 's Gravenhage, (voormalig lid); *Dr. P. Zeeman*, hoogleeraar aan de Pol. School, te Vrijenban bij Delft.

Als *buitengewone* leden, de heeren:

J. H. A. Haarman, te 's Gravenhage; *W. van Houten*, te 's Gravenhage en *C. E. J. Meyll*, te Delft, studenten aan de Polytechnische School te Delft.

6. **Nieuwe voorstellen en ingekomen stukken, enz.**

De Raad van Bestuur,
J. F. W. CONRAD, *President.*
R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secret.*

's-Gravenhage, 26 Maart 1901.

Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

VERGADERING DER LEDEN op **Zaterdag 20 April 1901.** des namiddags ten 1 ure, in de groote zaal van het Vereenigingsgebouw der firma Gebr. STORK & Co., te *Hengelo*.

Punten van behandeling:

1o. Discussie over de voordrachten van de leden B. M. GRATAMA (zie *De Ing.* n°. 5 en 6) en P. JOOSTING (zie *De Ing.* n°. 3), gehouden in de vergadering van 14 December 1900.

2o. Eenige mededeelingen omtrent het Tramweg-congres te Parijs, in September 1900, door het lid Jhr. H. G. VERSPIJCK.

3o. Inleiding tot het bezoek aan de in uitvoering zijnde werken op het stations-emplacement Hengelo, door het lid G. W. VAN HEUKELOM.

N.B. *Door de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw. en door de Holl. IJz. Spoorw. Maatsch. is aan onze Vakafdeeling welwillend eene subsidie verleend gelijkstaande met 75 pCt. der vrachtprijzen door bezoekers dezer vergadering te betalen.*

Het Bestuur is daardoor in staat gesteld ter vergadering en op vertoon der spoorwegkaartjes deze subsidie ten bate der bezoekers te brengen.

Amsterdam. / *'s Gravenhage.* 5 April 1901.

C. DE BRUIJN, *president.*
H. G. VERSPIJCK, *secretaris.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Door bovenstaande commissie is dezer dagen een schrijven gericht aan de hoofden van de diplomatieke missiën te Washington (ook voor Mexico), Brussel (ook voor Luxemburg), Peking, Berlijn, Parijs, Londen, Rome, Tokio, Weenen, Lissabon, Bucarest (ook voor Servië), St. Petersburg, Madrid, Constantinopel, Stockholm (ook voor Denemarken), Bern, Athene, Buenos-Ayres (ook voor Uruguay en Paraguay), Caracas (ook voor Columbia en Ecuador) en aan de consulaire ambtenaren te Bangkok, Rio-de-Janeira, Valparaiso, Banana, St. Domingo, Monrovia, San-salvador, Monaco, Lima, Port-au-Prince, Managua, La Paz, Tanger en Teheran.

Dit schrijven is van den volgenden inhoud:

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van Technici, hoofdzakelijk in het Buitenland. — *'s-Gravenhage*, 30 Maart 1901.

Excellentie!

Door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, een 400-tal leden tellende, werd in hare buitengewone algemeene vergadering van 1 December 1900 het besluit genomen om zooveel mogelijk te bevorderen het optreden van Nederlandsche Ingenieurs en Technologen in het Buitenland en om daartoe een commissie uit te noodigen bestaande uit ondergeteekenden: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van 's Rijks Waterstaat; P. J. VAN VOORST VADER, Ingenieur bij de Gemeentewerken van 's-Gravenhage, tevens secretaris van het Bestuur der Vereeniging; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft en A. WESTENBERG, Ingenieur bij de Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij.

Wij hebben de eer, onder mededeeling van het bovenstaande Uwe Excellentie beleefdelijk te verzoeken:

1e. dat aan de berichtgeving aan het Departement van Buitenlandsche Zaken omtrent werken en ondernemingen in het buitenland bijzondere zorg worde gewijd en daarbij worde aangegeven in hoeverre er Nederlandsche Civiel-, Bouwkundige-, Scheepsbouwkundige-, Werktuigkundige-, of Mijnen-Ingenieurs, Technologen of andere technici bij te plaatsen zouden zijn.

2e. dat eventueele brieven der commissie, naar aanleiding van, door tusschenkomst van den Minister van Buitenlandsche Zaken ontvangen mededeelingen, de welwillende aandacht mogen hebben.

Wij wijzen er op, dat in groote mate plaatsing van Nederlandsche Ingenieurs of Technologen of andere technici bij groote werken, ondernemingen enz. in het buitenland direct en indirect aan algemeene nijverheids- en handelsbelangen zal ten goede komen.

Wij voegen hierbij afzonderlijk als drukwerk eenige exemplaren voor de kennisgeving van het streven onzer commissie aan de Heeren Consuls-Generaal, Consuls, Vice-Consuls en consulaire agenten werkzaam in het gebied uwer vertegenwoordiging met vriendelijk verzoek om deze circulaire adres te willen verleenen voor zooveel Uwe Excellentie zulks dienstbaar acht.

Met gevoelens van hoogachting heeft onze commissie de eer te zijn van Uwe Excellentie

de dienstwillige dienaren,
W. F. LEEMANS, *voorz.*
P. J. VAN VOORST VADER.
J. C. DIJXHOORN.
A. WESTENBERG, *secr.*

Aan de zeven laatstgenoemde ambtenaren werd een fransche vertaling van dezen brief gezonden.

De gedrukte bijlagen, in dit schrijven genoemd, ter uitdeeling aan de consulaire ambtenaren, zijn in het hollandsch, fransch, duitsch en engelsch gesteld en de hollandsche tekst ervan luidt:

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van Technici, hoofdzakelijk in het Buitenland. — *'s-Gravenhage*, 30 Maart 1901.

Weledelgestrenge Heer!

Door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, een 400-tal leden tellende, werd in hare buitengewone algemeene vergadering van 1 December 1900 het besluit genomen om zooveel mogelijk te bevorderen het optreden van Nederlandsche Ingenieurs en Technologen in het buitenland en om daartoe eene commissie uit te noodigen, bestaande uit ondergeteekenden: W. F. LEEMANS, Hoofdinspecteur van 's Rijks Waterstaat; P. J. VAN VOORST VADER, Ingenieur bij de gemeentewerken van 's-Gravenhage, tevens Secretaris van het Bestuur der Vereeniging; J. C. DIJXHOORN, Hoogleeraar aan de Polytechnische school te Delft en A. WESTENBERG, Ingenieur bij de Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij.

Wij hebben de eer, onder mededeeling van het bovenstaande, UWeledelGestr. beleefdelijk te verzoeken:

1e. dat aan Uwe berichten omtrent werken in Uwen dienstkring bijzondere zorg worde gewijd en daarbij worde aangegeven in hoeverre er Nederlandsche Civiel,- Bouwkundige-, Scheepsbouwkundige-, Werktuigkundige- of Mijnen-Ingenieurs, Technologen of andere technici bij te plaatsen zouden zijn.

2e. dat eventueele aanvragen om informatie, door de Commissie omtrent zoodanige werken tot U gericht, Uwe welwillende aandacht mogen hebben.

Met gevolens van hoogachting heeft onze commissie de eer te zijn van UWEG.

de dienstwillige dienaren,
W. F. LEEMANS, *pres.*
P. J. VAN VOORST VADER.
J. C. DIJXHOORN.
A. WESTENBERG, *secr.*

De Minister van Buitenlandsche Zaken, aan wien kennis gegeven is van deze brieven en circulaires, had de welwillendheid om aan de commissie mede te deelen dat Zijne Excellentie zich met den zakelijken inhoud daarvan kan vereenigen en de commissie bij de Nederlandsche Gezanten en Consuls aanbeveelt, met verzoek haar behulpzaam te zijn ter bereiking van het beoogde doel.

Het verheugt de Commissie in hooge mate dat zij in deze zaak den zoo belangrijken steun van Zijne Excellentie mag ondervinden.

De Commissie voornoemd,
A. WESTENBERG, *Secr.*

De verbetering van de Belgische Schelde beneden Antwerpen, in verband met het daartoe strekkend ontwerp, bekend onder den naam van „groote doorsnijding" (grande coupure).

Voordracht, gehouden in de Vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs, den 12den Februari 1901 door het lid J. W. WELCKER.

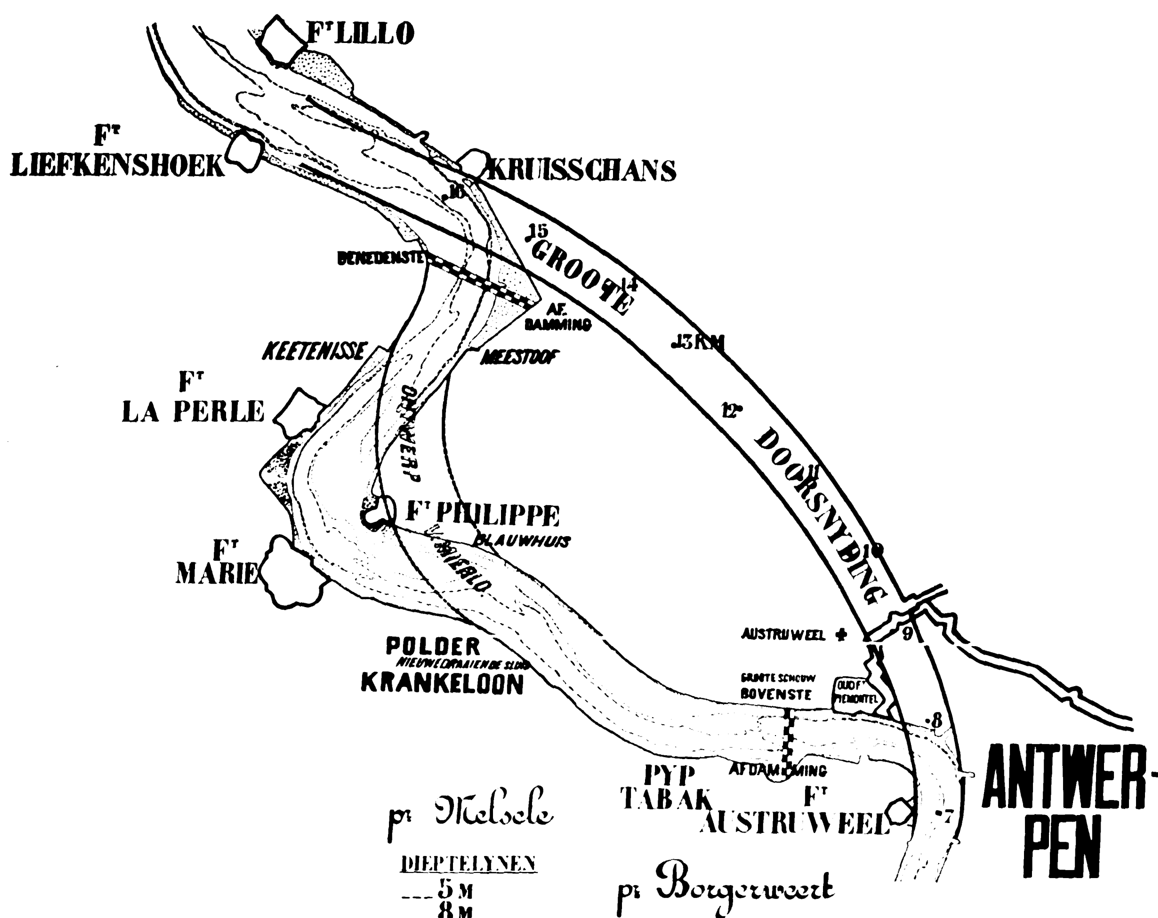
(*Met afbeeldingen.*)

Aan de uitnoodiging van den Raad van Bestuur om in deze vergadering iets mede te deelen over het vraagstuk van de verbetering der Belgische Schelde, in verband met de ontworpen zoogenaamde groote doorsnijding (*grande coupure*) beneden Antwerpen, voldoe ik gaarne. Want het geldt eene zaak van zeer gewichtigen aard, die de aandacht van de Nederlandsche ingenieurswereld ten volle waard is: het geldt toch de verbetering van de Schelde, waaraan Antwerpen ligt en waarvan het gedeelte van Austruweel tot beneden Doel kan genoemd worden de levensader van een der belangrijkste havens van Europa. Het is voor den ingenieur wel de moeite waard om eenige oogenblikken zijne aandacht te wijden aan den toestand van die levensader en aan de eischen, welke aan haar met het oog op den bloei van eene groote handelsstad zijn te stellen.

Ik zeg: eenige oogenblikken, want mijne mededeeling zal moeten blijven binnen de grenzen van den mij toegemeten beperkten tijd, en ik zal mij dus noodwendig moeten beperken tot eenige hoofdgrepen in het zoo veelomvattende en veelzijdige onderwerp, waarvan de grondige behandeling in eene mondelinge voordracht van zelve ondoenlijk zou zijn.

Allereerst valt hier de reden te vermelden, welke tot de uitnoodiging van den Raad van Bestuur heeft geleid. In het najaar van 1898 namelijk droegen Burgemeester en Schepenen der stad Antwerpen aan onzen Voorzitter, den heer CONRAD, en mij op, om hen van advies te dienen over de wenschelijkheid, met het oog op de belangen van den handel en de zeevaart der stad, van de uitvoering van de door de Belgische Regeering ontworpen doorsnijding der groote kromming van de Schelde beneden de stad van even boven Austruweel, dat onmiddellijk buiten de vestingwerken van Antwerpen aan de noordwestzijde der stad ligt, tot Kruisschans, eene doorsnijding, in België sedert jaren algemeen bekend onder den naam van „grande coupure", bij de Vlamingen van „groote

De Schelde van Antwerpen tot Fort Lillo.
Toestand in Januari 1898 waarop zijn aangeduid het ontwerp der groote doorsnijding en het tracé van Mierlo.



Schaal 1 à 80,000.
Fig. 1.

doorsteek". Ik kom straks op het ontstaan en de geschiedenis van dat ontwerp terug.

Aan die vereerende opdracht is door den heer Conrad en mij voldaan en wij hebben den 22en Maart 1899 ons advies aan Burgemeester en Schepenen overhandigd. Van hetgeen daarvoor is verricht zal ik niet spreken, en hier alleen nog zeggen dat ik bij dien arbeid onzen geachten Voorzitter, ons allen als ingenieur en in zijn leven en werken zoo welbekend, wederom heb leeren bewonderen.

Wat was de aanleiding tot het ontwerp, waarover de stad ons advies vroeg, en hoe luidde de opdracht daartoe?

Om het eerste punt toe te lichten is een kort overzicht noodig van de ontwikkeling der haven van Antwerpen en van den handel en zeevaart dier stad. Tot toelichting hiervan en van hetgeen ik verder zal mededeelen, vindt de vergadering hier aanwezig een aantal kaarten, plans en teekeningen, allen betrekkelijk de Schelde beneden Antwerpen. Bovendien zijn er nog eenige teekeningen, waaronder een van een gedeelte der Wezer beneden Bremen, welke met het Schelde-vraagstuk verband houden, en waarop ik straks terugkom. Op de groote teekening van de Schelde tusschen Antwerpen en Lillo, welke hier hangt, (zie fig. 1), staan twee ontwerpen, namelijk de groote doorsnijding zelve en het ontwerp van Mierlo, die beide rechtstreeks tot onze opdracht betrekking hebben. Daarnaast (zie fig. 3) is hetzelfde riviervak schetsmatig voorgesteld, met een aantal andere lijnen: dit zijn de verschillende tracés van de richtingen, welke voor de groote doorsnijding achtereenvolgens zijn aanbevolen; deze hebben met onze opdracht niet te maken en zijn alleen volledigheidshalve en tot meerdere toelichting aangeduid.

De handel van Antwerpen is in de tweede helft van de 19de eeuw zeer aanzienlijk toegenomen. Om bij den lateren tijd te blijven, verkeerden in 1880 in die haven 4475 schepen met te zamen 3.063.825 ton, wat na den aanleg van de nieuwe Scheldekade langs de stad in dat jaar, klom tot 4728 schepen met 4.506 277 ton in 1890. In 1895, toen nogmaals 2 KM. kaden boven de stad zijn gemaakt, waren die getallen 4710 schepen met 5.322.000 ton, en in 1897 reeds 5246 schepen met 6.208.215 ton; alzoo in 17 jaar tijds verdubbeling, terwijl het gemiddelde charter der schepen eveneens aanmerkelijk grooter is geworden.

De uitbreiding der havenwerken sedert den aanvang der groote stoomvaart is dan ook aanzienlijk geweest en heeft groote uitgaven gevorderd. Sedert 1859 gaf de stad Antwerpen daaraan 75 millioen francs, en de Belgische Staat 130 millioen francs uit. In 1899 waren aanwezig 15 KM. kade, maar daarvan liggen slechts ruim 3.5 KM. aan stroomend diep water; de overige lengte bevindt zich langs dokken, die te zamen 64 HA. groot zijn en ongeveer 11 KM. kaden voor ligplaats aanbieden, maar van de rivier uit alleen zijn te bereiken door sluizen, waarvan de doorvaart moeielijk en tijdroovend is en die bovendien aan de afmetingen van de zeeschepen grenzen stellen.

Die toeneming bleek dan ook onvoldoende en hield met name geen gelijken tred met de uitbreiding van andere groote havens op het vaste land. Ik noem alleen Rotterdam en Hamburg, die in 1899 volgens de geraadpleegde gegevens resp. 25 KM. en 16.5 KM. kadelengte bezaten. De heer Helleputte deelde eenigen tijd geleden in de Belgische Kamer van Volksvertegenwoordigers mede, dat het scheepsverkeer te Antwerpen en in die twee havens was als volgt:

Steden:	Schepen:		Ton:	
	1880	1897	1880	1897
Antwerpen	4475	5246	2.504.725	4.694.174
Rotterdam	3456	6212	2.260.000	8.484.789
Hamburg	6024	11.175	2.496.950	8.060.661

Volgens hem was de scheepvaartbeweging derhalve van 1880 tot 1897 toegenomen te Antwerpen met 87 pCt., maar te Rotterdam met 275 pCt. en te Hamburg met 225 pCt., en was Antwerpen, dat in 1880 de eerste plaats innam, in 1897 tot de derde plaats in de rij teruggegaan.

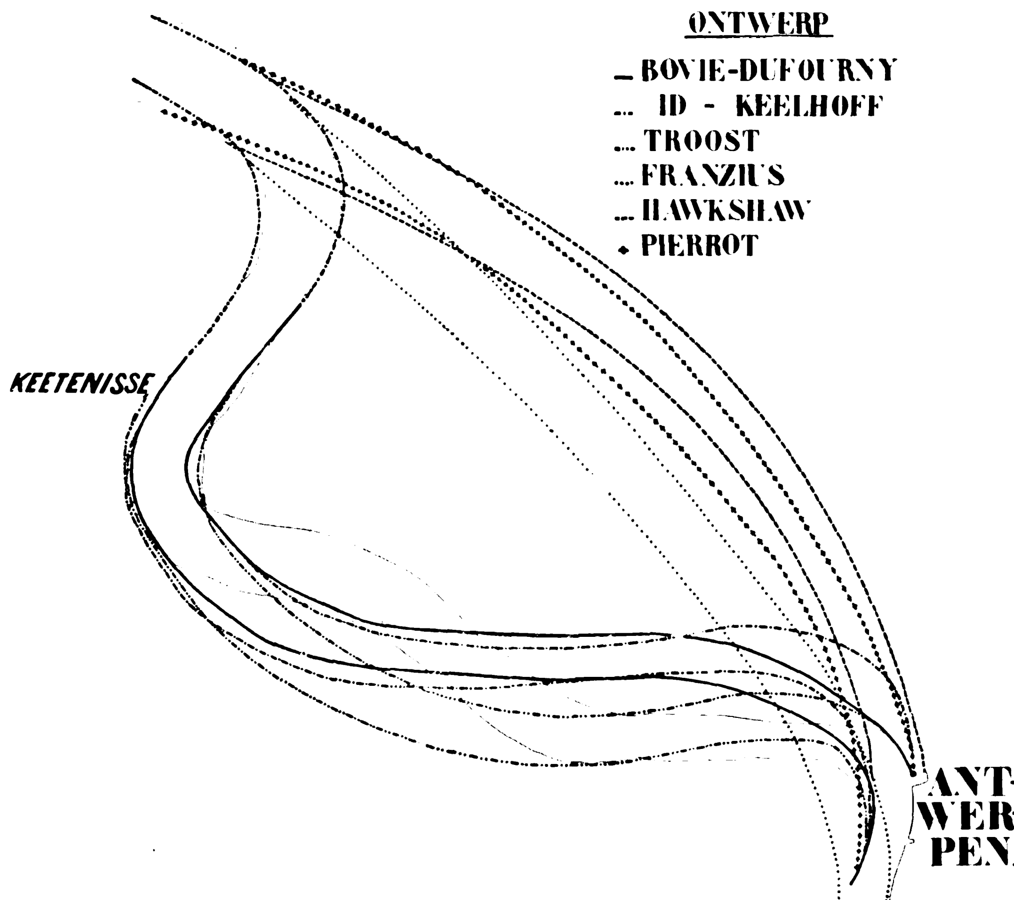
Hoe men over deze vergelijking moge oordeelen, zeker gaat het dat de haven- en kaderuimte te Antwerpen meer en meer onvoldoende werd, en dat men dit daar in steeds grooter wordenden kring ging begrijpen en bemerken. De reeds lang ontstane beweging om de haveninrichtingen sneller uit te breiden won voortdurend meer veld, en de middelen om dit te bereiken werden ten slotte eene brandende vraag; men gevoelde dat de stad veel te weinig kadevermeerdering had verkregen in verhouding tot de sterk toegenomen scheepvaartbeweging en dat de snellere toeneming en ontwikkeling daarvan bovendien werden belemmerd door onvoldoende haveninrichtingen.

Daarbij kwamen de toenemende lengte en diepgang der stoombooten in de groote, met name in de trans-atlantische afstand tusschen de stad en Kruisschans gelegenheid ontstaan om kaden te bouwen aan stroomend diep water, waar de grootste zeebooten dadelijk bij aankomst zouden kunnen aanleggen, laden en lossen, en tevens om aan dien oever eene nieuwe havenstad aan te leggen. Dat de behoefte daaraan groot is, kan blijken uit het ons te Antwerpen medegedeelde dat 4 à 5 K.M. kade noodig is voor 25 trans-Atlantische booten en 53 lijnbooten plaats vragen langs de kaden der stad.

Deze „groote doorsnijding", die van 1874 dagteekent en naar den eersten ontwerper Stessels, chef van den hydrographischen dienst in België, dikwijls ook het „ontwerp" of „tracé-Stessels" wordt genoemd, werd in dat jaar mede aanbevolen door den Engelschen ingenieur Hawkshaw, ook hier te lande bekend uit de geschiedenis van het Noordzeekanaal. De bekende Belgische generaal Brialmont steunde het met het oog op de defensie-belangen, en in 1881 hechtte de toenmalige directeur-generaal der Belgische Ponts- et Chaussées, Maus, zijne goedkeuring er aan.

Uit het medegedeelde blijkt dat het ontwerp voornamelijk

Voorstellen van de verschillende ontwerpen tot verbetering van de Schelde tusschen Antwerpen en Kruisschans.



Schaal 1 : 80,000.
Fig. 2.

vaart, waardoor ook de toestand en de vorm van het vaarwater tusschen de stad en de zee meer en meer van invloed werden op de gemakkelijke bereikbaarheid van de haven door de grootste zeestoombooten.

Al deze factoren waren oorzaak dat het ontwerp tot afsnijding van de drie groote bochten der Schelde, tusschen de stad en Kruisschans, op den voorgrond kwam en werd aanbevolen als het middel om al de boven geschetste gebreken op te heffen. Want niet alleen zouden daardoor de drie bochten, welke op de kaart duidelijk in het oog springen, die bij Austruweel, bij het fort Philippe en bij Kruisschans, verdwijnen en zou de vaart tusschen de stad en de zee gemakkelijker worden voor de grootste zeebooten, maar ook de afstand tot zee zou korter worden, terwijl de vier op de kaart zichtbare drempels tusschen de stad en Kruisschans in het vaarwater op de stroomovergangen tegelijk met deze zouden vervallen. Maar vooral zou bij de uitvoering van de groote doorsnijding langs den rechteroever over den geheelen grooten ten doel had te voorzien in de behoefte aan meer kadelengte en, hoewel diep ingrijpende in den toestand der tijrivier, de verbetering der rivier zelve daarbij geen hoofdzaak was. Trouwens het laatste was niet zoo dringend als het eerste. Want het vaarwater was en is op Belgisch gebied alleszins voldoende voor de hoogste eischen der scheepvaart, althans wat de breedte en diepte van de hoofdvaargeul aangaat; op de ondiepste punten, tusschen Antwerpen en de grens, wordt bij het fort la Perle en bij Lillo op de drempels der stroomovergangen resp. 6.30 M. en 6.60 M. onder laagwater aangetroffen en dit is bij de ruim 4 M. rijzing van laagwater tot hoogwater veel meer dan bij den diepgang der grootste zeebooten, ook van den allerlaatsten tijd, noodig is voor eene onbelemmerde vaart.

Ontstond derhalve het ontwerp der groote doorsnijding hoofdzakelijk uit de behoefte aan meer kadelengte voor diepgaande zeeschepen, dit doel was ook op vele andere wijzen te bereiken. Dientengevolge zagen tal van andere

plannen het licht, allen met hetzelfde doel ontworpen. Op de hier aanwezige kaart (zie fig. 2) zijn de voornaamste aangegeven; de vergadering ziet dat verscheidene daarvan den tegenwoordigen loop der rivier tusschen tusschen de stad en het fort Philippe in hoofdzaak aanhouden en alleen uitbouw der bochten beoogden, ten einde de beide drempels op dat riviervak weg te nemen. Ook op deze wijze kan worden voorzien in de behoeften aan kaden voor diepgaande schepen, zonder tot een zoo ingrijpende verandering te moeten overgaan als de groote doorsnijding zou te weeg brengen.

In den strijd tusschen al deze ontwerpen kwam een nieuwe factor de kansen der groote doorsnijding belangrijk vergrooten. Men herinnert zich hoe in de strenge ijswinters van 1890—91 en 1894—95 de Schelde met ijs bezet raakte en de stad telkens verscheidene weken achtereen genoegzaam geheel — in 1891 zelfs gedurende korten tijd volledig — was afgesloten van de zee. De groote doorsnijding, welke aan de ijsmassa's een veel gemakkelijker beweging onder den invloed der getijstroomen zou verzekeren en waarvan men verwachtte dat de afsluiting der stad van de zee zou worden voorkomen, kwam daardoor meer op den voorgrond. De bekende ingenieur, „Strombaudirektor" FRANZIUS te Bremen, de ontwerper der Wezer-verbetering, die door de Belgische Regeering geraadpleegd werd en nog in 1894 het ontwerp Bovie-Dufourny, dat de bestaande Schelde volgt en dat de vergadering hier op de kaart ziet aangegeven, als aan alle eischen voldoende had verklaard, vereenigde zich nu in zijn eerste, in 1895 aan de Belgische Regeering uitgebracht advies geheel met het ontwerp STESSELS, met een wijziging in het tracé daarvan, ten einde vrij te blijven van de dokken aan de noordwestzijde der stad nabij de rivier. En in zijne tweede advies van 1897 liet hij ook deze wijziging los en ging geheel mede met het ontwerp STESSELS, zooals dit door den tegenwoordigen inspecteur-generaal der bruggen en wegen PIERROT was gewijzigd. Naar zijne meening was van de uitvoering van het nader in bijzonderheden door hem in zijn adviezen uitgewerkte plan, dat ook de verbetering van de rivier voor Antwerpen en op Nederlandsch gebied van Bath tot Waarde omvatte, een doorgaand vaarwater van 8 M. diepte onder laagwater, ter breedte van 300 M. te Antwerpen en van 450 M. aan de Kruisschans, te verwachten.

De Belgische Regeering maakte daarop het ontwerp der groote doorsnijding tot het hare en begon onderhandelingen met de stad Antwerpen tot het verkrijgen van de medewerking — ook geldelijke — der stad voor de uitvoering. De stad was daartoe echter niet genegen en verzette zich met kracht tegen de uitvoering van het ontwerp, omdat zij dit nadeelig achtte voor de belangen van haren handel en zeevaart. Het is hier niet de plaats en de tijd zou ook ontbreken om de verschillende phases van de gevoerde onderhandelingen en van den strijd tusschen Regeering en stad te beschrijven. Ik vermeld dus alleen dat de groote doorsnijding een onderwerp van politieken strijd in België is geworden, wat aan het onbevooroordeeld en objectief beschouwen en onderzoeken van de voor- en nadeelen van het ontwerp zeker niet bevorderlijk is geweest. Een der phases van dien gevoerden strijd is geweest dat, zooals ik reeds in den aanvang heb gezegd, het gemeentebestuur in het najaar van 1898 aan den heer CONRAD en mij opdroeg om het ontwerp te onderzoeken op eenige bepaald geformuleerde vragen, en ons advies uit te brengen over het voor de belangen der stad àl dan niet raadzame om tot de uitvoering mede te werken.

Hiermede kom ik tot het tweede punt, dat ik straks zeide te zullen bespreken: Hoe luidde die opdracht?

Ik zal ze hier voorlezen in de eigen bewoordingen der opdracht, welke twee of eigenlijk drie vragen inhield. Men leert daaruit tevens de twijfelingen en bezwaren kennen, welke bij het gemeentebestuur bestonden tegen de uitvoering van de groote doorsnijding.

Vraag 1. „Ingeval overgegaan werd tot de uitvoering van een der plannen, bestempeld met den naam „Grande Coupure" als daar zijn: dat van STESSELS, HAWSKHAW, MAUS, BRIALMONT en dat van FRANZIUS—PIERROT, afgezien van de technische moeielijkheden, met de onderneming verbonden, zou er alsdan zekerheid bestaan, dat het vaarwater en de nieuwe bedding een ononderbroken diepgang van minimum 8 Meter zou hebben en dat de stroom namelijk dicht aan den rechteroever zou vloeien en aldus direct aanlanding aan diens kaden zou toelaten?"

Om die vraag te beantwoorden, was het alleerst noodig aan te wijzen waar het vaarwater in de groote doorsnijding zal liggen, d.w.z. welke de vereischten zijn om langs den hollen oever van de flauwe kromming, welke die doorsnijding volgt, eene hoofdstroomgeul te doen ontstaan, welke onmiddellijk tegen den oever leunt en daar steeds standvastig aanwezig blijft ter voldoende breedte en diepte.

Nu is het aan de leden, die zich op dit gebied bewegen, bekend dat de plaats der hoofdstroomgeul in eenig gebogen vak van eene tijrivier, afgezien van de grondsoort, waaruit de rivierbodem bestaat, afhangt in hoofdzaak van:

a. den kromtestraal der bocht;
b. de lengte der bocht;
c. de breedte op den waterspiegel:
d. de kracht (intensiteit) der getijstroomen.

Derhalve voor elke rivier en elk riviervak factoren, welke haar uitsluitend eigen zijn, zoodat de uitkomst der samenwerking van die factoren voor elk riviervak verschillend moet wezen. Nu is van de uitwerking en wisselwerking dier factoren nog zeer weinig bekend, en is derhalve vergelijking met andere tijrivieren of gedeelten daarvan, ten einde uit deze conclusiën afteleiden, zeer bedenkelijk en onzeker. Ten einde de ons gestelde vraag te beantwoorden was de eenige weg derhalve om op de Schelde zelve na te gaan, wat zij ten deze leert. Dan alleen, in dezelfde omstandigheden en toestanden, kon men zeker gaan.

Wij hebben dit daarom voor de Schelde gedaan op het gedeelte tusschen Antwerpen en Kruisschans, alzoo op de plaats zelve waar de doorsnijding is ontworpen. Zooals de vergadering op de kaart der rivier ziet, zijn op dit riviervak vier bochten met verschillende mate van kromming en verschillende lengten; die boven Austruweel, bij Pijp Tabak, langs St. Marie en la Perle, en bij Kruisschans. Ik zal alle cijfers, die in ons gedrukt advies zijn vermeld, hier niet noemen, maar alleen vermelden dat zelfs de flauwste bocht, die bij Pijp Tabak, opvolgende krommingen heeft, die kleinere kromtestralen (200 tot 700 M.) en kortere booglengten (660 tot 6100 M.) bezitten dan de kromtestralen (700 tot 2680 M.) en booglengten (2200 tot 1400 M.), welke voor de groote doorsnijding zijn aangenomen. En het onderzoek van de vier bovengenoemde bestaande bochten leidde tot de uitkomst dat op de Schelde beneden Antwerpen eene voldoend breede hoofdstroomgeul ter diepte van 8 M. onder laagwater alleen dàn standvastig en onafgebroken, onmiddellijk tegen den hollen oever leunende, kan ontstaan en in stand blijven, wanneer de kromtestraal van den hollen oever kleiner is dan ongeveer 2000 M. en de booglengte minstens 800 M. bedraagt. Eene uitkomst, welke de bekende rivierkundige FARGUE later langs anderen weg heeft bevestigd, en waartoe ook de ingenieurs VAN MIERLO en MAVAUT zijn gekomen in hunne na het verschijnen van ons advies uitgegeven geschriften.

Aan dien eisch voldoet blijkens de kaart alléén het bovenste, 700 M. lange gedeelte der groote doorsnijding boven K. M. 8, zooals op de kaart, waarop de kromtestralen zijn aangegeven, is te zien. Beneden dat bovenste vak ontbreekt de zekerheid dat het vaarwater in de doorsnijding zal voldoen aan den door het gemeentebestuur daaraan gestelden eisch, dien ik straks heb voorgelezen. Beneden K.M. 12 zal de hoofdstroomgeul met zekerheid niet aan dien eisch kunnen voldoen, en het is zelfs zeer te betwijfelen of tusschen de K.M. 8 en 12 die geul met hare as ook nog steeds maar in de oostelijke helft van de rivierbreedte zal liggen. En beneden K.M. 14 zal de hoofdgeul zeer zeker geheel in de linker of westelijke helft der rivierbreedte overgaan onder den invloed van de benedenwaartsche bocht, welke bij Kruisschans blijft bestaan en westwaarts uitbuigt, zoodat de linker oever de holle oever is. De teekeningen spreken hier beter en overtuigender dan alle betoog, en de vergadering kan het duidelijk op het tracé nagaan dat de uitkomst zoo en niet anders zal moeten zijn. Alléén het bovenste deel der groote doorsnijding zal nog onder den invloed zijn van de sterk oostwaarts uitspringende bocht langs de Rijnkade der stad, maar verder benedenwaarts niet meer. Daar is de doorsnijding genoegzaam recht en zal dus de hoofdstroomgeul zich niet meer tot groote diepte kunnen samentrekken en ontwikkelen en evenmin onafgebroken tegen den rechteroever kunnen leunen, voldoende diepten — onmisbaar voor het aanleggen der groote zeestoombooten van onzen tijd — aan de scheepvaart aanbiedend. En tusschen de K.M. 13 en 15 zal een ondiepe stroomovergang liggen, waarop niet meer dan 70 à 75 dM. diepte onder laagwater blijvend zal kunnen aanwezig zijn.

Wij hebben de eerste ons gestelde vraag derhalve in dezen zin, dat is ontkennend, beantwoord. De groote doorsnijding zal niet kunnen voldoen aan den door de stad gestelden eisch.

Het is hier de plaats voor eene kleine excursie op het gebied der rivierverbetering, om te doen zien hoe op dit stuk de denkbeelden en eischen in den lateren tijd zijn gewijzigd, en dientengevolge ook de methode van verbetering. Hierdoor zullen ook het type en karakter van de groote doorsnijding, getoetst aan hetgeen men tegenwoordig beoogt voor het vaarwater in groote rivieren, voor de vergadering meer duidelijk worden.

Toen men ruim een halve eeuw geleden met de rivierverbetering hier te lande aanving, stond uitsluitend de betere en onbelemmerde afvoer van hoog opperwater en ijs op den voorgrond; deze was een eisch des tijds, opgelegd door al de nooden en rampen, in den vorm van overstroomingen en dijkbreuken, der vooraf gegane eeuwen. Gelijkmatige breedten, zeewaarts verwijdende met de afneming van het verval, afvoer van ál het water in ééne enkele bedding, verbinding van eilanden en middenplaten met een der oevers, verruiming van overmatig nauwe vakken, terugtrekken van vooruitspringende dijkvakken en dijkshoeken, verbetering en versterking van dijken, en vooral rectificatie van sterke rivierbochten: al deze eischen vloeiden voort uit dit doel en alle rivierwerken waren op dit doel gericht. De scheepvaart en de vaarwaterdiepten waren slechts bijzaken en wanneer men door de rivierverbetering tevens een beter en dieper vaarwater verkreeg, werd dit beschouwd als een bijkomend voordeel, dat men gaarne aanvaardde, maar dat enkel gevolg, geenszins doel was van het ondernomen werk. In de litteratuur van dien tijd zal men dat bevestigd vinden, en de uitnemende rapporten, waarop de normaliseering van onze rivieren in het derde kwartaal van de vorige eeuw berust, o. a. het beroemde rapport van 1854 van de inspecteurs Ferand en van der Kun, en dat van 1861 van de drie inspecteurs van der Kun, F. W. Conrad en Fijnje van Salverda, behandelen enkel het vraagstuk: beveiliging der rivierdistricten door den beteren afvoer van hoog opperwater en ijs langs de stroombanen, welke met het oog *daarop* te verbeteren en te normaliseeren zijn.

Aan de oplossing van dit belangrijke vraagstuk kan men zeggen dat meer dan het derde eener eeuw onafgebroken is gewerkt, en het beoogde doel is geheel bereikt. Overstroomingen en dijkbreuken, waarmede de vorige geslachten maar ál te zeer vertrouwd waren geraakt, hebben opgehouden; na 1861 is geen groote waterramp meer te vermelden.

In de latere jaren is echter het scheepvaartbelang zich meer en meer op den voorgrond komen dringen en heeft daardoor karakter, doel en wijze van rivierverbetering in den laatsten tijd geheel veranderd; nu de stroombanen niet meer behoefden te worden verbeterd voor den afvoer van opperwater en ijs, is de vorming van eene standvastig doorgaande stroomgeul, voor de behoeften der scheepvaart van voldoende diepte en breedte, steeds meer de eisch des tijds geworden. Dit is het regtstreeksche gevolg van verschillende oorzaken: toeneming van de bevolking, toenemende welvaart, uitbreiding van de handelsbeweging op onze rivieren als complement en terugslag van de verbetering der groote zeehavens en de hierdoor bewerkte groote toeneming der zeevaart, eindelijk de verbazende ontwikkeling van het scheepsstoomwerktuig en daardoor van den sleepdienst, en door deze wederom het steeds vergrootende charter der rivierschepen, waardoor lengte en diepgang dier schepen zoo aanzienlijk grooter werden. Men kon zich daardoor niet meer vergenoegen met de diepte, welke de vroegere rivierverbetering, uitsluitend gericht op afvoer van water en ijs, als nevenuitkomst had doen verkrijgen in de rechte riviervakken en op de drempels in de stroomovergangen. De studie van het vraagstuk om breede en diepe vaarwaters van standvastigen vorm en plaats tot stand te brengen in onze rivieren, heeft gaandeweg meer en meer doen begrijpen en inzien dat die alleen voldoende waren te verkrijgen, niet op de breede, rechte riviervakken van de voltooide riviernormaliseering, maar op meer beperkte en gekromde stroombanen.

Zoo zijn de inzichten en eischen met de behoeften der scheepvaart gewijzigd; de oude wijze van normaliseering, waaraan ik trouw naar beste krachten heb medegedaan, had uitgediend en moest plaats maken voor eene andere methode, welke rekening hield mèt — en gericht was òp de voldoening aan die behoeften, welke zooveel hoogere eischen aan de vaargeulen stelden, wat breedte, strekking en diepte betreft. Men is moeten overgaan tot verkleining der tot dusverre bij de oude rivierverbetering aangenomen en daarbij ook geheel passende en behoorende normaalbreedten, en tevens is men gaan begrijpen dat, om aan de hoogere eischen te voldoen, geen zooveel mogelijk rechte riviervakken moesten worden gevormd, maar regelmatig gebogen vakken met krommingen, die voor elke rivier verschillen. Zóó ver is men moeten gaan dat bij de werken tot versmalling der normaalbreedte, die in de laatste jaren zijn uitgevoerd, men tevens sommige niet voldoend diepe, vroeger genormaliseerde riviervakken wederom meer gebogen heeft gemaakt; wat door passende verlenging der kribben van de oude normaliseering dikwerf met goed gevolg kan geschieden en ook geschied is. (1)

Men is dus in de latere jaren teruggekomen van het sterke rectificeeren van het vroegere tijdvak der rivierverbetering, toen water- en ijs-afvoer op den voorgrond stonden, terwijl thans groote vaarwaterdiepte de hoofdeisch is geworden. En wanneer men dit in het oog houdt en daarbij in acht neemt wat ik zooeven mededeelde omtrent den ontwikkelingsgang der rivierverbetering, dan zal de vergadering inzien dat het ontwerp der groote doorsnijding een rivier-tracé levert, behoorende tot dien vroegeren tijd, tot een verouderd stelsel. De rechte strekkingen behooren en passen niet meer, zij voldoen niet meer aan de eischen van de hedendaagsche scheepvaart, en vooral niet bij en aan die van de groote zeevaart op eene machtige tijrivier. Daar eene teekening méér zegt en sterker spreekt dan lange betoogen, heb ik hier opgehangen het nieuwste ontwerp der Schelde-verbetering van den ingenieur Mavaut te Brussel, een ontwerp, dat de oud-inspecteur-generaal der bruggen en wegen in Frankrijk, de bekende ingenieur Fargue, *het* ontwerp tot verbetering heeft genoemd. De vergadering ziet dat daarin de bestaande bochten van de Schelde beneden Antwerpen allen zijn aangehouden, maar wat breedte, kromming en verandering der kromtestralen betreft, regelmatig zijn ontwikkeld en geaccentueerd, en dat alle bochten volgens geleidelijke richtingen in elkander overgaan, terwijl door vernauwing op de buigpunten wordt beoogd de noodige vergrooting der minimum-diepten in het vaarwater op de drempels der stroomovergangen.

Hiermede kan ik, wat het vaarwater en de daarin gewenschte diepte betreft, afstappen van de groote doorsnijding, voor zooveel de eerste door het gemeentebestuur aan den heer Conrad en mij gestelde vraag betreft. Zij kan aan den daarin neergelegden eisch: diep water over groote lengte langs den hellen oever en 8 M. diepte op de stroomovergangen, geenszins beantwoorden.

De „Strombaudirektor" Franzius, aan wien de Belgische Regeering ons advies, nadat het door het gemeentebestuur van Antwerpen in druk was uitgegeven, had toegezonden om daarover zijn gevoelen mede te deelen, heeft die uitspraak over de groote doorsnijding onjuist genoemd en vol gehouden dat integendeel over de geheele lengte van den rechteroever de hoofdstroomgeul onmiddellijk daartegen zou leunen en aan dien geheelen oever kaden, waarlangs diep water, geschikt voor het aanleggen der groote transatlantische booten, zouden kunnen worden gemaakt. Hij beriep zich daartoe op een gedeelte van de door hem verbeterde Wezer beneden Bremen, en wel op het riviervak van Sandstedt tot Nordenham, eveneens voor een groot deel een nagenoeg recht riviervak. Hij merkte daarbij op dat de Wezer op het gedeelte Brake—Bremerhaven, wat betreft vermogen en algemeene omstandigheden, bijzonder overeen kwam met de Schelde tusschen Antwerpen en Bath, en verklaarde uit dien hoofde en op grond van de op het gedeelte Sandstedt—Nordenham bij de Wezerverbetering verkregen uitkomsten, dat dus ook in de groote doorsnijding der Schelde, even als dáár, eene standvastige, diepe hoofdstroomgeul zou ontstaan en in stand blijven.

De vergadering ziet hier dat Wezervak in kaart voor zich; het is de teekening, die de heer Franzius er zelf van geeft op kaart II achter zijn met den „Bauinspector" De Thierry te Bremen gezamentlijk geschreven, tegen ons advies gericht rapport van 3 Februari 1900 aan de Belgische Regeering.

De leden zullen, daar ik op die kaart de verschillende diepte-zónes met verschillende tint blauw heb gekleurd — donkerder blauw naarmate de diepte grooter is — van hunne zitplaatsen

(1) Dit is door eenige schetsen op het bord in de vergadering nader toegelicht.

duidelijk kunnen zien wat daarvan is. Immers de teekening leert in één oogopslag hoe op het vak Sandstedt—Nordenham in het rechte gedeelte de diepte in de hoofdstroomgeul véél kleiner is dan benedenwaarts in het gebogen riviervak onmiddellijk beneden Nordenham. In het rechte vak van Sandstedt tot Dedesdorf komen op de kaart slechts diepten tusschen 4.10 en 5.80 M. voor in de lijn der geleidelichten, terwijl beneden Nordenham in de vaargeul diepten van 13 tot 16 M. doorloopend aanwezig zijn. Datgene wat wij op het rechte gedeelte der groote doorsnijding *voorzien* is daar *geschied*: op het nagenoeg rechte vak Sandstedt—Dedesdorf zijn de diepten véél kleiner; dat zal ook in de groote doorsnijding zoo zijn. De heer FRANZIUS heeft derhalve ons betoog versterkt en bevestigd door het door hem aangehaalde voorbeeld van *een bestaand* riviervak, dat volgens hem zoo zeer overeenkomt met de Schelde.

Die overeenkomst aannemende, schrijft de heer FARGUE in een nota van 27 April 1900, aan het gemeentebestuur van Antwerpen gericht: „La comparaison est donc bien facile et elle n'est pas à l'avantage du Weser, etc." en even daarna: „L'exemple cité" — namelijk dat van het rechte vak Sandstedt—Dedesdorf — „se retourne donc complétement contre la thèse soutenue par l'éminent M. FRANZIUS."

Dit stemt dus geheel overeen met hetgeen wij over dit punt hebben gezegd in ons, ter wederlegging van het rapport der heeren FRANZIUS en DE THIERRY aan het gemeentebestuur van Antwerpen ingediend 2e Advies van 8 Juni 1900, waarin wij de in ons eerste advies daaromtrent ontwikkelde meening bevestigden en herhaalden.

Ik kom thans tot de tweede vraag, of liever tot het eerste lid daarvan. Dit luidt als volgt:

„Bij aldien tot de uitvoering van zulk plan wierde besloten, zou er alsdan gevaar bestaan voor aanzanding en belemmering der scheepvaart tijdens de onvermijdelijke periode dat de oude en de nieuwe bedding geopend zijn? Bestaat er zekerheid dat de oude bedding zal kunnen worden afgedamd en de nieuwe bevaren zonder onderbreking van de scheepvaart?"

Wij hebben het eerste gedeelte van dit eerste lid bevestigend, het tweede gedeelte nadrukkelijk ontkennend beantwoord.

Om de redenen, waarop dit tweeledige antwoord steunt, in 't kort duidelijk te maken voor de vergadering, is het noodig om zoo beknopt mogelijk na te gaan op welke wijze de groote doorsnijding moet worden tot stand gebracht.

De groote doorsnijding moet over de geheele breedte en diepte worden gevormd *tot het volle profil*, met sparing van twee dammen, één aan elk der uiteinden bij Austruweel en bij Kruisschans, omdat de ontgraving, totdat zij voltooid is, niet in gemeenschap mag zijn met de Schelde. Men ziet licht in dat, na de opruiming van den bovengrond, in de terreinsleuf de waterstand nagenoeg standvastig gelijk halftij zal zijn; al wat beneden dat peil ligt, moet door baggering worden opgebracht en daarna verwijderd.

Het is duidelijk dat de dammen aan de uiteinden zeer breed en zwaar moeten zijn om zoowel tegen de lage ebben in de rivier bestemd te zijn, als vooral om de hooge stormvloeden, die tot bijna 5 M. boven halftij (2.50 M. boven gewoon laagwater) kunnen rijzen, met zekerheid te keeren en de veiligheid van het werk te verzekeren. Nog meer zijn groote afmetingen noodig omdat de ondergrond zeer ongunstig is: op het peil van laagwater ligt een 2 M. dikke veenlaag en daarbeneden op 4 M. onder laagwater, d. i. nog 4.5 M. boven den bodem der doorsnijding, begint eene laag zeer doordringbaar, grof schelpzand, waaronder lagen groenzand en loopzand volgen. Genoeg ongunstige voorwaarden derhalve om buitengewoon breede en zware te sparen dammen onmisbaar te doen zijn.

Is de ontgraving en uitbaggering van de nieuwe stroombaan voltooid, dan begint het moeielijke en gevaarlijke werk van de opruiming der gespaarde afsluitdammen. Dit moet geschieden door afbaggering onder water langs den voet, daarmede naar de as der dammen geregeld voortwerkende. Op het oogenblik dat de keering te zwak wordt voor den waterdruk, die zoozeer kan verschillen van dag op dag, breken de dammen door en stort het Scheldewater zich in de doorsnijding. Dan zullen dus formeele doorbraken met 4 M. getijverschil ontstaan, en men kan nagaan welke diepe kolken zich daarbij zullen vormen. Alle grond uit die kolken en de op het oogenblik van de doorbraak nog niet opgeruimde specie der dammen zal in de pas gevormde doorsnijding worden gevoerd. Wanneer men bedenkt dat in 3 uur tijds, volgens den heer FRANZIUS, die het geheel een licht en eenvoudig werk noemt, *gemiddeld* 980 M³. water per seconde zich in de doorstorting zullen storten, of totaal rond 10.6 millioen M³. om de doorsnijding tot hoogwater te vullen, kan men nagaan met welke krachten men hier te doen heeft.

Neemt men nu in aanmerking dat men noch het oogenblik, noch de getijhoogte van het Scheldewater vooraf kan kiezen of bepalen, waarop bij een ondergrond, als ik boven beschreef, de dammen doorbreken, en dat men evenmin de plaats in de dammen, welke het eerst zal bezwijken, kan bepalen, zoo is het duidelijk dat op het oogenblik dat de doorsnijding met Scheldewater gevuld is en de dammen weggestroomd zijn, de doorsnijding ten eenenmale ongeschikt zal zijn voor de groote scheepvaart en onbruikbaar als vaarwater. De uitgestroomde grondmassa's hebben zich natuurlijk neergezet zooals men dat noemt: waar zij willen, en moeten door baggering, na nauwkeurige peiling en kaarteering, worden opgeruimd. Men ziet dat, zoodra de doorsnijding rivier is geworden, beneden Antwerpen eene dubbele rivier zal zijn ontstaan, waarin in beide getijstroomen gaan. Daar echter de vloedkom, welke met elk getijde gevuld en geledigd moet worden, boven het boveneinde van de doorsnijding onveranderd is gebleven en het vloed- en ebwater nu door twee armen zal stroomen, zullen de kracht en snelheid der getijden in elk der armen tot ongeveer de helft verminderen van die in de tegenwoordige Schelde van Austruweel langs het fort Philippe tot Kruisschans. Daarentegen zullen beneden Kruisschans die kracht en snelheid belangrijk toenemen zoolang beide armen open zijn, omdat behalve de oude Scheldearm, die met elk getijde rond 29 millioen M³. opneemt, nu ook de nieuwe doorsnijding, die ruim 21 millioen M³. kan bergen, moet worden gevuld met elken vloed en geledigd met elke ebbe. En wanneer men nu weet dat met elk gewoon getijde te Kruisschans 93 millioen M³. water op- en afstroomen, kan men nagaan welk een belangrijke versterking van de getijstroomen beneden Kruisschans die vermeerdering met ruim 21 millioen M³., d. i. met rond 23 pCt., zal teweegbrengen!

Bij het maken der groote doorsnijding wordt het vaarwater in de Schelde derhalve bedreigd door twee gevaren:

1°. Belangrijke stroomverlamming, tot op ongeveer de helft der bestaande snelheid, in den ouden Scheldearm, die voor de zeevaart moet blijven dienen totdat de geopende, maar op den bodem met onregelmatige grondmassa's bezette doorsnijding geheel gereed en geschikt voor de scheepvaart is;

2°. belangrijke versterking van de getijstroomen beneden Kruisschans tot dat de oude Scheldearm zal zijn afgesloten.

De gunstigste voorwaarden alzoo voor neerzetting in den ouden Scheldearm gedurende den ebstroom, van de vaste stoffen, die van boven worden aangevoerd, en gedurende den vloedstroom van de vaste stoffen, die van beneden worden aangevoerd. De gunstigste voorwaarden ook — en dit vormt het 3e gevaar — voor dezelfde nederzetting, om dezelfde redenen, in de groote doorsnijding, zoolang de oude Scheldearm niet is afgedamd.

Van het oogenblik derhalve dat de groote doorsnijding geopend is, tot het oogenblik dat de oude Scheldearm afgedamd en aan de werking der getijden onttrokken is, is aan de stad Antwerpen geen diep en veilig vaarwater voor de groote zeeschepen verzekerd, waarin buitengewone aanzanding en daardoor belemmering der scheepvaart niet kunnen voorkomen. En het ergste is daarbij dat men in dat tijdvak nimmer vooraf kan weten wáár de vaste stoffen zich in den verlamden stroom zullen neerzetten, zoodat die stoffen eerst kunnen worden opgeruimd nadat zij het volle nadeel hebben toegebracht. Wij meenden dat eene groote zeehaven als Antwerpen niet mag worden blootgesteld aan die groote gevaren en onzekerheden.

Teneinde echter dit groote gevaar in zijn geheel te kunnen meten en overzien, was het noodig te onderzoeken hoe lang dat tijdperk van gelijktijdig bestaan der beide armen minstens zal moeten duren. Men ziet dat dit alles beheerscht, en dat alles ten slotte neerkomt op de vraag: hoeveel tijd is er noodig om den ouden Scheldearm af te dammen?

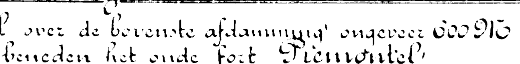
Ik zal derhalve aan de vergadering thans eenige hoofdmomenten van dat onderdeel van het vraagstuk uiteenzetten.

Allereerst is het duidelijk, ten minste bij den heer CONRAD en mij stond dit dadelijk vast, dat de oude Scheldearm aan

Afdamming van het Sloe

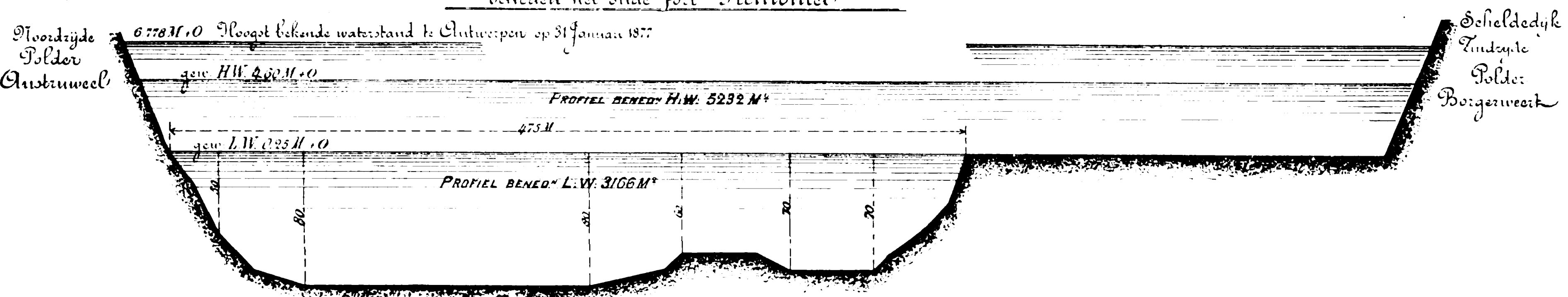
Susanna Polder (Eil. Walcheren)

580 M. + gem. L.W. Hoogst bekende waterstand.
gew. H.W. + 8.60 M. + gew. L.W.
gew. L.W. 1.80 M. + A.P.
Profiel beneden H.W. 3515 M²
Profiel beneden L.W. 1564 M²
130 M
230 M
590 M
Jacob Polder (Eil. Zuid Beveland)



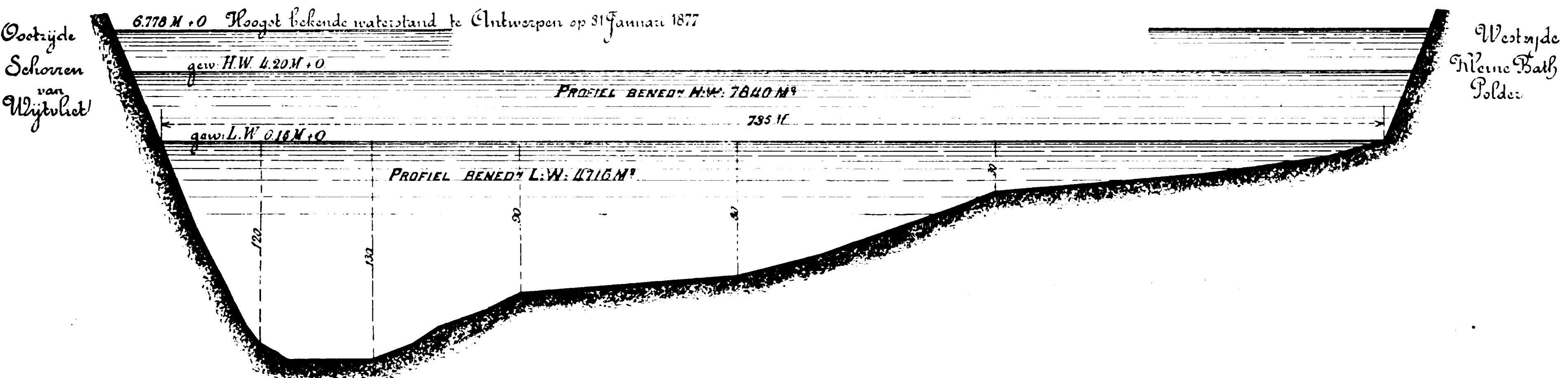
Afdammingen van de Schelde

Profiel over de bovenste afdamming ongeveer 600 M. beneden het oude fort Frederik



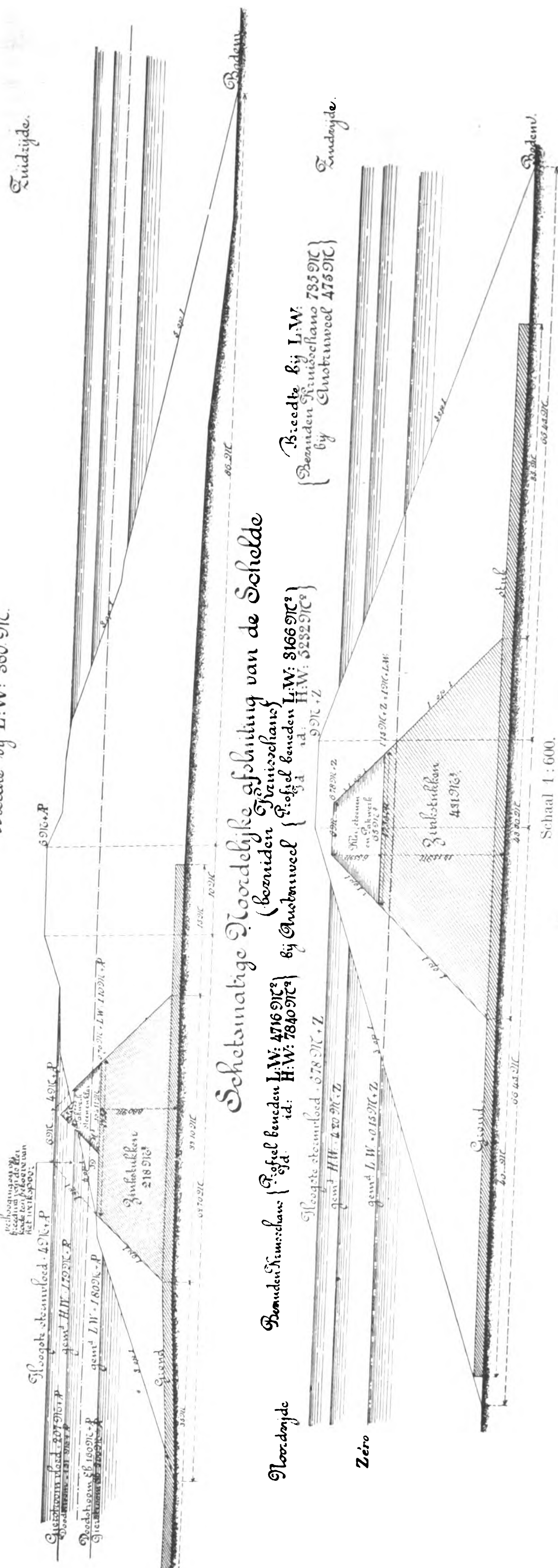


Profiel over de benedenste afdamming ongeveer 1000 M. boven Kruisschans



Lengteschaal 1 : 3750.
Hoogteschaal 1 : 375.
De afstandsmaten zijn uitgedrukt in Meters.
De dieptematen zijn uitgedrukt in dM. beneden gewoon hoogwater.

Fig. 3.



Schaal 1 : 600.
De maten zijn uitgedrukt in Meters.
Fig. 4.

beide uiteinden moet worden afgedamd, en wel beide zoo spoedig mogelijk en aan het benedeneinde bij Kruisschans het eerst.

Afdamming, het eerst aan het benedeneinde, is noodig om de getijstroomen in de groote doorsnijding zoo spoedig mogelijk van ongeveer de helft hunner kracht te brengen op de volle grootte, ten einde alle buitengewone nederzetting van vaste stoffen door stroomverlamming, in den nieuwen arm zoodra mogelijk te doen ophouden. In den tijd tusschen het voltooien der benedenste afdamming en dat der bovenste afdamming zal dan een versterkte vloed- en ebstroom door de doorsnijding gaan, omdat de oude arm dan in dien tijd aan zijn boveneinde moet gevuld worden bij vloed en ontledigd bij ebbe met en van ongeveer 29 millioen M³ water; dit zal de verdieping van de doorsnijding dan nog krachtig bevorderen.

Spoedige afdamming aan beide einden is óók noodig om de uitstrooming van vaste stoffen uit de rivier beneden Kruisschans en daarmede de verplaatsing van die stoffen, bij vloed naar de groote doorsnijding en bij ebbe naar de rivier benedenwaarts tot de Nederlandsche grens, zoo kort mogelijk te doen duren. Want ook dit laatste zal plaats hebben: men bedenke dat te Lillo de hoeveelheid heen en weerstroomend tijwater reeds $92\frac{1}{2}$ millioen M³ en te Bath reeds $187\frac{1}{2}$ millioen M³ bedraagt bij een gewoon getijde. De versterking der getijstroomen ten gevolge van het openen der doorsnijding zal dus van Kruisschans, waar die versterking het grootst — ook percentsgewijze — is, rivierafwaarts snel afnemen en de door die versterking in beweging gebrachte vaste stoffen zullen derhalve bij ebbe zich rivierafwaarts in toenemende mate weder in de stroombaan neerzetten.

Hoe lang zal nu aan die twee afdammingen gewerkt moeten worden?

Wij hebben daartoe eene vergelijking gemaakt tusschen die twee eenerzijds en de afdamming van het Sloe ten behoeve van den Zeeuwschen Staatsspoorweg anderzijds. Andere voorbeelden van zulke groote afdammingen zijn ons niet bekend.

Tot toelichting van de vergelijking en tot verduidelijking zien de leden hier opgehangen: (zie fig. 3) de dwarsprofielen van de Schelde ter plaatse van de beide afdammingen bij Austruweel en bij Kruisschans, alsmede van het Sloe op de plaats der afdamming; verder (zie fig. 4) een dwarsprofiel van den Sloedam op de diepte van 7.80 M. onder laagwater, en een van de benedenste afdamming der Schelde boven Kruisschans op de diepte van 13 M. onder laagwater. En op de kaart van de Schelde zijn de plaatsen der beide afdammingen van den ouden arm aangegeven.

Op die dwarsprofielen zijn een aantal maten en inhouden ingeschreven, waardoor de vergelijking tusschen den omvang der werken gemakkelijk is te overzien, beter dan door alle cijfers hier mondeling te vermelden. Uit het dwarsprofiel der af te dammen rivieren springt reeds dadelijk in het oog hoeveel grooter het werk der afdamming van de Schelde, vergeleken bij die van het Sloe, zou zijn. Ik noem nu de hoofdelementen, welke den omvang en aard der werken bepalen, ter vergelijking hier achter en naast elkander op:

Punten van vergelijking.	Sloe.	Kruisschans.	Austruweel.
Doorstroomingsprofiel beneden gemiddeld laagwater	1584 M².	4716 M².	3166 M².
Doorstroomingsprofiel beneden gemiddeld hoogwater	3515 »	7840 »	5232 »
Gemiddeld getijverschil . .	3.59 M.	4.20 M.	4.35 M.
Gemiddeld getijverschil bij gierstroom	4.07 »	4.60 »	4.68 »
Breedte op laagwater. . .	360.— »	735. »	475.— »
Grootste diepte beneden laagwater.	8.50 »	13.— »	8.— »

Uit deze gegevens blijkt dat de te verrichten arbeid der afdamming bedraagt boven Kruisschans het *drievoud* en bij Austruweel het *dubbel* van dien, verricht tot afdamming van het Sloe.

Die zooveel grootere arbeid zal bovendien moeielijker zijn bij de Schelde dan bij het Sloe.

stroomsnelheid zijn dus op de Schelde meer dan dubbel zoo lang dan zij aan het Sloe waren.

Neemt men nu nog in aanmerking dat aan het Sloe tijdens de uitvoering, naarmate de afdamming in hoogte toenam, stroomsnelheden van 3 tot 3.33 M. per secunde ter plaatse van den dam tijdens de viermaal daags intredende overstortingen zijn voorgekomen, of bijna het dubbele van de grootste snelheid vóór de afdamming, dan kan men zich gemakkelijk denken wat bij de Scheldeafdammingen de afsluitingswerken zullen te verduren hebben, waar slechts 20 minuten per half getijde eenige stilstand van stroom zal zijn.

Nu hiermede de verschillen in de toestanden voldoende zijn aangewezen, kan de tijd, welken de afdamming van het Sloe heeft vereischt, den maatstaf opleveren voor dien van de beide afdammingen der Schelde.

De werken tot eigenlijke afdamming van het Sloe zijn aangevangen den 11den April en voltooid den 12den Juli 1871, en alzoo uitgevoerd in drie maanden tijds; zij was dien dag tot 2 M. boven A. P. voltooid en daarmede de zeearm tot boven hoogwater afgedamd. De weersgesteldheid is voortdurend buitengewoon gunstig geweest; tegenvallers, vertragingen of rampen zijn in het geheel niet voorgekomen.

Wanneer men nu aanneemt dat met de bovenste afdamming bij Austruweel kan worden begonnen wanneer de benedenste bij Kruisschans is gevorderd tot het peil van gewoon hoogwater, dan zal zeker niemand den heer Conrad en mij van te ruim of te ongunstig rekenen kunnen betichten, waar wij den tijd voor de driemaal zoo groote en moeielijke afdamming bij Kruisschans tot 2 M. boven gewoon hoogwater stellen op minstens 4 maanden nadat de aarden dammen in de groote

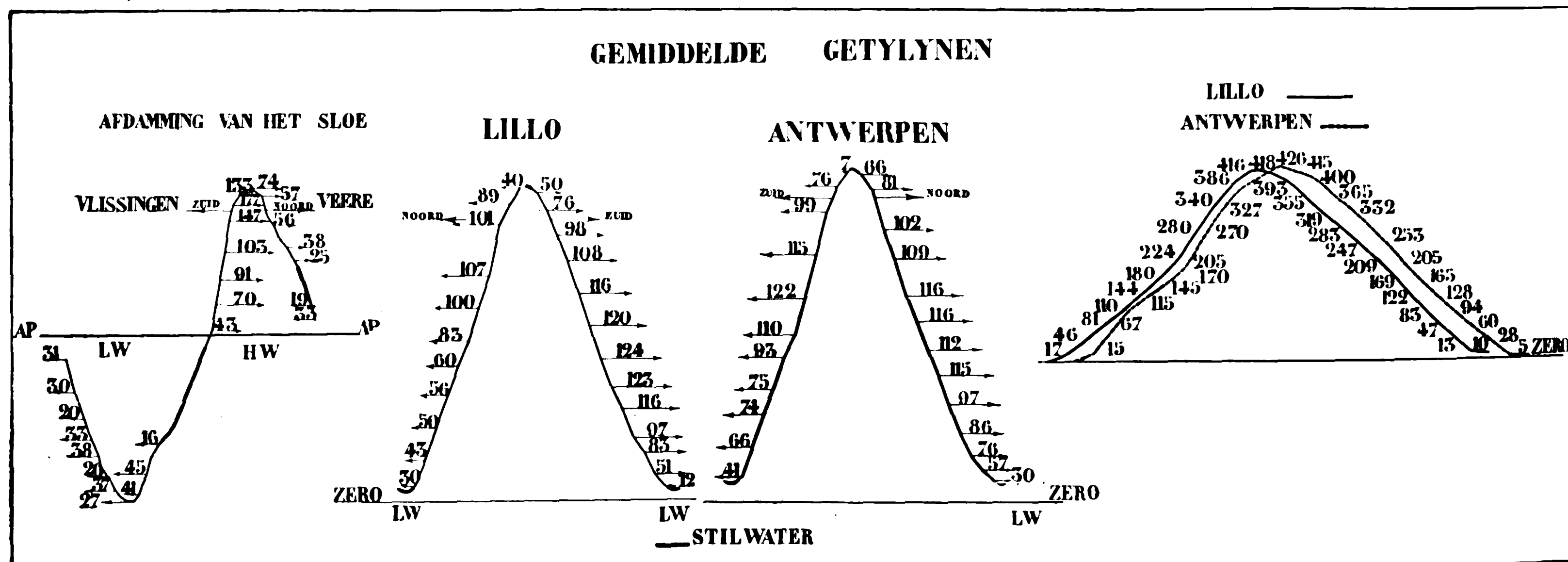


Fig. 5.

De vergadering ziet hier op eene teekening (zie fig. 5) de gemiddelde getijlijnen van de Schelde te Lillo en te Antwerpen, de naaste resp. bij Kruisschans en Austruweel liggende waarnemingspunten, alsmede de getijlijnen van het Sloe ter plaatse van de afdamming. Daarop zijn de stroomsnelheden op elk half uur of met nog kortere tijdsverschillen aangegeven, alsmede de richting van den stroom, terwijl de tijdperken, waarin geen stroom voorkomt, langs de getijlijnen zijn aangeduid met eene zwarte bies. Daaruit blijkt dat op de Schelde de stroomkentering (stil water) slechts 20 minuten duurt zoowel bij Kruisschans tijdens laagwater als bij Austruweel tijdens hoogwater, terwijl daarentegen aan het Sloe twee stroomkenteringen elk getijde voorkwamen; eene bij vloed van 2 uur ($1\frac{1}{2}$ tot $3\frac{1}{2}$ uur na laagwater) en eene bij ebbe van een half uur ($2\frac{1}{2}$ tot 3 uur na hoogwater): kostbare tijdperken alzoo voor het zinken der zinkstukken en voor het nastorten op de aan den grond gebrachte zinkstukken. De groote stroomsnelheid aan het Sloe was 1.03 M. à 1·77 M. per secunde van 1u20 vóór tot bij hoogwater, terwijl zij bij Kruisschans bedraagt 1.08 M. à 1.24 M. per secunde van 2 uur tot $4\frac{3}{4}$ uur na hoogwater, en bij Austruweel 1.02 à 1.16 M. per secunde van $1\frac{1}{2}$ tot $4\frac{1}{4}$ uur na hoogwater. De tijdperken van groote doorsnijding zijn opgeruimd, en daarna nog een maand stellen totdat de afdamming bij Austruweel is voltooid tot datzelfde peil. Alles ongerekend de vertraging door stormvloeden, die zelfs in Juni tot 2 M. boven gewoon hoogwater kunnen stijgen — o. a. in 1897 — schade door stormvloeden en tijdens de hevige overstortingen van het water.

Alzoo te zamen vijf maanden.

Vijf maanden zal derhalve minstens het tijdperk moeten duren van stroomverlamming, zandneerzettingen en onzekerheid, dat ik straks heb beschreven en waarvan ik de groote gevaren voor het onbelemmerde verkeer der groote zeeschepen van en naar Antwerpen uiteenzette.

De vergadering zal zich niet verwonderen en zal het — ik twijfel er geenszins aan — niet ongegrond vinden dat de heer Conrad en ik aan het gemeentebestuur van Antwerpen *zonder eenig voorbehoud bepaald hebben ontraden* om de scheepvaart der stad bloot te stellen aan de nadeelen en de bezwaren van dat vijf maanden lange tijdperk, en *ontkennend hebben geantwoord* op de beide deelen, die de tweede tot ons gerichte vraag uitmaken. De handel en scheepvaart van eene groote koopstad als Antwerpen mag *geen dag*, en nog veel minder vijf maanden, worden blootgesteld aan het gevaar

voor onderbreking der groote vaart, aan gevaren, die de leden hebben kunnen zien dat zoo veelvuldig, zoo dreigend en zoo ernstig in de gevolgen zijn.

De heeren FRANZIUS en DE THIERRY hebben in hun straks genoemd tegenschrift getracht aan te toonen dat ons gevoelen over deze zaak onjuist is. Zij meenen dat het veilig behoud en daarna de opening en opruiming der afsluitdammen van de groote doorsnijding een uiterst eenvoudig en gemakkelijk werk zal zijn, dat men geheel in de hand zal hebben, en dat men zelfs die dammen zal kunnen laten doorbreken juist op de plaatsen waar men dit wil. Verder dat geen of geen noemenswaardige hoeveelheid grond in de doorsnijding zal geraken bij het doorbreken van die dammen, en dat die geringe hoeveelheid binnen zoo niet enkele uren, dan toch in elk geval binnen weinige dagen volledig zal kunnen worden opgeruimd uit het voor groot scheepsvaarwater bestemde gedeelte der doorsnijding. Zij achten bovendien het afdammen der Schelde bij Kruisschans en bij Austruweel een uiterst eenvoudig en gemakkelijk werk, zóó zéér zelfs, dat zij meenen dat eigenlijk de natuur de afdamming wel van zelve zal tot stand brengen ter plaatse waar de vloedstroomen, door den ouden Scheldearm en door de zooveel kortere doorsnijding trekkende, elkander op een punt in het bovendeel van den ouden arm zullen ontmoeten, daar ter plaatse een volledig kenterpunt doende ontstaan, waar de vaste stoffen zich zullen neerzetten. Zij zouden dus gerust de afdamming achterwege durven laten, zonder vrees voor verondiepingen in de groote doorsnijding! Hoe die natuurlijke verlanding is overeen te brengen met de omstandigheid, dat zij zelven erkennen hoe bij ebbe de beide rivierarmen juist zoo zullen werken als twee takken van eene bovenrivier, vermag ik niet te verklaren. En ook de verdieping van den rivierbodem beneden Kruisschans en het wegstroomen van de daaruit losgeraakte specie naar boven in de groote doorsnijding en naar beneden in de rivier tot bij Bath, vreezen zij niet, en zij achten onze meening daarover hersenschimmig.

Zij hebben tevens het openlaten van den ouden Scheldearm een voordeel genoemd, vormende die arm dan eene vloedkom of spuiboezem, welke de diephouding van de rivier beneden Kruisschans zou bevorderen door den versterkten stroom, dien de in dien arm bij vloed berging vindende hoeveelheid water zal doen ontstaan op dat riviervak bij de vulling en lediging van den arm met elk getijde.

Het zal niet noodig zijn voor deze vergadering van ingenieurs hun gevoelen te wederleggen door te herhalen wat de heer CONRAD en ik in ons 2e advies hebben gezegd tot bestrijding van deze stellingen. Dit zou mij noodeloos te ver voeren en de daarvoor vereischte tijd is er ook niet voor beschikbaar. Wij hebben ons o. a. de moeite gegeven — ik zal de vergadering niet vermoeien met alles voor te lezen — om uit de opvolgende hydrographische kaarten der Schelde, al de kolossale veranderingen na te gaan en in ons 2e advies te beschrijven, welke de uit zoo bewegelijk zand bestaande nooit in rust zijnde rivierbodem bij en beneden Lillo van 1822 tot nu toe achtereenvolgens heeft ondergaan *enkel onder het tegenwoordige regime der rivier*, zich afteekenende in zeer groote veranderingen in de breedte, diepte en plaats der hoofdgeulen. Hoeveel te grooter, sterker en sneller zullen die veranderingen — voor Antwerpen's zeevaart even zooveel gevaren beduidende — zijn, indien op eenmaal de hoeveelheid vloedwater werd vermeerderd met eene elk etmaal tweemaal over den vloed instroomende en tweemaal over de eb weder uitstroomende, massa van ruim 21 millioen M³. water! En dat terwijl in de groote doorsnijding tegelijkertijd de stroomsnelheden slechts de helft zullen bedragen van de in de tegenwoordige Schelde bestaanden!

En ten aanzien van het behoud van den ouden Scheldearm als spui-kom, hebben wij verwezen naar de bekende verhandelingen over de Schelde-monding, welke de bekwame Belgische ingenieurs TROOST en VANDERVIN in 1892 op het scheepvaartcongres te Parijs hebben ingediend en verdedigd. Daarin keuren zij elke discontinuiteit of plotselinge verandering in de getijbeweging, welke altijd het gevolg is van dergelijke „réservoirs", af als nadeeling voor het ten meesten nutte ontwikkelen van de hoofdgeul tot groot scheepsvaarwater. Zij achten het daarom zelfs noodig dat de oude arm der Ooster-Schelde, bezuiden den spoorwegdam, geheel zou worden afgescheiden van de hoofdrivier door een dijk. Hoeveel te meer zal derhalve, na het maken der groote doorsnijding, de zoovele malen grootere oude Scheldearm boven Kruisschans, nadeelig werken op het vaarwater (voie maritime) in den hoofdstroom.

Over de derde vraag kan ik zeer kort zijn. Zij luidt als volgt:

„Bijaldien het plan mocht mislukken, bestaat er alsdan mogelijkheid om de oude bedding weer open te stellen voor het water en als vroeger te benuttigen, zonder nieuwe onderbreking en nog grooter gevaren dan bij de eerste verwisseling van de bedding?"

Ik behoef hierbij te nauwernood stil te staan; de vergadering zal begrijpen dat het weder dichten der groote doorsnijding en het weder openen van den ouden Scheldearm iets onmogelijks is. Wie zal daartoe het besluit durven nemen, en op welk oogenblik zal men dit besluit moeten nemen? Wanneer het zoo ver komt dat dit ernstig ter sprake komt, is de groote doorsnijding mislukt, en zal de door het gemeentebestuur gevreesde „nieuwe onderbreking" reeds een feit moeten zijn. Vóór dien toch zal men hiertoe nimmer mogen en kunnen overgaan. Beantwoordt de groote doorsnijding eenmaal niet aan de verwachtingen, dan zal men alle andere middelen moeten aanwenden om de gebreken op te heffen of weg te nemen. Men zal het niet eens zóó ver mogen laten komen; reeds bij de eerste teekenen van een begin van teleurstelling zal men krachtige maatregelen moeten nemen tot verbetering. Tot het zoo ongelijk veel moeielijker werk van sluiting der doorsnijding en heropening van den ouden arm, zal men nimmer mogen overgaan; zóó ver mag het nooit komen met den achteruitgang dat dàt de eenige nog overblijvende uitweg zou zijn: de scheepvaart blootstellen aan een nog langer overgangstijdperk van onzekerheid, dat dan uit den aard der zaak reeds zal zijn voorafgegaan door een slechten tijd voor handel en zeevaart.

Wij hebben derhalve deze vraag terstond kunnen beantwoorden met eene besliste ontkenning.

Het ontwerp der groote doorsnijding is hiermede onderzocht en afgehandeld, voor zooveel dat in den korten tijd van eene mondelinge mededeeling kan geschieden; de leden kunnen desverlangd de zaak meer uitvoerig en in bijzonderheden nagaan in de gedrukte rapporten en adviezen, die in de bibliotheek van het Instituut voorhanden zijn.

Ik zou hiermede kunnen eindigen, indien aan onze adviezen niet nog iets was toegevoegd over de wijze, waarop naar onze meening eene betere oplossing zou zijn te verkrijgen dan door het maken van de groote doorsnijding.

Zooals de leden hebben vernomen, kleeft aan die doorsnijding het hoofdbezwaar dat door het gelijktijdig aanwezig zijn tusschen Kruisschans en Austruweel van twee Scheldearmen, een nieuwe en een oude, een tijdperk van onzekerheid voor de groote zeevaart zal ontstaan, dat onvereenigbaar is met de belangen van Antwerpens handel, en dat dit tijdperk zoolang zal duren als de tijd vereischt voor het watervrij afdammen van den ouden Schelde-arm.

Dit onoverkomelijke bezwaar en gebrek is eigen aan al die ontwerpen tot verbetering van de rivier beneden de stad, welke eenigszins sterk ingrijpen op- en verandering brengen in den tegenwoordigen loop en horizontalen vorm der rivier. Daarom kan geen van die ontwerpen om der wille van Antwerpen's handelsbelang ter uitvoering worden aanbevolen.

Er is echter één ontwerp, dat hoewel eveneens eene bocht afsnijdend, uitvoerbaar is *zonder* afdamming van een ouden Scheldearm, dat naar de meening van den heer CONRAD en mij het criterium is voor de uitvoerbaarheid van elk ontwerp. Dit is het tracé van den heer VAN MIERLO, vroeger „ingénieur „de la Marine de l'Etat Belge", thans „ingénieur principal „de la compagnie internationale des Wagons-Lits." Diens tracé ziet de vergadering op de hier aanwezige groote kaart van de Schelde beneden Antwerpen aangeduid met twee lijnen, voor zooveel betreft de door hem ontworpen afsnijding wederzijds de forten Philippe en Ste. Marie en strekkende van het Blaauwhuis tot de Meestoof, twee mede op de kaart aangegeven punten aan den rechteroever der rivier. Deze afsnijding is uitvoerbaar zonder afdamming, door namelijk den linkeroever langzamerhand en gaandeweg uit te bouwen met dwarskribben, den vooruitspringenden hoek van fort Philippe op te ruimen, en vóór langs de koppen der dwarskribben door krachtige baggering een voldoend breed en diep vaarwater te vormen, dat oostwaarts wordt opgeschoven, gelijken

tred houdend met de stuksgewijze verlenging der kribben. Onder voorzichtige en deskundige leiding, waaraan het in België niet kan ontbreken, is dit zonder groote bezwaren uitvoerbaar zonder dat de scheepvaart één oogenblik belemmering door gemis van een voldoend diep en breed grootscheepsvaarwater behoeft te ondergaan. De kribben worden dan gaandeweg verlengd tot de linkeroeverlijn van het tracé, terwijl daarbij steeds een vaarwater beoosten vóór langs de koppen wordt onderhouden.

Wij hebben als onze meening te kennen gegeven dat, indien men de Schelde eenigszins ingrijpend wil verbeteren, eene verbetering *in den geest* van het tracé van Mierlo uitvoerbaar is en aanbeveling verdient. Ik voeg daarbij dat er een aantal andere ontwerpen zijn, welke in hoofdzaak alleen de verdere „Ausbildung" of normaliseering van de bestaande bochten der rivier tusschen Antwerpen en Liefkenshoek beoogen, dus meer uitsluitend gericht zijn op het verkrijgen van de noodige kadelengten langs diep water aan de holle oevers en op het verdiepen van de drempels in de stroomovergangen. Eenigen daarvan, o. a. de ontwerpen Troost en Bovie-Dufourny, zien de leden op de groote kaart aangegeven met lijnen, gevormd door verschillende teekens en kleuren.

Dit verdiepen van de drempels der stroomovergangen, dat de laatstgenoemde ontwerpen en ook het ontwerp van Mierlo beoogen, leidt mij er toe om als slot van deze mededeeling nog in het kort iets te zeggen over de vorming van het zoogenaamde Nieuwe Pas van Kronkeloon, een werk dat in nauw verband staat met het vraagstuk der Scheldeverbetering en de vele daarvoor aangegeven oplossingen. Tot toelichting kan de hier aanwezige groote kaart van de Schelde met het daarop aangebrachte karton dienen, alsmede eene andere, daarneven hangende gedrukte peilkaart van dat riviervak tusschen Antwerpen en Lillo, waarop ik de dieptezônes blauw heb gekleurd in tinten, donkerder naarmate de diepten grooter zijn, zoodat de hoofdstroomgeulen ook op een afstand duidelijk er op uitkomen.

De leden zien op die kaarten (zie fig. 6) dat vóór de uitvoering der werken bij Krankeloon de hoofdstroomgeul der Schelde van de dokken aan het benedeneinde der stad tot Kruisschans viermaal overging van den eenen naar den anderen oever: van den rechter naar den linker even beneden het Boomke, van den linker naar den rechter even beneden Pijp Tabak, weder van den rechter naar den linker van het Blaauwhuis langs fort Philippe naar fort Ste Marie en eindelijk van den linker naar den rechter beneden fort la Perle tusschen Keetenisse en de Meestoof. Tusschen de langs den hollen oever oever loopende en daartegen steunende diepe gedeelten van die hoofdstoomgeul bevond zich telkens een drempel met veel minder water dan in die diepe gedeelten.

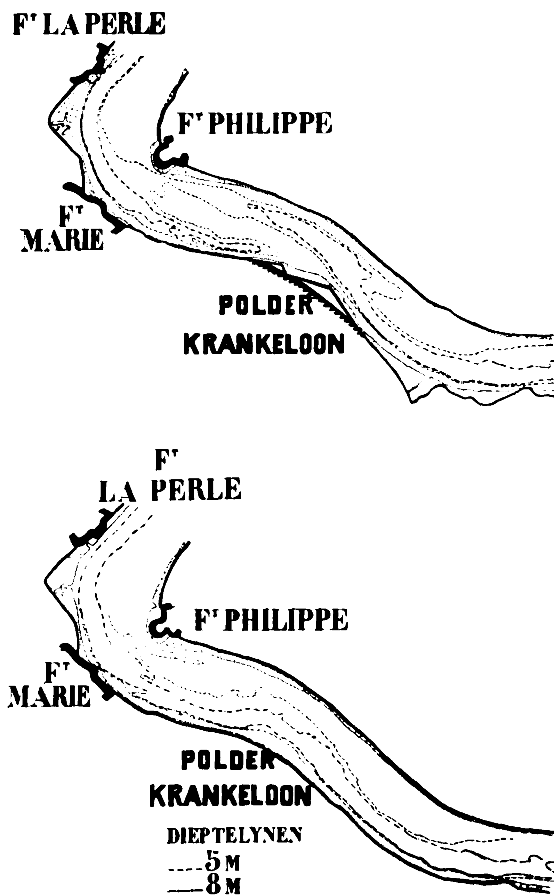
De minst diepe van die vier drempels was de derde, tusschen het Blaauwhuis en fort Ste Marie, ongeveer dwars van fort Philippe; door de zeer sterke bocht, nagenoeg van den elleboogsvorm, welke de rivier hier om fort Philippe moet maken, ligt de richting van het vaarwater over dien drempel nagenoeg loodrecht of dwars op de strekking van het benedenwaartsche riviervak. Eindelijk was de diepe vaargeul zoowel boven als beneden dien drempel, maar vooral daarbeneden, tusschen de forten Ste Marie en la Perle zeer smal. Niet alleen was — met name vóór stroom - - het bevaren van het gedeelte van de Meestoof langs la Perle tot het Blaauwhuis wegens de zeer sterke kromming, welke meest worden doorloopen, voor de lange zeestoombooten van den lateren tijd uiterst bezwaarlijk wegens de dwarsstroomen en het voortdurend veranderen van koers, maar het elkander voorbijvaren van zulke booten was hier vooral bij nacht of slecht vurenzicht bepaald gevaarlijk. Zoo konden bv. de het fort la Perle gepasseerde opvarende booten slechts het stuurboordslicht van de afvarende, die het fort Philippe voorbij waren, zien, hoewel zij eenige minuten later elkander aan bakboordszijde in een smalle geul op korten afstand zouden moeten voorbij varen. Bij sneeuw, mist en regen en in het algemeen bij donker weêr derhalve een zeer ongunstige toestand op den weg naar een groote zeehaven in een druk vaarwater.

Op de kaart, welke den oudsten toestand van vóór 1894 weergeeft, is de oorzaak van het overgaan van het vaarwater tusschen Pijp Tabak en het Blauwhuis, dwars van het benedeneinde van den dijk van den polder Melsele duidelijk te zien: de sterk vooruitspringende hoek van dien polder ricocheteerde als het ware den stroom van den linker naar den rechteroever. En onmiddellijk daar beneden was de elleboog bij het fort Philippe oorzaak dat het vaarwater, dat nog nauwelijks goed tegen den rechteroever was aangeleund, weder naar den linkeroever bij fort Ste Marie moest oversteken.

Om dit zeer moeielijke vaarwater te verbeteren zijn belangrijke werken uitgevoerd. In 1894 en 1895 is de straks genoemde vooruitspringende oever der polders Melsele en Krankeloon volgens eene regelmatige gebogen lijn aanmerkelijk teruggetrokken, met opruimingen der dijkshoeken der beide polders en met verdieping van het terrein buiten langs den nieuwen dijk tot 6 M. onder laagwater. Vóór, langs en ten deele op de plaats van den vroegeren oever is daarna in 1896 en 1897 een nieuw grootscheepswater gebaggerd, waardoor de diepe stroomgeul langs den linkeroever boven den dijkshoek van Melsele — het Pas van Melsele — rechtstreeks werd vereenigd met de diepe geul benedenwaarts langs den polder Krankeloon aan dienzelfden oever boven het fort Ste Marie — het Pas van Ste Marie. Dit nieuw gebaggerde vaarwater langs den linkeroever voor de polders Melsele en Krankeloon is het ook in het buitenland zeer bekend geworden Nieuwe Pas van Krankeloon, dat de leden op de kaart van den toestand van Januari 1898 met de dieptelijnen zien aangeduid zooals het bij zijne voltooiing lag. Het boveneinde van de vóór den polder Krankeloon doodloopende diepe vloedgeul boven fort St. Marie was daardoor met het benedeneinde van de hoofdgeul langs den polder Melsele beneden Pijp Tabak rechtstreeks vereenigd tot een doorloopend hoofdvaarwater; twee stroomovergangen, die tusschen Pijp Tabak en het Blauwhuis en die tusschen de forten Philippe en Ste Marie waren daardoor buiten het vaarwater gebracht. Van een eind boven Pijp Tabak tot beneden fort la Perle was dientengevolge een onafgebroken langs den hellen linkeroever gelegen grootscheeps-vaarwater zonder eenigen stroomovergang, en dus zonder eenigen drempel, ontstaan.

Deze zeer belangrijke verbetering — want die hebben de uitgevoerde kostbare werken zeer zeker tot stand gebracht — heeft veel van zich doen spreken, zoowel in België als in het buitenland, en de toegang tot Antwerpen is daardoor bevrijd van voorname gebreken.

Het Pas van Krankeloon vóór (1894) en na (1898) de uitvoering der verbeteringswerken.



Schaal 1 : 80,000.

Fig. 6.

Toch is nog eenige twijfel aan het blijvend karakter der verbetering gerechtvaardigd, in zooverre dat daardoor het steeds aanwezig zijn van een doorloopend tegen den linkeroever leunend, diep en voldoend breed vaarwater van flauw gelegen strekking niet volledig verzekerd schijnt zonder kostbaar baggeren.

Reeds uit de diepteliinen van Augustus 1898, op een der teekeningen aangegeven, blijkt dat de diepe vaargeul niet zóó dicht meer als in Januari tevoren tegen den linkeroever leunde, maar zich dwars van het bovenste einde van den polder Krankeloon een weinig noordwaarts, d.i. naar de rivieras trachtte te verplaatsen. Daardoor was toen de loop der dieptelijnen in het Nieuwe Pas van Krankeloon reeds een weinig meer gekromd naar het noorden, en was de strekking van het Pas niet meer zóó regelmatig als in Januari, maar ietwat slingerend geworden. Gaat deze neiging tot verplaatsing zich nog verder ontwikkelen, dan is het niet onmogelijk dat de hoofdgeul den ouden weg, d.i. die over den vroegeren overgang naar den rechteroever bij het Blauwhuis verder tracht te volgen. Dit zou voor de groote zeevaart uiterst belemmerend zijn, want de vroegere, reeds toen ondiepste drempel tusschen de forten Philippe en Ste Marie is na de uitvoering der verbeteringswerken natuurlijk sterk in diepte achteruit gegaan en voor de groote vaart thans onbruikbaar. Men zou dan voor nieuwe moeielijkheden staan; met name zouden dan zonder herhaald en kostbaar baggeren op groote schaal de bezwaren niet zijn uit den weg te ruimen en zou het Nieuwe Pas niet op zijn tegenwoordige plaats zijn te handhaven. De ondervinding zal dit nader moeten leeren, thans loopt die nog over te korten tijd.

Dat het Nieuwe Pas van Krankeloon wel eens niet zeer standvastig zou kunnen blijken, kan ons niet verwonderen. De teruggetrokken nieuwe oeverlijn langs de polders Melsele en Krankeloon toch is geen holle oever geworden, maar nog altijd — zij het dan flauw — rivierwaarts uitbuigend gebleven. Een van de voorwaarden, welke in den aanvang van deze mededeeling zijn genoemd als noodig opdat op de Schelde eene diepe hoofdstroomgeul dicht langs den oever in stand blijft, is daardoor hier niet geheel vervuld; het is op de kaart duidelijk te zien. Om volstrekt zeker te zijn dat men het Nieuwe Pas *zonder* baggeren standvastig, en blijvend op volle diepte en breedte in regelmatig gebogen strekking te behouden, zal het noodig zijn om den oever langs de polders Melsele en Krankeloon nog verder uit te hollen, d.w.z. het Nieuwe Pas tusschen Pijp Tabak en het benedeneinde van den polder Krankeloon nog verder zuidwaarts te verplaatsen. Hoe ver men daarmede, d.i. met de uitholling, zal moeten gaan om het zooeven genoemde doel volledig te bereiken, kan slechts door de ondervinding blijken en het is dus zaak haar in tempo's uit te voeren. Waarschijnlijk zal dat eerst het geval zijn wanneer de geheele linkeroever van Pijp Tabak tot het benedeneinde van Krankeloon één enkele holle bocht van ongeveer 2000 M. straal zal zijn geworden, overeenkomstig hetgeen in den aanvang is gezegd, dat uit het onderzoek der hoofdgeulen op de Schelde tusschen Antwerpen en Kruisschans dienaangaande is gebleken.

Men ziet alweder hoe nauw hier alles samenhangt en welk een overheerschenden invloed de horizontale vorm der rivier op het welslagen en de uitkomsten eener verbetering heeft. Niet alleen op de Schelde; dit is overal op de andere rivieren — ook in Nederland — zoo. Waar aan de andere hoofdelementen eener rivier: verhang, beschikbaar verval, vermogen, bodemgesteldheid, enz., meestal zeer weinig of niets valt te veranderen, kan men bij de studie van het aan te nemen tracé niet te zorgvuldig zijn, wanneer het de verbetering geldt van eene rivier — hetzij bovenrivier, hetzij tijrivier — met het oog op de bevordering van de scheepvaart en hare belangen.

Mijne mededeeling is ten einde. Het spreekt van zelf dat enkel eene ruwe schets mogelijk was en een en ander, wat meldenswaardig is, maar zéér in het kort kon worden behandeld, véél niet eens is aangeroerd.

Nog twee punten stip ik even aan tot besluit.

Bij onze zuidelijke goede buren en broeders mengt zich, méér nog dan hier te lande, de politiek lichtelijk in technische zaken of in de bij openbare werken betrokken belangen. Zoo is het ook hier gegaan: de groote doorsnijding is een politiek vraagstuk geworden, en daardoor leden vaak de onbevangenheid en onbevooroordeeldheid, zelfs van de deskundigen wel eens, wanneer zij met het Scheldevraagstuk in aanraking kwamen. Dat de stad Antwerpen ten slotte buitenlanders, die buiten de Belgische politiek en hare hartstochten staan, raadpleegde om zich te doen voorlichten, toen zij een besluit moest nemen omtrent het àl dan niet medewerken aan de uitvoering der groote doorsnijding, laat zich dan ook gereedelijk verklaren.

Maar dat verklaart ook hoe de heer CONRAD en ik in België bij de politieke tegenstanders van de groote doorsnijding soms heftig zijn aangevallen. In enkele kleine volksblaadjes en in plaatselijke couranten met schelle politieke kleur is veel leelijks van ons en zelfs van de eerlijkheid van ons advies gezegd, zijn ons geheime bedoelingen om Antwerpen — alléén te redden natuurlijk door de groote doorsnijding — te benadeelen, toegedicht ten einde de Nederlandsche havens te bevoordeelen. Men heeft zelfs eens gezegd: de stad „is bij den duivel te biecht gekomen".

Het spreekt van zelf dat noch de heer CONRAD, noch ik ook maar met één woord op dat alles hebben geantwoord; wij hebben de schouders er voor opgehaald en tegenspraak beneden ons geacht. Gelukkig — en daarom vermeld ik het met erkentelijkheid en genoegen — zijn in België vele stemmen — ook in de ingenieurswereld — opgegaan, die krachtig en verontwaardigd het voor ons en onze goede trouw hebben opgenomen.

Ik zag door die aanvallen al weder bevestigd dat het juist is wat wijlen de inspecteur ROSE mij, veel jaren geleden, mededeelde. Bij zekere toen actueele gelegenheid, waarbij dat te pas kwam, herinnerde hij aan een gezegde van den reeds voor bijna 40 jaar overleden, zoo bekenden hoofdinspecteur VAN DER KUN, door dezen vroeger eens aangehaald en luidende: „Als de politiek zich met den waterstaat bemoeit, o wee! dan is het mis."

Voor een partijdig oordeel van Nederlanders over Belgische Scheldezaken en Antwerpsche handels- en scheepvaart-belangen is trouwens ook volstrekt geen aanleiding. Zooals, in Maart 1899 met den heer CONRAD te Antwerpen zijnde voor de indiening van ons voltooid advies, door mij bij een feestmaal met de schepenen der stad ten huize van den burgemeester, den welbekenden heer JAN VAN RIJSWIJCK, is gezegd: „De bloei van eene goed gelegen handelsstad hangt in de eerste plaats af van de veerkracht, de volharding, de werkzaamheid en de zaakkennis van hare inwoners, en van hun inzicht en doorzicht in den handel en al zijne behoeften; wanneer die aanwezig zijn is de aarde ruim groot genoeg om overvloedig ruimte te laten voor den bloei en de grootheid zoowel van Antwerpen als van Rotterdam".

Discussie.

Het lid **Van der Sleijden.** Ik behoef niet te zeggen, dat ik met de meeste belangstelling heb gehoord de ontwikkeling van dit vraagstuk door den heer WELCKER. Ook wil ik niets zeggen in zake den strijd over de groote coupure en de bezwaren, die daaraan verbonden zijn. Maar aan het slot van zijne rede heeft de heer WELCKER gemeend toch ook eene oplossing te moeten aangeven, die trouwens in het rapport staat en dus ook de instemming heeft van onzen geachten Voorzitter.

Het is naar aanleiding van die oplossing, dat ik meen eene opmerking te moeten maken en eene vraag te moeten doen. Aanbevolen wordt dan de coupure-VAN MIERLO en zulks op grond — ik heb dat in het rapport gelezen, en ik geloof niet uit de school te klappen door iets van het rapport te vermelden, want, bedrieg ik mij niet, dan is het rapport in zijn geheel opgenomen in *De Ingenieur* — dat deze eene zeer voldoende kromming vertoont. Dat stem ik toe, maar wanneer men eene coupure maakt, moet niet alleen op het nieuwe riviervak zelf, maar ook op de goede aansluitingen boven- en benedenwaarts gelet worden. En nu komt het mij voor, dat de coupure-VAN MIERLO bovenwaarts van het riviervak op geen gelukkige wijze aansluit. De bocht in tegengestelde richting bij Krankeloon, die op dit oogenblik een bezwaar voor de rivier is, is dan nog niet geheel opgeheven, en ik vrees, dat, wanneer men nu heeft geconstateerd, dat de werken, die indertijd zijn gemaakt om de vaargeul aan den linkeroever te houden, mislukt zijn, men ook na de uitvoering van de coupure-VAN MIERLO er niet in slagen zal de vaargeul voortdurend aan den linkeroever te houden; steeds zal de vaargeul neiging blijven vertoonen naar den rechter-

oever over te slaan. Met de coupure-VAN MIERLO is het doel m. i. niet te bereiken; men zal eene grootere coupure moeten uitvoeren, in dier voege, dat een meer doorgaande bocht wordt verkregen.

Dit wat betreft de coupure.

Maar een ander punt is bij die oplossing van het vraagstuk niet aangeroerd. De heer WELCKER heeft in het begin gezegd, dat door Antwerpen groote behoefte wordt gevoeld aan meerdere kadelengte; ik heb de cijfers niet alle in mijn hoofd, maar hoofdzaak was de kade-vermeerdering. Nu begrijp ik echter volstrekt niet hoe door de uitvoering van de coupure-VAN MIERLO meer kadelengte door Antwerpen wordt verkregen, waarom mijne vraag is: in welk opzicht kan deze coupure voor dien eisch eene oplossing zijn? Het zal wellicht den heer WELCKER, die de zaak zoo grondig bestudeerd heeft, niet moeilijk zijn hierop antwoord te geven. Want het komt mij voor dat waar critiek geoefend wordt ook eene bruikbare oplossing aan de hand moet worden gedaan.

Het is op grond daarvan, dat ik de vrijheid heb genomen deze vraag te stellen.

Het lid **Welcker**. Ik geloof dat de heer VAN DER SLEIJDEN uitgaat van een standpunt, dat het onze niet is in deze zaak. Wij hebben niet tot taak gehad aan te geven hoe de Schelde moet worden verbeterd en ook niet het opmaken of aanbevelen van een ontwerp, waardoor eene maximum-kadelengte aan de stad zou worden geleverd. Dat lag geheel buiten onze opdracht. Ons is alléén gevraagd wat wij dachten van de „groote doorsnijding" en of deze zou kunnen geven, wat er door de voorstanders van verwacht werd; en daarop is door ons geantwoord: neen, daar moet Antwerpen nooit aan mede doen, want de uitkomst zal voor den handel en de zeevaart van die stad noodlottig zijn. Maar wij zijn niet opgetreden als Schelde-verbeteraars, en ik zal mij wel wachten om zonder afzonderlijke bestudeering te zeggen welke van de vele opgemaakte projecten het beste is in die twee opzichten. En waarom is door ons ten slotte in ons advies gesproken over VAN MIERLO's ontwerp, onverschillig of dat eene verbetering zou zijn ten opzichte van de kadelengte? Omdat het is het eenige openbaar gemaakte ontwerp, dat aan den eisch voldoet en het kenmerk draagt van te kunnen worden uitgevoerd zonder afdamming van de oude Schelde-armen.

Dat is de eenige reden geweest, die ons heeft doen zeggen: in plaats van de groote doorsnijding te maken, is het beter te handelen *in den geest* van het tracé VAN MIERLO. Ik zal tot staving hiervan even voorlezen wat wij daarover in onze adviezen hebben geschreven.

1e Advies: De studie van het vraagstuk der Schelde-verbetering tusschen de stad en Kruisschans en van de daarover openbaar gemaakte ontwerpen, heeft ons de overtuiging gegeven, dat de rivierverlegging tusschen het Blauwhuis en de Meestoof in den geest van het nieuwe tracé van den ingenieur VAN MIERLO, het doel: verbetering van het vaarwater beneden de stad, tusschen Pijp Tabak en Kruisschans, zal doen bereiken op eene afdoende aan alle eischen beantwoordende wijze, zonder dat de groote scheepvaart van en naar de stad eenige belemmering behoeft te ondergaan.

2e Advies: Wij behoeven naar ons gevoelen, de verdediging van dat tracé niet op ons te nemen tegen die heeren (FRANZIUS en DE THIERRY). De heer VAN MIERLO, dien wij niet de eer hebben persoonlijk te kennen, blijkt door zijn werk een te wel gewapend en bekwaam strijder te zijn, dan dat wij voor hem die taak behoeven te verrichten. Hij is daartoe volledig toegerust, zoo hij voor zijn eigen werk mocht wenschen op te komen. Trouwens wij hebben alléén *het tracé* van den heer VAN MIERLO en de verbetering van de Schelde *in den geest* van dat tracé aanbevolen, zonder daardoor ons te vereenzelvigen met alle verde deelen van zijn ontwerp.

Dat daarbij geen afdamming noodig is, is het criterium dat een ontwerp stempelt tot een, dat kan worden toegelaten in het belang van den handel en de scheepvaart van Antwerpen.

Eenige andere bedoeling heeft ons daarbij niet geleid in onze uitspraak, en wij hebben daarmede volstrekt niet zijn tracé zelf, de afmetingen, breedte, kromtestralen, enz. willen goedkeuren. Later heeft VAN MIERLO trouwens een ander ontwerp geleverd met veel sterker bochten. Dat is ook de reden geweest, waarom wij geen enkel ander project hebben besproken en dus ook niet hebben nagegaan, of bij een van deze twee, drie of meer kilometer meerdere kadelengte wordt verkregen.

Het lid **Ramaer**. Ik ben niet voornemens, de groote coupure te verdedigen; die is door de heeren CONRAD en WELCKER afgemaakt en zal wel afgemaakt blijven. Maar ik wensch toch op te merken, hoe goed het zou zijn geweest voor Antwerpen, wanneer een dergelijk kort tracé tot stand had kunnen komen, en welk een groot voordeel het bijv. voor Rotterdam is, dat het een bijna rechte weg naar zee heeft, met slechts een enkele bocht van beteekenis bij Maassluis.

Zijn volkomen rechte riviergedeelten, zooals de geachte spreker terecht heeft opgemerkt, af te keuren, in nog veel grootere mate is dit het geval met sterke bochten, vooral met die welke men bijna op de geheele Schelde aantreft.

Deze bochten veroorzaken draaikolken, die de levende kracht van het vloedwater verlammen, en daardoor, al veroorzaken zij plaatselijk groote en in het algemeen onnoodige diepte, de intreding van het vloedwater belemmeren. Hierdoor wordt bovenwaarts het verschil tusschen hoog- en laagwater geringer dan het anders zou zijn, en daarmede vermindert de hoeveelheid in- en uitstroomend water; en het zijn deze hoeveelheden te zamen, die de diepte aan eene tijrivier geven. Niettegenstaande de Schelde, wat de benedenrivier betreft, een veel machtiger rivier is dan de Rotterdamsche Waterweg, zal Antwerpen altijd achterstaan bij Rotterdam, in zake het bezit van een weinig kronkelenden vaarweg.

Ook met het oog op gemakkelijk sturen der schepen en op ijsgang is het een niet te versmaden voordeel, als de waterweg slechts bochten met grooten straal bevat.

Dan is er nog eene tweede zaak, waarover ik een woord wilde spreken, n l. de dubbele afdamming. De benedenste afdamming, die door de heeren noodig geacht wordt, zou ik liever weg willen laten. Het is waar, dat evenals de waterbeweging beneden het kleine, bij hoogwater geïnundeerde terrein bij het fort Bath, grooter zal zijn dan boven dat terrein, dit ook, wanneer de afgesneden rivierarm alleen aan het boveneind is afgedamd, in de Schelde bij zijn benedeneind het geval zal zijn; maar wanneer eene dergelijke vloedkom eenigen tijd aanwezig is, zal benedenwaarts door de meerdere beweging van het water dan thans een transport van slib en zand worden teweeggebracht, door hetwelk de toestand in vrij korten tijd in orde zal komen en veel beter zal worden dan hij thans is. Ik wijs daarbij op hetgeen voor eenige jaren bij eene doorsnijding van de Weichsel (1) is geschied. Een gleuf in de duinen is na de opening der doorsnijding uitgeschuurd tot 300 Meter breedte, overeenkomende met eene zandverplaatsing van twee millioenen M^3. in zestien uren. De verdere zandverplaatsing had in hetzelfde jaar geleidelijk plaats.

Daarom houd ik het er voor, dat eene dergelijke opening, die zou veroorzaken dat 20 pCt. water meer dan thans beneden Kruisschans doorgaat, voor het riviergedeelte van Kruisschans tot voorbij Bath van groote beteekenis zou zijn.

Het lid **Welcker**. Ik zal den heer RAMAER niet volgen in zijn vergelijking van den Rotterdamschen Waterweg met de Schelde, wat betreft de bochtigheid — waar overigens nog wel wat over zou te zeggen zijn —, daar dat niet ligt binnen de grenzen van het onderwerp, dat thans aan de orde is.

Maar wat het tweede punt betreft, het aan de benedenzijde openlaten van den ouden Scheldearm, verschil ik met hem van meening. Hij heeft hier het vraagstuk aangeroerd van de zoogenaamde „estuaires" bij tijrivieren, waarover in Frankrijk, vooral bij den Seinemond, zóóveel te doen is geweest. Hij zegt dat die 20 millioen M^3. water méér op de 93 millioen M^3. te LILLO van groot voordeel zouden zijn voor de versterking der getijbeweging in de Schelde; maar ik vraag, of het een voordeel is wanneer men zijn huis heeft ingericht voor zeven personen en men krijgt er ineens twaalf? Dat is zeer lastig en met zand, waarmede men hier te doen heeft, is dat nòg erger. Dan zou eerst recht een tijdperk van onzekerheid worden geopend, waarbij de tegenwoordige toestand van groote veranderlijkheid, welke in ons advies is beschreven, in het niet verzinkt. En zou men nu een haven als Antwerpen willen blootstellen aan die onzekerheid? Gold het enkel de verbetering van eenige tijrivier als wetenschappelijk technisch vraagstuk, dan zou vóór de meening van den heer RAMAER zeker veel zijn te zeggen, maar het betreft hier de Schelde, met een groote havenstad bovenwaarts aan haar oever, en nu en zoolang Antwerpen daar ligt, is en blijft het eene gevaarlijke proefneming om zeer groote hoeveelheden zand in beweging te brengen gedurende een tijdperk, waarvan men het einde

(1) Zie de mededeelingen van den heer M. BONGAERTS in *De Ingenieur* van 30 Juni 1900 (bladz. 389).

niet kent, en waarbij wij de plaatsen, waar die zanden zich zullen neerzetten, niet kennen. Wij kennen noch de mate, noch de grens van die verplaatsing, noch den omvang van het gebied, waarover zij zich zal doen gevoelen; en dáàraan mag een havenstad, een handelscentrum als Antwerpen niet worden gewaagd.

Daarbij komt nóg iets. Indien men aan een groote tijrivier eene splitsing maakt of behoudt, is men dan zeker dat in de nabijheid van het separatie-punt geen plaatselijke stroomverlammingen en geen mddenplaten ontstaan? Ik zou nooit durven aanraden om een groot scheepsvaarwater bloot te stellen aan de invloeden en de werking van eene splitsing, waarvan men niets vooraf weet. Men roept of houdt dan een veranderlijk riviervak in het leven, waar men voortdurend met de baggermachine werkzaam moet zijn om te trachten de zandophoopingen te beheerschen of weg te nemen. Deze kunnen dikwijls reeds geruimen tijd in wording zijn vóórdat zij op eenmaal hinderlijk worden, en men kan ze dan niet anders leeren kennen dan door nauwkeurige en op zulke groote stroomen zeer tijdroovende peilingen, iets wat toch altijd moet geschied zijn, voordat men met vrucht kan gaan baggeren. En in dien tijd zouden de zeebooten daarvan den hinder ondervinden! Neen, naar mijne meening is de eerste eisch voor eene tijrivier, welke eene groote koopstad verbindt met de zee, één enkele standvastige en onveranderlijke hoofdstroomgeul, waarin geen verrassingen in richting of diepte te verwachten zijn. Al is wat de heer RAMAER opmerkte, theoretisch geheel juist — hier geldt het een vraagstuk van nautischen en commercieelen aard; en dát overweegt en beheerscht in dit geval ten volle de hydrotechnische vraag.

Het lid **Ramaer**. Het is minder de heer WELCKER dan wel de door hem aangehaalde Belgische ingenieurs TROOST en VANDERVIN, wier meening door mij bestreden wordt. Ik ontken niet, dat het op eens geheel verleggen van een belangrijk riviergedeelte eene moeilijke zaak is, maar de aanwezigheid van een dergelijken zijtak is zeer gunstig in het belang der diepte beneden dien zijtak.

Zoo heeft de Nieuwe Maas een zijtak in den Hollandsche IJsel. Daar is de door de Staatscommissie van 1878 aangegevene normaalbreedte op voorstel van den heer WELCKER met 25 Meter verkleind en deze versmalling bovenwaarts was zeer rationeel, daar er beneden den mond van den Hollandschen IJsel meer waterbeweging is dan daarboven.

Een andere dergelijke zijarm van den Rotterdamschen Waterweg is de Noordgeul, die de Brielsche Nieuwe Maas en de Oude Maas met dien Waterweg verbindt. Vroeger was die Noordgeul veel machtiger dan thans. De genoemde Staatscommissie heeft voorgesteld, haar af te dammen. Dit is niet geschied, zij is slechts versmald, daar een open gemeenschap te veel voordeel voor de scheepvaart aanbood. Maar wat heeft die tak gedaan? Zij heeft zich ten goede geschikt en is van afvoertak aanvoertak geworden.

De Oude Maas verdeelt zich bij eb in tweeën, de Brielsche Maas en de Noordgeul, terwijl in vroegeren tijd de Rotterdamsche Nieuwe Maas zich in tweeën verdeelde, het Scheur en de Noordgeul. De Noordgeul vereenigt zich bij eb met de Rotterdamsche Nieuwe Maas tot Scheur, terwijl zij zich vroeger bij eb vereenigde met de Oude Maas tot Brielsche Nieuwe Maas (over het bovenste deel plaatselijk ook Botlek genaamd). Bij vloed vereenigden zich de Noordgeul en het Scheur tot Rotterdamsche Nieuwe Maas, terwijl thans het Scheur zich verdeelt in Noordgeul en Rotterdamsche Nieuwe Maas, en de Noordgeul zich met de Brielsche Nieuwe Maas vereenigt tot Oude Maas.

Hierdoor werkt de Oude Maas thans, zij het nog slechts voor een vrij gering deel, mede tot diephouding van het Scheur, hetgeen daarvoor van het grootste gewicht is, daar vooral beneden Maassluis de zoutwater-onderstroom de diephouding, gelijk bekend is, in groote mate tegenwerkt. Hiertegen kan de stroom in en uit de Oude Maas een tegenwicht vormen. Het is op dit oogenblik een instabiele toestand, maar wanneer de Oude Maas, volgens het reeds door den heer CALAND ingediende ontwerp, geheel in het Scheur werd gebracht, dan zou daarmede eene blijvende verbetering tot stand gebracht zijn.

Het komt mij voor dat de hulp van spuiboezems bij benedenrivieren, alleen omdat er gedurende korten tijd zandverplaatsing van zal worden ondervonden, niet versmaad mag worden.

De **President**.. Wij hebben ons rapport niet gegrond op een vergelijking met hetgeen op andere rivieren geschiedt, maar de Schelde zelf daartoe gekozen tot uitgangspunt. De Scheldebodem beneden Kruisschans bestaat uit beweeglijk loopzand, dat reeds nu door de afwisselende hoeveelheid water, die door dat benedendeel der Schelde stroomt, wordt verplaatst, en banken vormt in een kort tijdsbestek.

Nu is het duidelijk, dat wanneer de hoeveelheid water, die beneden Kruisschans door dat deel der Schelde stroomt, wordt verdubbeld de kans tot vorming en verplaatsing van ondiepten en banken in groote mate zal toenemen.

Aangezien in de ons verstrekte opdracht op den voorgrond is gesteld, dat de stad Antwerpen zelfs geen dag gevaar mocht loopen voor de groote diepgaande schepen van de zee te worden afgesloten, hebben wij gemeend de slechte kans niet te mogen aanvaarden, dat door de verdubbeling van de hoeveelheid stroomend water door het rivier-profiel beneden Kruisschans het gevaar zoude ontstaan, dat zich hier of daar een zandplaat dwars of op voor de schepen hinderlijke wijze in de Schelde zoude vormen.

Om die redenen achten wij het noodzakelijk den ouden Scheldearm, zoo spoedig mogelijk na de voltooiing der doorsnijding aan beide zijden af te sluiten.

Wanneer niemand meer iets heeft te vragen of op te merken over dit onderwerp, dan dank ik den heer WELCKER zeer voor zijn belangrijke voordracht en voor de wijze, waarop hij ons op de hoogte heeft gesteld van het vraagstuk der „grande coupure." (*Applaus.*)

Aanteekeningen over gewapend beton.

De *Revue du Génie militaire* publiceerde meermalen artikelen over gewapend beton en nu onlangs in het nummer van Dec. 1900 een opstel over vloeren in genoemd materiaal door den Genie-kapitein GRIFFON.

Voor een kazerne te Angers waren vloeren noodig, met 3.50 M. en 7.00 M. spanning en 250 K.G. per M². belasting. Verschillende constructeurs dongen mede o. m.: HENNEBIQUE, DEMAY, MOLLET, COULAROU, MATRAI, enz. Hunne systemen worden voor dit bijzonder geval behandeld en vergeleken.

De financieele resultaten waren dat de kosten bedroegen per M². vloer:

a.	Voor 4 M.	overspanning	en 250 K.G.	belasting per M².	10 frs.
b.	» 4.01 M. à 7.50 M.	»	» »	» » »	14 »
c.	» 4.01 M. à 7.50 M.	»	» 400 »	» » »	19 »

wat in de meeste gevallen veel goedkooper is dan een vloer geconstrueerd met I liggers onder dezelfde voorwaarden en eischen.

Om tot een goede vergelijking der verschillende systemen te geraken, zijn de formules van PIKETTY ontvouwd, en is hierna een algemeene beoordeelingsformule opgesteld, welke dan later toegepast wordt op de verscheidene systemen, met gelijke aannamen voor de toe te laten spanningen in het beton en ijzer.

Het *Zeitschr. d. Oesterr. Ing. & Arch. Verein.* bevat in de nummers 7 en 8 van dezen jaargang een studie van VON EMPERGER «Neuere Bauweisen und Bauwerke aus Beton und Eisen», waarin deze constructies gesplitst worden in twee hoofdgroepen:

a. Gewapend-beton constructies, waarbij het ijzer de statisch toonaangevende rol vervult o.a. HAREL DE LA NOE, RABUT, MATRAI, (wiens ingestorte brug nog even gereleveerd en verdedigd wordt) MÖLLER, COIGNET «und die ganze Plejade am Gelehrtenhimmel des «betonarmé» in Frankreich».

b. Gewapend-betonconstructies in meer eigenlijken zin o. a. MONIER, RANSOME (die spiraalvormig gedraaide ijzers gebruikt, welke koud gewrongen worden. Volgens proeven zouden bij 2 tot 10 slagen per strekkenden meter voor een ijzeren staaf van 4 t/cM² trekvastheid en 2.4 t/cM² elasticiteitsgrens, deze cijfers respectievelijk klimmen tot 5.6 en 4.5. De kosten voor het wringen bedragen 5 kronen per ton), WAYSS, HENNEBIQUE e. a.

Den 9en Maart 1901 hield SPITZER in de vergadering van Oostenrijksche ingenieurs een voordracht over het gewapend beton, die in één opzicht voor ons merkwaardig is, omdat de spreker daarin mededeelde «dass man sehr mit unrecht den in neuerer zeit mehrfach genannten Franzosen HENNEBIQUE für den Erfinder der Plattenbalken-construction hält, dass vielmehr chronologisch zuerst MONIER und WAYSS, sodann COIGNET, **Sanders**, nach diesen der Amerikaner RANSOME und zum Schluss erst HENNEBIQUE in Betracht kommen». (*Zeitsch. Oesterr. Ing. & Arch.* V. 1901 no. 11).

Hiermee wordt bedoeld onze landgenoot, de ingenieur der Amsterdamsche cement-ijzer-fabrieken, L. A. SANDERS, voor wien deze geciteerde zin zeker een voldoening zijn mag.

Te Rotterdam zal men binnenkort aanvangen met het heien van gewapend beton-palen (syst. HENNEBIQUE), lang 12 M., waarover later meer; evenals over de Monier-platen, door de gemeente toegepast en beproefd bij de verbreeding der Wilhelminakade.

LOCO.

Scheepvaartverkeer op den Rijn te Lobith, in 1900.

	OPVAART.			AFVAART.		
	Aantal.	Laadvermogen in tonnen.	Verv. goederen (tonnen).	Aantal.	Laadvermogen in tonnen.	Verv. goederen (tonnen).
Stoomschepen.						
Personenbooten	628			624		
Sleepbooten	6,169		343,478	6,138		238,597
Goederenbooten	907 (1)	627,170		976 (2)	635,316	
Zeilschepen.						
Geladen	16,432 } 20,279	10,811,460	8,713,087	14,677 } 20,959	10,924,586	4,027,732
Ongeladen	3,847			6,282		
Totaal (zonder sleepbooten)	21,814		9,056,565	22,559		4,266 329

(1) Waarvan ongeladen 31. (2) Waarvan ongeladen 15.

Totaal verkeer (zonder sleepbooten): 44,373 schepen en booten met 13,322,894,0 ton goederen (van 1000 K.G.)
Verder aan vlothout . . . . 26,633,9 „
13,349,527,9

De in- en uitgeklaarde goederen waren bestemd voor of ingeladen in de volgende havens:

Namen der havens.	Inklaring in tonnen.	Uitklaring in tonnen.	Totaal in tonnen.	Waaronder vlothout in tonnen.	Verschil van het totaal der in- en uitgeklaarde goederen met dat van het vorige jaar.	
					meer.	minder.
Rotterdam	669,305,0	7,176,239,2	7,845,544,2	3,325,4	978,379,8	—
Amsterdam	154,224,2	292,612,8	446,837,0	2,352,0	—	57,972,2
Dordrecht	69,985,0	100,810,9	170,759,9	1,579,8	31,601,1	—
Nijmegen	118,488,6	550,3	119,038,9	—	—	9,563,1
Tiel	20,592,2	—	20,592,2	—	3,787,0	—
Arnhem	15,589,9	476,8	16,066,7	2,392,9	—	1,464,9
Gorinchem	24,678,0	—	24,678,0	—	—	1,299,0
Andere havens	1,751,333,0	81,694,0	1,833,027,0	16,983,8	—	10,549,7
Belgische havens	1,322,534,5	1,283,097,7	2,605,632,2	—	—	52,132,5
Totaal	4,146,730,4	8,935,481,7	13,082,212,1	26,633,9	1,013,767,9	132,981,4

BOEKBESPREKING.

J. A. Pool Jr. (Onder den Sint-Maarten.) Karakterschets.

Wij vestigen de aandacht op een zeer gedocumenteerd artikel in de *Hollandsche Revue*, No. 8, gewijd aan den bouwkundig ingenieur J. A. Pool Jr., te Zalt-Bommel: „het kille, unheimische, verfossielde Zalt-Bommel". Vele afbeeldingen geven ons een denkbeeld van de eigenaardige kunstnijverheid — meubelen, gegoten en gedreven koper — die in zijn werkplaats ontstaan is, en die ten slotte door den schrijver in korte woorden aldus gekarakteriseerd wordt.

Het werk van Pool kenmerkt zich door een rustige eenvoud, een bedaarde mooiheid, en houdt ook rekening met de gebruikseischen, waaraan het heeft te voldoen. Het brengt het mooie in het bruikbare en het bruikbare in het mooie.

De *Hollandsche Revue* is verspreid genoeg, om ons te mogen beperken tot een warme aanprijzing tot kennismaking met dit opstel.

v. S.

UIT ONS PARLEMENT.

Woningwet.

Een onderwerp van echt socialen aard is ongetwijfeld dat, waarmede het minder bezadigd deel van ons parlement zich in de tweede helft van de afgeloopen koude Lentemaand heeft beziggehouden. De groote beteekenis van een goede volkshuisvesting uit moreel hygiënisch en economisch oogpunt wordt algemeen erkend. Een ieder kent de treurige woningtoestanden, welke nog in tal van gemeenten, maar vooral in de groote steden, bestaan en opdat zulke toestanden langzamerhand zullen verdwijnen, is een krachtig ingrijpen van het centraal gezag, gesteund door een krachtig particulier initiatief een dringende eisch. Vrij algemeen werd dan ook het ontwerp woningwet met ingenomenheid begroet. Een commissie van voorbereiding, waarvan de heer Drucker met zijn steeds helderen betoogtrant als voorzitter was opgetreden, bewees bij de behandeling in de Tweede Kamer onschatbare diensten; zij gaf o. a. een zeer gewenschte voorlichting aan heeren leden, die straks geroepen werden te stemmen over talrijke amendementen, waarvan het dikwijls moeilijk viel eensklaps de strekking en gevolgen te overzien.

Wij zullen den lezer hieronder slechts de hoofdlijnen van het ontwerp meedeelen, ons vleiende in zijn geest te handelen door de vele belangrijke staatsrechtelijke of juridische bijzonderheden weg te laten.

Het ontwerp schrijft voor dat de gemeenteraden voorschriften zullen uitvaardigen betreffende de eischen, waaraan moet voldaan worden bij bestaande woningen en bij het bouwen en vernieuwen van woningen.

Tevens zullen zij voorschriften vaststellen nopens behoorlijke bewoning. Tot een algemeene verplichting is hier gemaakt, wat in sommige gemeenten reeds uit eigen beweging is gedaan. Bij die voorschriften kunnen eischen gesteld worden omtrent zuivering van ongedierte, afscheiding van slaapplaatsen, getal bewoners en woningen in een zelfde gebouw.

De voorschriften betreffen:

Plaatsing van de gebouwen ten opzichte van den openbaren weg en van elkander, minsten afstand tusschen den vloer der benedenwoonvertrekken en den hoogsten stand van het grondwater, afmetingen der ter bewoning in te richten vertrekken en van trappen en portalen, privaten, beschikbaarheid van drinkwater, voorkoming van brandgevaar en vochtigheid, hechtheid van fundamenten, muren, vloeren, trappen, zolderingen en dak, verwijdering van rook, water en vuil, en toevoer van licht en lucht.

Alle te dezer zake te maken voorschriften moeten door Gedeputeerde Staten goedgekeurd worden.

Zonder vergunning van burgemeester en wethouders mag geen gebouw opgericht of vernieuwd, of een laatstelijk niet als woning gebezigd gebouw tot woning in gebruik genomen of gegeven worden.

Om overbevolking te voorkomen, moeten verhuurders van woningen bevattende 3 of minder vertrekken, aangifte doen aan het gemeentebestuur o. a. van het aantal bewoners; dit bestuur geeft daarvan kennis aan de gezondheidscommissie. Deze commissie (zie het daarover behandelde in no. 12, blz. 204 van dit weekblad) wijzen de woningen aan, welke ongeschikt ter bewoning zijn, verbetering behoeven of waarin te veel personen gehuisvest zijn. Ook particulieren kunnen die aangifte doen. De gemeenteraad is bevoegd een huis ongeschikt te verklaren voor menschelijke samenleving; er wordt alsdan een kenteeken op bevestigd, waarop met duidelijke letters staat: »Onbewoonbaar verklaarde woning«. Het dagelijksch bestuur der gemeente kan voorts afbraak of andere maatregelen bevelen van onbewoonbare gebouwen, indien zij gevaar of hinder veroorzaken.

Een belangrijke aanvulling wordt bij het onderwerpelijke wetsontwerp gebracht in de oude onteigeningswet van 1851. Onteigening in het belang der volkshuisvesting zal nu plaats vinden zonder voorafgaande verklaring bij een aparte wet, dat het algemeen nut de onteigening vordert, dus zonder tusschenkomst van de Staten-Generaal. Motieven voor zulk eene onteigening van oppervlakten grond of gebouwen zijn b. v. gebrekkige toevoer van licht of lucht, uitvoering van een bouw- of uitbreidingsplan, het brengen van gebouwen in bewoonbaren staat, wat wel eens belet wordt door andere woningen, enz.

Een deel van het wetsontwerp bepaalt verder hoe die onteigening zal geschieden en wat vergoed moet worden.

In het belang der uitbreiding van bebouwde kommen is de gemeenteraad bevoegd bebouwing te verbieden van grond, welke in de naaste toekomst bestemd is voor aanleg van straten, grachten of pleinen. In gemeenten met meer dan 10000 inwoners of waar de bevolking in zekere mate vooruit gaat, stelt de gemeenteraad een plan van uitbreiding vast. Daardoor voorkomt men, dat door onoordeelkundige bijbouwing in de toekomst slechte woningtoestanden ontstaan. Het plan ligt op de gemeentesecretariën ter inzage en wordt ten minste om de 10 jaar herzien.

De gemeenten en ook het Rijk kunnen tot verbetering der woningen onder zekere voorwaarden rente dragende voorschotten verstrekken.

Voorts mogen de gemeenten gronden en gebouwen aan vereenigingen, vennootschappen of stichtingen in eigendom, erfpacht, of opstal overdragen, tot aanbouw of verbouw van woningen in het belang der volkshuisvesting en met gelijk doel gronden en gebouwen aankoopen.

Een college van ten minste 3 leden, bijgestaan door een bezoldigd secretaris, allen door de Koningin te benoemen, zal de aanvragen om Rijksvoorschotten onderzoeken.

De leden en de secretaris genieten vergoeding van bureau-, reis- en verblijfkosten en de leden tevens presentiegeld.

Een 8-tal strafbepalingen waken voor behoorlijke naleving der wet, terwijl in 10 slotbepalingen o. a. voorgeschreven is, het jaarlijks uitbrengen door burgemeester en wethouders aan den raad van een verslag, omtrent hetgeen tot verbetering der volkshuisvesting is verricht. Ook de Regeering stelt jaarlijks een algemeen verslag samen.

De wet is niet van toepassing op woonwagens en woonschepen, terwijl eenige bepalingen niet toepasselijk zijn op gebouwen van Rijk of provincie of daarbij in gebruik.

De eindstemming zal, zooals gebruikelijk is bij dergelijke belangrijke wetsontwerpen, plaats vinden op een nader te bepalen dag, waarschijnlijk in de tweede helft van April.

Onteigening ten behoeve van spoorwegen.

(*Met afbeeldingen.*)

Vijf bij de Tweede Kamer ingekomen wetsontwerpen kunnen te dezer plaatse gevoeglijk te zaam vereend aangestipt worden, n.l. de verklaring van het algemeen nut der onteigening van:

1. een spoorweg Nijmegen—Wamel; (zie fig. 1)
2. spoorwegen van: 's Gravezande—Hoek van Holland; Naaldwijk—Maassluis; Maaslandsche dam—Delft; (zie fig. 2)
3. het inrichten van den locaalspoorweg Haarlem—Zandvoort tot gewonen spoorweg.
4. een spoorweg Stiens—Harlingen met zijtak Tjummarum—Franeker;
5. spoorwegen Rotterdam—Hoogvliet, Oud-Beijerland—Goudswaard, Strijen—Blaakschen dijk en Middeldijk—Zwijndrecht.

1. Bereids werd een renteloos Rijksvoorschot toegekend voor een spoorweg Nijmegen—Wamel (zie No. 25, blz. 378 van den vorigen jaargang). De spoorweg zal worden aangelegd door de naamlooze vennootschap »Stoomtram Maas en Waal". Tegen het plan van aanleg van den weg zijn geen bezwaren kenbaar gemaakt. Omtrent het eindpunt te Wamel moet nog beslist worden.

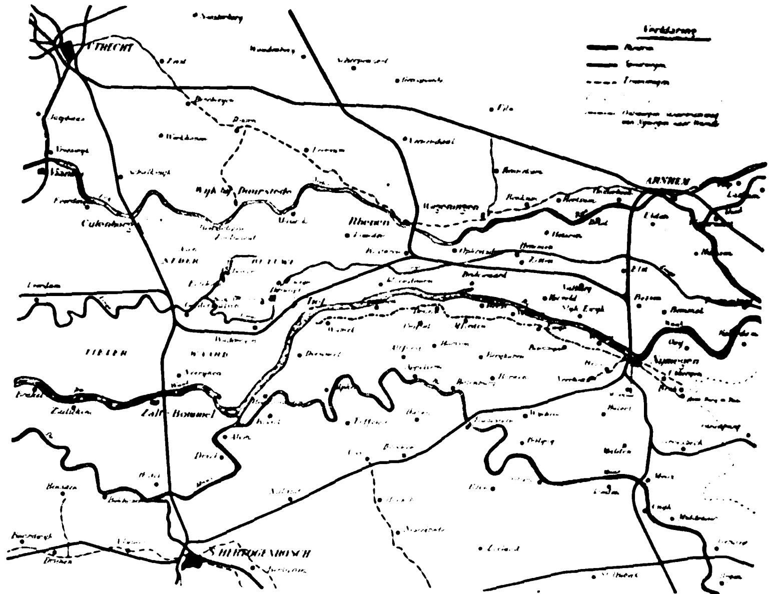


Fig. 1.

2. De sub. 2 genoemde spoorwegen (zie No. 27, bladz. 412 van 1900) zullen door de Westlandsche Stoomtramweg-Maatschappij worden aangelegd.

Het voornemen is de spoorbaan niet door het dorp Naaldwijk maar ten westen daarvan te leggen, met het oog op het gevaar voor de in het dorp gelegen school en kerk.

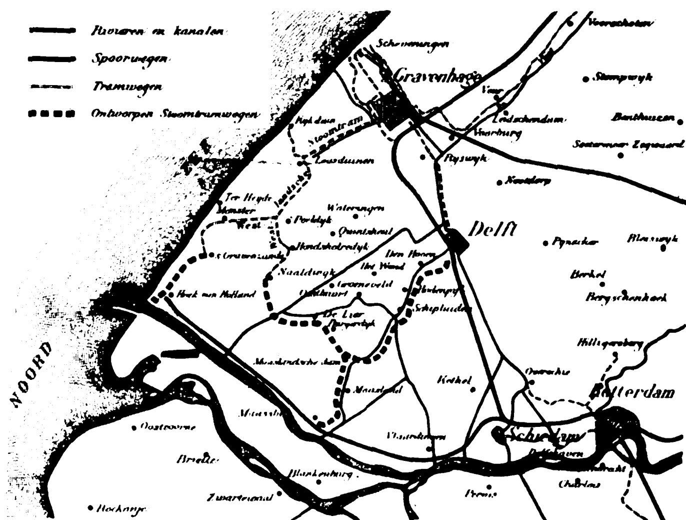


Fig. 2.

Bij het gehucht de Lee, gemeente Naaldwijk, zal naast den spoorweg een haventje gemaakt worden voor vervoer van producten. Het spoorwegstation te de Lier blijft 200 M. verwijderd van den toren. Dichter zou de baan bezwaarlijk de kom van het dorp kunnen naderen.

Delft heeft bezwaar tegen de richting door de Coenderstraat en langs den Parallelweg, op grond van de weinig beschikbare ruimte aldaar. Onderzocht wordt hoe daaraan tegemoet te komen is.

Stations of halten zijn ontworpen te 's Gravezande, (bij den Hoek van Holland), Naaldwijk, de Lier, Maasland, Maassluis, Schipluiden, Hof van Delft en Delft.

3. Aan de Haarlem—Zandvoort Spoorwegmaatschappij te Amsterdam werd in 1898 concessie verleend om haren locaal spoorweg Haarlem naar Zandvoort in te richten tot gewonen spoorweg.

Bij groote zomerdrukte laat het vervoer te wenschen over, omdat de beperkende bepalingen, waaraan de uitoefening van den dienst op een locaalspoorweg gebonden is, wat snelheid en samenstelling van treinen betreft, een beletsel zijn om het rechtstreeks verkeer Zandvoort—Amsterdam te verbeteren. De voorgenomen ombouw, waardoor op afdoende wijze in den bestaanden toestand verbetering wordt gebracht, zal het reizend publiek ten goede komen en is ook in het belang van de goede uitoefening van den dienst Haarlem—Zandvoort.

Alleen het gemeentebestuur van Bloemendaal heeft bezwaar tegen het plan van aanleg en wel tegen kruising van den Bloemendaalschen weg à niveau op gelijke wijze als zulks met den locaalspoorweg geschiedt, omdat die kruising thans reeds tot zeer grooten overlast voor de gewone passage aanleiding geeft en het z. i. te voorzien is, dat die last, ten gevolge van toenemend verkeer over den spoorweg, als van een drukker gebruik van den rijweg, steeds zal toenemen.

Het bestuur wil daarom ophooging van de spoorbaan en overbrugging van den rijweg. De Minister van Waterstaat merkt daaromtrent echter op, dat in de bestaande kruising van den Bloemendaalschen weg door den locaalspoorweg geen verandering wordt gebracht en dat de hinder voor het gewoon verkeer niet toeneemt door het veranderen van een locaalspoorweg in een gewonen spoorweg.

4. Voor den spoorweg Stiens—Harlingen met zijtak Tjummarum—Franeker zijn behalve stations te Stiens en Harlingen, de volgende stations, halten en stopplaatsen ontworpen:

Vrouwbuurstermolen, Lieve Vrouwe Parochie, de Langhuisterweg, St. Anna Parochie, de Koudeweg, station ten noorden en stopplaats ten westen van St. Jacobi Parochi, Minnertsga, Firdgum, Tjummarum, Oosterbierum, Sexbierum, Wijnaldum, Herbaijum, Dongjum en ten westen van Franeker.

5. Voor de lijn Rotterdam—Hoogvliet, die te Rotterdam over een lengte van 1650 M. samenvalt met de lijn Rotterdam—Zuid- / Oud- Beijerland, zal te Rotterdam het emplacement op het Handelsterrein uitgebreid worden. In de Rosestraat zal zoo mogelijk een stationsgebouw gesticht worden.

In den Zuidhoek en te Rhoon, Poortugaal en Hoogvliet zijn emplacementen met wachtkamers ontworpen.

Ten behoeve van de lijn Oud-Beijerland- Goudswaard zal het emplacement Krooswijk gewijzigd worden.

Te Piershil is een emplacement met wachtkamer, nabij den Oud-Piershilschenweg en te Goudswaard een remise tevens wachtkamer ontworpen.

Bij de lijn Strijen—Blaakschen dijk is te Strijen een goederen-emplacement met wachtkamer, te Maasdam een emplacement met wachtkamer, te Puttershoek een wachtkamer, en nabij den Blaakschen dijk een emplacement ontworpen, terwijl voor de lijn Middeldijk—Zwijndrecht in den Zuidpolder een emplacement voor de aansluiting dezer lijn aan de lijn Rotterdam—Hoeksche Waard is geprojecteerd.

Voornoemde lijnen zullen door de Rotterdamsche Tramwegmaatschappij worden aangelegd.

* * *

Het bij de wetgevende macht ingediend wetsvoorstel tot toekenning van ten hoogste f 2.000.000 uit Rijks kas aan het waterschap Westerwolde in de kosten van uit te voeren werken moet tot een volgend nummer blijven liggen.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
28 Maart.	751.6	N.N.W.	1	—1.8	3
29 »	755.5	Z.Z.W.	5	—1.6	-
30 »	753.6	Z.	5	+1.8	—
31 »	748.4	Z.Z.W.	6	8.0	—
1 April.	751.1	W.Z.W.	3	6.8	8
2 »	767.4	Z.	2	5.2	—
3 »	758.0	Z.	5	11.1	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
29 Maart.	38.74	11.68	9.24	9.42	9.80	42.53	11.01	7.44
30 »	38.64	11.53	9.11	9.30	9.68	42.43	10.75	7.34
31 »	38.51	11.40	8.96	9.21	9.56	42.43	10.76	7.18
1 April.	38.41	11.31	8.86	9.11	9.47	42.62	10.81	7.19
2 »	38.34	11.28	8.81	9.07	9.43	44.03	11.81	7.32
3 »	38.39	11.30	8.81	9.07	9.45	43.51	12.86	8.51
4 »	38.59	11.35	8.85	9.13	9.51	43.34	12.46	8.76

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† F. M. E. L. Kerstens.

Bij de familie hier te lande is bericht ontvangen van het overlijden van den heer F. M. E. L. Kerstens, Ingenieur der 2e klasse bij den waterstaat en 's lands B. O. W. in Ned.-Indië. De overledene was eerst sedert 5 dagen van verlof uit Europa te Batavia teruggekeerd; voor zijn verlof is hij geruimen tijd als eerstaanwezend Ingenieur te Medan (residentie Oostkust van Sumatra) werkzaam geweest.

† F. s' Jacob.

De heer F. s' Jacob, oud-zee-officier, oud-suikerfabrikant in Ned.-Indië, oud-directeur-generaal der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, oud-gouverneur-generaal van Ned.-Indië, eerelid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, is in den ouderdom van 79 jaren op den huize Nieuweroord te Utrecht overleden.

Hij was ridder der Militaire Willemsorde 4e kl., ridder in de orde van den Ned. Leeuw, ridder van het Legioen van Eer en ridder 2e kl. in de orde St. Stanislaus van Rusland.

† Dr J. H. Kloos.

Te Brunswijk is overleden onze landgenoot Dr. J. H. Kloos, hoogleeraar aan de Technische Hochschule, aldaar.

Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen.

Voor de prijsvragen uitgeschreven ter viering van het 50-jarig bestaan der Academie van B. K. en T. W. te Rotterdam, (zie *De Ingenieur*, No. 10, pag. 174), werden de volgende heeren als Jury-leden aangewezen, die de benoeming hebben aangenomen.

Bouwkunst: A. Salm G.B.zn, Architect te Amsterdam; H. P. Berlage, idem; Jan L. Springer, idem; C. B. Posthumus Meijjes, idem; J. Verheul, Architect te Rotterdam.

Boetseeren: E. van den Bossche, Beeldhouwer te Amsterdam; Bart van Hove, Hoogleeraar aan 's Rijks Academie te Amsterdam; L. Zijl, Beeldhouwer te Amsterdam; A. W. M. Odé, Leeraar aan de Polyt. School te Delft; Ch. van Wijk, Beeldhouwer te 's Gravenhage.

Kunstnijverheid: J. P. van der Schilden, Lid van het Bestuur der Academie; K. Sluijterman, Leeraar aan de Polyt. School te Delft; A. F. Gips, idem; E. W. F. Kerling, Glasschilder; E. von Saher, Directeur der Kunstnijv. School te Haarlem.

Handteekenen: F. Haverman, Kunstschilder te 's Gravenhage; P. de Josselin de Jong, Kunstschilder te Wassenaar; N. van der Waaij, Hoogleeraar aan 's Rijks Academie te Amsterdam; F. Jansen, Onder-Directeur aan de Academie van Beeldende Kunsten te 's Gravenhage; H. J. Melis, Kunstschilder te O Charlois.

Werktuigkunde: F. W. Hudig, Lid van het Bestuur der Academie; J. N. Kooij, Ingenieur bij het Stoomwezen te Rotterdam; H. Enno van Gelder, Werktuigkundig Ingenieur te Rotterdam; C. G. C. Hohn, Ingenieur te Rotterdam; H. van Helden, Inspecteur Machine-dienst te Rotterdam.

Soiree in de P. S.

De directeur der Polytechnische School en Mevrouw Kraus hadden op Vrijdagavond 29 Maart collega's, studenten, Delftenaren en vrienden van buiten, met hun dames, genoodigd, in het hoofdgebouw der P. S., dat voor deze gelegenheid een merkwaardige gedaanteverwisseling had ondergaan. De Prinsekamer en de bibliotheeklokalen, gelijkvloers en op de eerste verdieping, waren in gezellige kamers herschapen. Dank zij portières, planten, meubels en wapens, waren gezellige zitjes in die anders aan de boeken-geleerdheid gewijde lokalen zoowel als de gangen en portalen ontstaan, waarbij een rookkamer niet ontbrak. Uitgestalde etsen, aquarellen en photo's noodigden tot een kunstbeschouwing, en de heer Gips vertoonde lantaarnplaten, zeer goede reproducties van voorname schilderijen. Onder de aanwezigen werd opgemerkt de hoofdinspecteur Leemans en de oud-minister van Marine, J. C. Jansen, de aanstaande voorzitter van examen C. De Nederlandsche dagbladpers gaf blijken van meer dan gewone reportage. Immers wij mochten den volgenden dag overal lezen, dat de Minister van Binnenlandsche Zaken aanwezig was geweest en het was opgevallen dat hij zich langen tijd onderhouden had met Prof. Kraus. Nu was de heer Goeman Borgesius wel voornemens geweest te komen, maar de onverwachte avondzitting der Tweede Kamer op Vrijdagavond heeft hem verhinderd zijn voornemen uit te voeren.

Toen de tram van kwart voor twaalf voor de P. S. stil hield en ons Hagenaars weer afvoerde, waren de studenten en de Delftsche jonge dames, die de oude traditie van bekoorlijkheid nog blijken bewaard te hebben, druk bezig te fraterniseeren in de Prinsekamer. 't Is te hopen, dat, als aan de examinandi dáár over een paar maanden op C. administratief recht zal gevraagd worden, hun gedachten niet zullen afdwalen naar dezen avond.

Holland—Californië Petroleum-maatschappij.

De *Ned. St. Courant* van 30 Maart bevat de statuten der Naaml. Venn. Holland—Californië Petroleum Company (Holland—Californië Petroleum-maatschappij) gevestigd te Amsterdam.

Doel: het in eigendom verkrijgen van onroerende goederen in Californië, ten einde daarop mijnbouwkundige opsporingen en onderzoekingen te doen, in het bijzonder de boring naar petroleumbonnen, het in eigendom verkrijgen van concessies voor dezelfde doeleinden op gronden in Californië, enz. *Duur:* 25 jaren. *Kapitaal:* 40.000 dollars of f 100.000, verdeeld in 80 aandeelen elk groot f 1250. *Bestuur:* een raad van bestuur, bestaande uit minstens 3 en hoogstens 5 leden. Voor de eerste maal worden tot leden van den raad van bestuur benoemd Mr. W. C. Th. van der Schalk, advocaat te Amsterdam; J. F. Rebel, ingenieur te Baarn; W. Rebel, commissionair in effecten te Hilversum en G. Rebel Wzn., te Antwerpen.

Twentsch Centraalstation voor Electrische stroomlevering.

De *Ned. St. Courant* van 30 Maart bevat de statuten der naaml. vennootschap Twentsch Centraalstation voor electrische stroomlevering, gevestigd te Hengelo (O).

Doel: aanleggen en exploiteeren van werken en geleidingen tot levering van electrische stroomen voor verlichting, voor het overbrengen van beweegkracht en voor andere industrieele doeleinden. *Duur:* tot 31 Dec. 1926. *Kapitaal:* f 100.000, verdeeld in 2 seriën, elk van f 50.000, verdeeld in 100 aandeelen van f 500 elk. *Bestuur:* een raad van minstens 3 en hoogstens 5 commissarissen. Voor de eerste maal worden tot commissarissen benoemd W. Hulshoff Pol, fabrikant C. F. Stork, fabrikant en G. Bergsma, cassier, allen te Hengelo.

Uitbreiding der vloot van de Holland—Amerika-lijn.

Omtrent de nieuwe door de Holland—Amerika-lijn gecontracteerde vrachtstoomers kunnen wij de volgende bijzonderheden mededeelen.

De drie schepen, waarmede de Holland—Amerika-lijn meer in het bijzonder wordt uitgebreid voor de handelsvaart tusschen Amsterdam en Newport-News, zijn lang, breed en hol resp. 413, 52 en ruim 32 Engelsche voeten of 125.9, 15.8 en ruim 9.75 M., en worden gebouwd onder „speciaal toezicht" van Lloyds, overeenkomstig de hoogste klasse voor schip en machines.

Zij zullen ruim 8000 ton gewicht dragen (1) en bij beladen schip, bij een diepgang van 26½ Engelsche voeten of ruim 80 d.M. een vaart loopen van 11 mijl.

Hoewel niet het voornemen bestaat om vee te vervoeren, is bij den bouw toch rekening gehouden met de mogelijkheid, dat daartoe later zou kunnen worden besloten.

De schepen hebben drie dekken, het ruime shelterdek is bijzonder geschikt voor het vervoer van katoen. Aan ventilatie der laadruimen is buitengewone zorg besteed. De inrichtingen voor het laden en lossen voldoen aan de hoogste eischen, het aantal stoomlieren bedraagt 12, dat der laadboomen 16.

De schepen, voorzien van kimkielen, hebben, behalve ruim 1000 ton waterballast in den dubbelen bodem, twee zoogenaamde „deeptanks" van resp. 800 en 850 ton, om bij weinig lading met zeewater te worden gevuld ter verzekering van voldoenden diepgang. Zij zijn voorzien van electrisch licht.

De bouwmeesters, de heeren Furnes Withy & Co. te West Hartlepool, hebben reeds verscheidene van dit en soortgelijk type van moderne vrachtstoomers voor de Atlantische vaart, zoowel voor eigen rekening als voor anderen, gebouwd. Zij kunnen dus op veel ervaring op dit gebied wijzen.

Zijn wij wel ingelicht, dan zullen de schepen de namen dragen van *Soestdijk, Amsteldijk* en *Sloterdijk* en einde Juli, half September van dit jaar en Februari van het volgende jaar gereed komen. Zij zijn bestemd voor het onderhouden eener veertiendaagsche vaart tusschen Amsterdam en Newport News en kunnen o. a. een krachtigen stoot geven aan de herleving onzer katoenmarkt.

Electrische Centrale Driebergen—Doorn.

Zaterdag 30 Maart j.l. had de officieele inwijding plaats van de Electrische Centrale voor de gemeenten Driebergen en Doorn. De aanleg dezer onderneming geschiedde door, en voor rekening van de Industrieële Maatschappij te Amsterdam, terwijl de heeren Hofstede Crull en Willink als ingenieurs van den aanleg optraden.

Het gebouw der centrale, de administrateurs-woning en de woningen voor machinist en stoker zijn gelegen in de Buntlaan te Driebergen. In het machinegebouw is opgesteld een dubbele machine-installatie, ingericht om met oververhitten stoom te werken, volgens het systeem van Wilhelm Smidt. De installatie bestaat uit twee compound machines, elk met een vermogen van 95 effectieve paardekracht, en twee Cornwall-ketels met oververhitters, economisers en voorwarmers, en werd geleverd door de heeren Stork & Co., te Hengelo. De twee dynamo's werkende met een spanning van 450 tot 500 Volt en elk met een normaal vermogen van 65 Kilowatt, werden geleverd door de Naamlooze Vennootschap Electrotechnische Industrie voorheen W. Smit & Co., te Slikkerveer. Het schakelbord werd vervaardigd door de heeren Hofstede Crull en Willink te Hengeloo. Verder zijn in de machinekamer de hulpmachines geplaatst en is in de accumulatoren-kamer opgesteld een batterij met een capaciteit van 144 ampère-uren. Boven de accumulatoren-kamer bevindt zich het kantoor, van waar men een goed overzicht heeft over de machinekamer. Het bovengrondsche leidingnet strekt zich uit van het station Zeist-Driebergen tot aan de remise van de stoomtram oostelijk van Doorn, dus over een strekkende lengte van ± 9 K.M. In de kommen der gemeenten bevinden zich verschillende aftakkingen. Langs den Rijksweg is de petroleum-straatverlichting vervangen door electrische, en Zaterdag 30 Maart j.l. werd laatstgenoemde straatverlichting vanuit de centrale voor het eerst ontstoken door de Burgemeesters van Driebergen en Doorn, in tegenwoordigheid van verschillende genoodigden.

(1) Alzoo nagenoeg even veel als de stoomer *Statendam* van de Holland—Amerika-lijn, waarop de leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs een zoo gastvrij onthaal mochten ondervinden ter gelegenheid der, op 6 October 1900 te Rotterdam gehouden, Instituuts-vergadering, en waaromtrent eene mededeeling door het raadslid van het Kon. Instituut F. W. Hudig voorkomt op blz. 634—638 van een 15en jaargang van dit Tijdschrift.

Gastram Patent „Meischke-Smith".

De Traction Development Co. Ltd. schrijft ons:

Deze gastram loopt nu al eenigen tijd in publieken dienst te St. Petersburg van het station langs de Newsky Prospect en verder over de Newa-brug. De lijn is 5½ KM. lang, zoodat iedere keer een rit van 11 KM. gemaakt wordt. De lijn is «enkel», met 12 wisselplaatsen, en iedere 10 minuten vertrekken er drie tramwagens tegelijk en op korten afstand (20 tot 30 M.) achter elkander. De gastram moet zijn snelheid dus steeds richten naar de haar bijgevoegde paardentrammen.

De Newa-brug heeft aan de zuidzijde hellingen van 3½ en 4 pCt. en aan de noordzijde eene helling van ruim 6 pCt. (1 op 16). De hellingen leveren voor de gastram geen bezwaar op. De gastram is iedere rit stampvol met publiek en van verschillende Russische steden kwamen ingenieurs om deze nieuwe tractie te bestudeeren.

De sneeuw veroorzaakt niet veel last, daar de rails betrekkelijk schoon gehouden worden door middel van roteerende stalen borstels. Het gebruik van pekel is verboden met het oog op de arren.

De gemiddelde temperatuur verleden week was ± 15° Reaumur vorst; doch daar men de waterpijpen met vilt bekleed heeft, veroorzaakt dit geen moeielijkheid.

In dienst is gebleken dat men met deze wagen met alle snelheden rijden kan tot een maximum van 21 KM. per uur. Ofschoon in het begin, op de drukke Newsky Prospect, de verschijning van de gastram groote verbazing en ontsteltenis onder de paarden verwekte, schijnen zij er nu aan te wennen.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Internationaal Congres van Ingenieurs te Glasgow.

Door een Commissie uit „*the Institution of Engineers and Shipbuilders in Scotland*" zijn stappen gedaan tot het organiseeren van een Internationaal Congres van Ingenieurs tijdens de internationale tentoonstelling, die in den zomer van dit jaar in Glasgow zal worden gehouden. Alle ingenieurs-vereenigingen van eenige beteekenis in Groot-Brittannië hebben hare medewerking toegezegd. Blijkens het voorloopig programma zullen de volgende secties worden gevormd: I. spoorwegen, II. waterwegen en havenwerken, III. werktuigbouwkunde, IV. scheepsbouw, V. ijzer en staal, VI. mijnwezen, VII. stedenbouw, VIII. gas, IX. electriciteit.

De inschrijvingskosten als lid van het Congres bedragen f 6.30 (half-a-Guinea), waarvoor, gedurende de congresweek, tevens vrije toegang tot de tentoonstelling zal worden verleend. Verder zullen vele fabrieken en werkplaatsen voor de congresleden worden opengesteld. Als datums voor het Congres zijn vastgesteld: Dinsdag 3, Woensdag 4 en Donderdag 5 September. De Vergaderingen zullen des morgens worden gehouden, de namiddagen en Vrijdag den 6en September, zullen gewijd zijn aan excursies.

Eere-Voorzitter van het Congres is: Lord Kelvin, Voorzitter: James Manseigh, President van „the Institution of Civil-Engineers, Algemeen Secretaris: J. D. Cormack, adres the University, Glasgow.

Havenwerken te Rosario de Santa Fé.

De Vereeniging van Delftsche Ingenieurs (Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het Buitenland) vestigt de aandacht op het volgende uittreksel uit het verslag

van den zaakgelastigde en consul-generaal te Buenos-Ayres, voorkomende in de Consulaire Verslagen en Berichten, No. 49.

Aanbesteding van Havenwerken te Rosario de Santa Fé.

De Argentijnsche Regeering heeft een besluit uitgevaardigd, waarvan de voornaamste bepalingen luiden als volgt:

Artikel 1. Met ingang van heden worden in het openbaar aanbesteed de bouw en de exploitatie van haveninrichtingen te Rosario de Santa Fé, overeenkomstig de algemeene plannen en voorwaarden opgemaakt door de Generale Inspectie van Scheepvaart en Havens en den Ingenieur-Adviseur van het Ministerie van Openbare Werken.

Artikel 2. Aanbiedingen in duplo, behoorlijk gesloten en verzegeld worden bij het Argentijnsche Gezantschap te Londen ingewacht tot 10 April 1901 en bij het Ministerie van Openbare Werken te Buenos-Ayres tot 10 Mei 1901. Op laatstgenoemden dag, ten 3 ure 's namiddags vindt aan dit Ministerie de opening van alle te Londen en te Buenos-Ayres ontvangen aanbiedingen plaats, in tegenwoordigheid der belanghebbenden, die opkomen.

Gegadigden moeten voldoen aan alle voorwaarden der bestekken en formulieren, die, evenals de plannen, te hunner beschikking liggen aan het Departement van Openbare Werken te Buenos-Ayres en aan de Argentijnsche Gezantschappen te Londen, Parijs, Berlijn en Washington. Aanbiedingen, die van deze voorwaarden afwijken, worden niet in aanmerking genomen.

Artikel 3. De aanbiedingen worden aan een jury onderworpen, die hare uitspraak doet binnen de twee maanden, nadat de aanbesteding heeft plaats gevonden.

Artikel 4. Aan de Argentijnsche Gezantschappen te Londen, Parijs, Berlijn en Washington worden copieën der plannen en bestekken gezonden, met opdracht die te verdeelen onder de ondernemingen, welke voor deze aanbesteding in aanmerking komen.

Blijkens een nadere mededeeling van den heer L. van Riet, zaakgelastigde en consul-generaal te Buenos-Ayres aan den Minister van Buitenlandsche Zaken, is dat besluit in zooverre gewijzigd, dat de aanbiedingen van gegadigden later kunnen geschieden dan oorspronkelijk was bepaald; zij worden n. l. ingewacht tot 10 December 1901 bij het Argentijnsche Gezantschap te Londen en tot 10 Januari 1902 bij het Ministerie van Openbare Werken te Buenos-Ayres.

Behalve aan de in art. 4 genoemde Gezantschappen is ook een afdruk (11 deelen, in de Spaansche taal) van de plannen gezonden aan het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, welke op het Secretariaat ter inzage ligt.

Bekroningen Parijsche Tentoonstelling.

Door de tentoonstellings-directie zijn bijzondere bekroningen uitgereikt voor de installatie- en decoratie-werken. Daarbij is aan de Ned. commissie de Grand Prix en aan de medewerkers Mutters, Sluyterman en Bouwens van der Boyen een gouden medaille toegekend. Deze onderscheiding is slechts aan enkele landen verleend.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 28 Maart 1901 is aan Jhr. J. P. E. Hoeufft van Velsen, te 's-Gravenhage, kamerheer in buitengewonen dienst van H. M. de Koningin, intendant der Koninklijke paleizen, verlof verleend tot het aannemen der onderscheidingsteekenen van het groot-officierskruis (Groszcomthurkreuz) der Huisorde van de Wendische Kroon, hem namens Z. K. H. den Groothertog van Mecklenburg-Schwerin, door Z. H. den Hertog-Regent van het Groothertogdom geschonken.

— Bij Kon. besluit van 1 April 1901 is met ingang van 1 April 1901, J. D. Evers, civ. ingenieur, op zijn verzoek, eervol ontheven van de waarneming der betrekking van inspecteur van de Rijn- en Maasvaart, onder dankbetuiging voor de door hem bewezen diensten; en is jhr. C. E. Dittlinger, gepensionneerd luitenant ter zee 1ste klasse, benoemd tot inspecteur van de Rijnvaart, ter standplaats Nijmegen.

— Bij Kon. besluit van 27 Maart 1901 is de bij Koninklijk besluit van 4 April 1896 benoemde Staatscommissie tot het instellen van een onderzoek betreffende den waterweg van Dordrecht naar zee, onder dankbetuiging voor de door haar verrichten belangrijken arbeid ontbonden.

— Bij Kon. besluit van 2 April 1901 is, met ingang van 16 April 1901, de adjunct-commies bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten Mr. W. H. M. Werker benoemd tot adjunct-secretaris van dien Raad.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Aangewezen: als chef der 3e waterstaatsafdeeling de hoofd-ingenieur 2e kl. A. P. Melchior.

Overgeplaatst: van den gewestelijken dienst in de residentie Batavia naar de dir. de ingenieur 2e kl. F. H. van Kooten.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen op Java:

Geplaatst: bij den aanleg der lijn Padalarang-Krawang de ben. adj.-ingenieur S. M. S. Philipse.

Ontslagen: op verzoek eervol de bouwkundige ambtenaar 1e kl. H. A. Koopmans.

Bij de exploitatie van Staatsspoorwegen op Java:

Geplaatst: op de westerl. de adj.-ingenieur C. W. Koch.

Verleend: wegens langdurigen dienst eén jaar verlof naar Europa, aan den adj. chef der 1e afdeeling G. A. Fokker; een jaar verlof aan den adj.-chef 2e afdeeling J. Radersma.

Bij de Genie:

Bevorderd: tot 1e luit. bij het wapen der genie de 2e luit. S. L. Langendijk.

Overgeplaatst: van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de eerste militaire afdeeling op Java te Batavia bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de Westerafdeeling van Borneo te Pontianak de 1e luit. W. G. Loeff; van het korps genietr. te Magalang bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst in de 2e militaire afdeeling op Java te Semarang de 2e luit. P. A. van den Burg; van het algemeen geniemagazijn te Batavia bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia de magazijnmeester der genie 2e kl. 1e luit. C. Franken; van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia als beheerder de magazijnmeester 3e kl. 2e luit. J. S. G. Reijnders.

Geplaatst: bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 3e militaire afdeeling op Java te Soerabaja de 1e luit. J. E. Roorda; bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia de 1e luit. F. T. Jannette Walen; bij het korps genietr. te Magelang de 2e luit. H. Heetjans en de 1e luit. W. R. Slicher, allen uit Nederland verwacht wordende.

Ingetrokken: de overplaatsing van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia, bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van Atjeh te Kota-Radja, van den kapitein N. Plantenga.

PERSONALIA.

— Het eenjarig verlof van den ingenieur 2de klasse van den Indischen Waterstaat B. V. E. Houthuyzen is, wegens ziekte, met zes maanden verlengd.

— De 2e luit. G. C. Beltman, van het korps genietroepen te Utrecht, wordt belast met het doen van proefboringen om de troepen die in September e. k. aan de manoeuvres der 3e div. inf. in Zuid-Limburg zullen deelnemen, van water te kunnen voorzien.

— De heer Alting, directeur der gasfabriek te Schoonhoven, is benoemd tot directeur der waterleiding aldaar.

— Bij de telegraphie is bevorderd tot opzichter 1e klasse de id. 2e klasse E. J. Pierlot, te 's-Gravenhage.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken is, met ingang van 16 April 1901, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend aan B. R. de Bruyn, als assistent voor de scheikunde aan de Rijks-universiteit te Groningen.

— Op 4 Juli a. s. zal het 25 jaren geleden zijn dat Mr. P. L. F. Blussé, sedert 1865 lid van de Provinciale Staten van Zuid-Holland, werd benoemd tot lid van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland. De heer Blussé heeft op 17 Maart jl. den leeftijd van 83 jaren bereikt. Hij is nog steeds de vraagbaak in waterstaatszaken.

— Met ingang van 6 April 1901, is benoemd tot schoolopziener in het arr. Alkmaar, de heer C. van Buysen, leeraar aan de Kadettenschool, scheepsbouwkundig ingenieur te Alkmaar.

— Aan den heer J. W. C. Tellegen die 1 April als directeur van gemeentewerken te Arnhem aftrad, is namens het personeel een aandenken aangeboden, bestaande uit een album met 27 photographiën, alle afbeeldingen van werken onder zijn leiding uitgevoerd.

— De heer H. van Schevichaven, hoofdingenieur van den provincialen waterstaat in Noord-Brabant, vierde onder veel deelneming op 1 April zijn 25-jarig jubilee, als ingenieur in dienst der provincie.

— De heer van der Goot, waarnemend districts-ingenieur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te Rotterdam, wordt met 15 April naar Nijmegen overgeplaatst.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N. is M. van Wijngaarden, benoemd tot buitengewoon opzichter bij de werken tot het wijzigen van de twee bestaande ponthavens met de daarbij behoorende toereden van het veer beoosten de Hembrug.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur-directeur voor gemeentewerken te Leiden (Zie Adv.).
Teekenaar voor ijzerconstructie. (Zie Adv.)

Bij dit nummer behoort Bijblad no. 3 voor de Leden van het Instituut: Notulen der vergadering van het Kon. Instituut van 12 Febr. 1901.

Gedrukt bij F. J. Belinfante voorh.: A. D. Schinkel.

16e Jaargang. 1901. — № 15.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 13 April 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

VERGADERING DER LEDEN op **Zaterdag 20 April 1901**, des namiddags ten 1 ure, in de groote zaal van het Vereenigingsgebouw der firma Gebr. STORK & Co., te *Hengelo*.

Punten van behandeling:

1o. Discussie over de voordrachten van de leden B. M. GRATAMA (zie *De Ing.* n°. 5 en 6) en P. JOOSTING (zie *De Ing.* n°. 3), gehouden in de vergadering van 14 December 1900.

2o. Eenige mededeelingen omtrent het Tramweg-congres te Parijs, in September 1900, door het lid Jhr. H. G. VERSPIJCK.

3o. Inleiding tot het bezoek aan de in uitvoering zijnde werken op het stations-emplacement Hengelo, door het lid G. W. VAN HEUKELOM.

N.B. *Door de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw. en door de Holl. IJz. Spoorw. Maatsch. is aan onze Vakafdeeling welwillend eene subsidie verleend gelijkstaande met 75 pCt. der vrachtprijzen door bezoekers dezer vergadering te betalen.*

Het Bestuur is daardoor in staat gesteld ter vergadering en op vertoon der spoorwegkaartjes deze subsidie ten bate der bezoekers te brengen.

Zij, die wenschen deel te nemen aan den gemeenschappelijken maaltijd te Hengelo te circa $5^1/_2$ *uur, gelieven hiervan zoo spoedig mogelijk mededeeling te doen aan den heer* G. W. VAN HEUKELOM, *aldaar.*

Amsterdam, / *'s Gravenhage,* 5 April 1901.

C. DE BRUIJN, *president.*
H. G. VERSPIJCK, *secretaris.*

Vakafdeeling voor Electrotechniek.

Vergadering op **Zaterdag 27 April 1901**, des voormiddags ten $10^3/_4$ uur, in één der bovenzalen van het hotel Parkzicht, ingang Hobbemastraat, tegenover het Vondelpark, te *Amsterdam*.

Punten van behandeling:

1o. Vaststelling der notulen van 16 Februari 1901, (Bijblad van *De Ingenieur* van 20 April 1901, n°. 16).

2o. Mededeelingen van het Bestuur.

3o. Vaststelling van de Begrooting voor het 3e Boekjaar der Vakafdeeling (1 Juli 1901—30 Juni 1902) en benoeming van eene Commissie van drie leden tot het nazien der rekening en verantwoording over het 2e Boekjaar. (Art. 18 van het Reglement der Vak-afdeeling).

4o. Voordracht van den heer G. DE GELDER over: „Het Brighton'sche Tarieven-systeem en eenige onderzoekingen over den Hoogst-verbruikmeter van ARTHUR WRIGHT".

5o. Voordracht van den heer H. F. ADAMS over: „PARSONS' Stoomturbines als eenheden in wisselstroom-centralen".

6o. Discussie naar aanleiding van deze voordrachten.

Het Bestuur der Vakafdeeling:

's Gravenhage, / *Delft,* 13 April 1901.

A. E. R. COLLETTE, *Pres.*
H. A. RAVENEK, *Secr.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Exploitatie van petroleumbronnen op Zante.

In de Staatscourant van 26 Juli 1900 No. 172 kwam het volgende bericht voor:

„Blijkens mededeeling van Harer Majesteits zaakgelastigde te Athene zal de Grieksche Regeering bij openbare inschrijving het bezit en de exploitatie aanbieden van de petroleum- en naphta-bronnen op het eiland Zante.

De voorwaarden der inschrijving, welke zal plaats hebben te Athene 4 September 1900, liggen voor belanghebbenden ter inzage aan het Departement van Buitenlandsche Zaken te 's Gravenhage."

De aandacht van belangstellenden wordt gevestigd op een nadere kennisgeving van den Minister van Buitenlandsche Zaken mededeelende dat de daarbij bedoelde openbare inschrijving voor het bezit en de exploitatie van de petroleum- en naphtabronnen op het eiland Zante, zal plaats hebben te Athene op Donderdag 7/20 Juni e.k.

Verwarming en ventilatie van oorlogsschepen.

(*Met afbeeldingen.*)

Naar aanleiding van het artikel: „Over het inblazen van lucht in lokalen" in N°. 5 van *De Ingenieur,* waarin zeer terecht wordt aangetoond, dat de eenige feitelijke centrale verwarming en tevens eene, die tegelijk een voldoende ventilatie verschaft, die is, waarbij lucht, na door een ventilator van buiten af te zijn ingezogen en in een daarvoor aangebracht toestel te zijn verwarmd, van uit dat ééne punt naar al de verschillende te verwarmen en te ventileeren gedeelten van een gebouw of schip wordt gedreven, — een centrale luchtverwarming dus, en waarin verder te recht wordt gezegd, dat dit systeem in tegenstelling met veler meening niet alleen bijzonder geschikt is voor groote ruimten, doch ook voor kleinere en zelfs zeer kleine lokalen uitstekend kan worden toegepast, waarvoor als voorbeeld onze oorlogsschepen worden genoemd — wordt de aandacht gevestigd op de beide verwarmingstoestellen met ventilator en motoren, welke zijn opgesteld voor een centrale luchtverwarming, als boven bedoeld, aan boord van een van Hr. Ms. thans in aanbouw zijnde pantserschepen.

In dit speciale geval was het, om verschillende redenen, gewenscht de lucht niet van uit één, doch van uit twee centrale punten te verdeelen.

Het te verwarmen en te ventileeren gedeelte van bedoeld pantserschip heeft een inhoud van rond 2850 M³. Deze ruimte is verdeeld in 63 grootere en kleinere compartimenten.

De inhoud van deze compartimenten wisselt af van 425 M³. tot 12 M³. en zelfs tot 6 M³.; het grootste aantal is van den inhoud van 12 M³.

In al die compartimenten kan bij een buiten-temperatuur van plus 4 graden Celcius eene temperatuur van tot 22 graden Celsius worden verkregen en tegelijkertijd een zeer voldoende ventilatie, daar de lucht in elk compartiment gemiddeld 9 maal per uur wordt verwisseld.

Bovenstaande geeft dus het bewijs, dat het systeem ook voor zeer kleine lokaliteiten geschikt is.

Aangezien genoemde resultaten worden verkregen op schepen geheel van staal, zonder eenige houten bekleeding, waarbij dus

Verwarmingstoestel met electrische Ventilator.

Opstand.

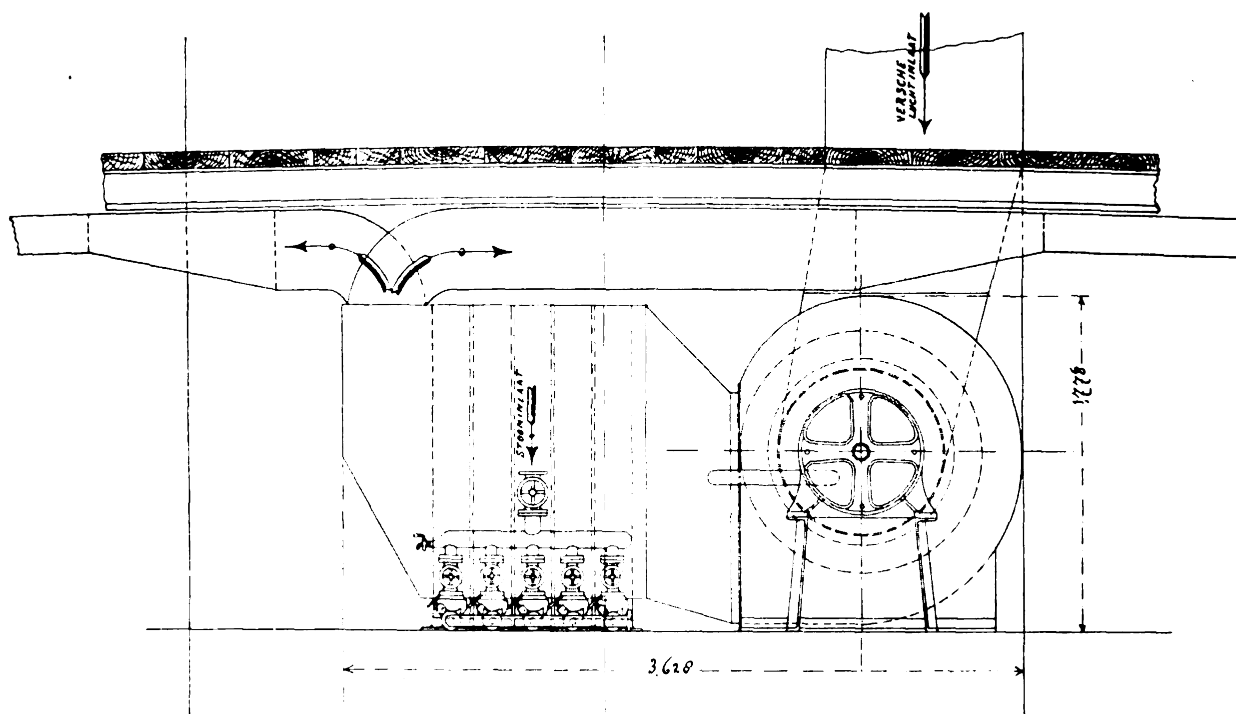


Fig. 1.

Grondplan.

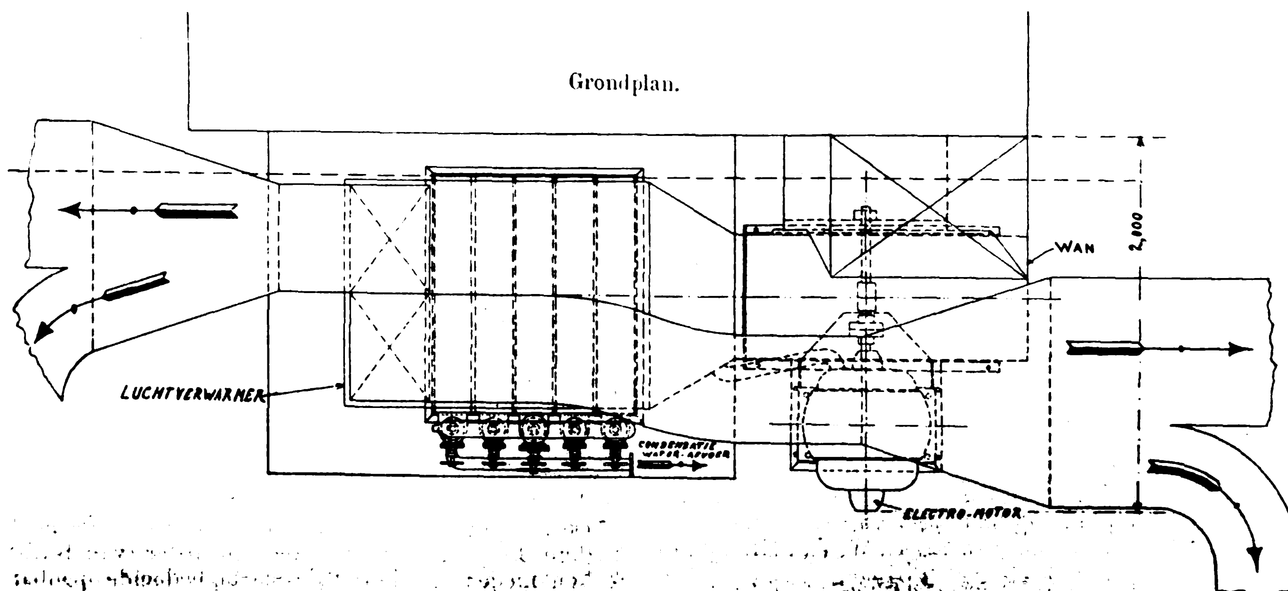


Fig. 2.

de coëfficient van uitstraling aanzienlijk is, behoeft het wel geen betoog, dat het verwarmings-systeem in kwestie ook voor gebouwen, waar veel minder warmteuitstraling plaats vindt, zoowel met kleine als met groote lokalen, uitstekend kan worden toegepast, vooral als er voor den aanvang van den bouw op wordt gerekend, daar alsdan de verschillende luchtkanalen in het metselwerk der muren kunnen worden uitgespaard.

Genoemde installatie van het pantserschip is tevens een voorbeeld van toepassing van verschillende drijfkracht voor de ventilatoren.

De éene ventilator toch wordt gedreven door een direct gekoppelden electro-motor, en de andere door een direct gekoppelde stoommachine.

De electrische ventilator levert bij 360 omwentelingen per minuut 18350 M³. lucht per uur, en de stoom-ventilator bij 400 omwentelingen 10390 M³. lucht per uur.

Figuren 1 en 2 geven het verwarmingstoestel met de electrische ventilator in opstand en plan aan; figuren 3, 4 en 5 dat met den stoom-ventilator.

Bij beide toestellen zuigt de ventilator de lucht direct van buiten af in, door een, op het dek geplaatsten koker, waarna ze langs de stoompijpen van den luchtverwarmer wordt gedreven, zoodoende op de vereischte temperatuur wordt gebracht en vervolgens door het aan den uitlaat van den luchtverwarmer verbonden buizennet naar de verschillende te verwarmen en te ventileeren gedeelten wordt gevoerd. In de figuren wordt door pijlen de richting, waarin de lucht wordt bewogen, aangegeven.

De electromotor, waaraan de andere ventilator gekoppeld is, is shunt gewonden en van het omsloten type. Ten einde bovenmatige temperatuursverhooging te voorkomen, is een pijpenverbinding aangebracht tusschen ventilatoruitlaat en motor, zoodat deze laatste steeds door een koude luchtstroom wordt doorloopen. Door deze inrichting wordt niet alleen voorkomen dat de temperatuur in den geheel omsloten motor te hoog wordt, doch wordt deze ook steeds stofvrij gehouden.

Genoemde pijpverbinding is op fig. 1 en 2 aangegeven.

De luchtverwarmers bestaan beide uit vijf elementen. Ieder element bestaat uit een gegoten ijzeren voetstuk van den vorm als fig. 6 aangeeft. Over de lengte zijn ze in tweeën verdeeld; de eerste afdeeling staat in gemeenschap met den stoominlaat en de tweede met den condensatiewater-uitlaat. In deze voetstukken worden, door middel van conische draadeinden, de U-vormige stoompijpen geschroefd. Elk dezer U-vormige pijpen heeft aan den eenen kant gemeenschap met de stoomkamer van het voetstuk en aan het andere einde met de condensatie waterruimte. De intredende stoom is dus genoodzaakt om elke U-pijp over de geheele lengte te doorloopen en verlaat deze als gecondenseerd water. Genoemde fig. 6 toont een en ander aan. Elk voetstuk heeft vier rijen pijpen; de pijpen zijn van staal en 25 milimeter in diameter.

Zoowel de stoominlaat- als de condensatiewater-uitlaatopening van elk voetstuk is van een afsluiter voorzien. Er zijn dus in dit geval aan elken luchtverwarmer vijf stoom- en vijf waterafvoer-afsluiters. De vijf stoomafsluiters worden verbonden aan één algemeene stoompijp, waarop de hoofdstoomafsluiter is geplaatst, aan welke laatste weder de stoomaanvoerbuis van de ketels wordt verbonden. De vijf waterafvoersluiters van elken luchtverwarmer zijn evenzoo aan één algemeene afvoerpijp verbonden. Deze laatste wordt met een condenspot verbonden, die het in den luchtverwarmer gecondenseerde water automatisch aftapt en vanwaar dit verder naar de voedingreservoirs wordt gevoerd.

Verwarmingstoestel met stoomventilatie.

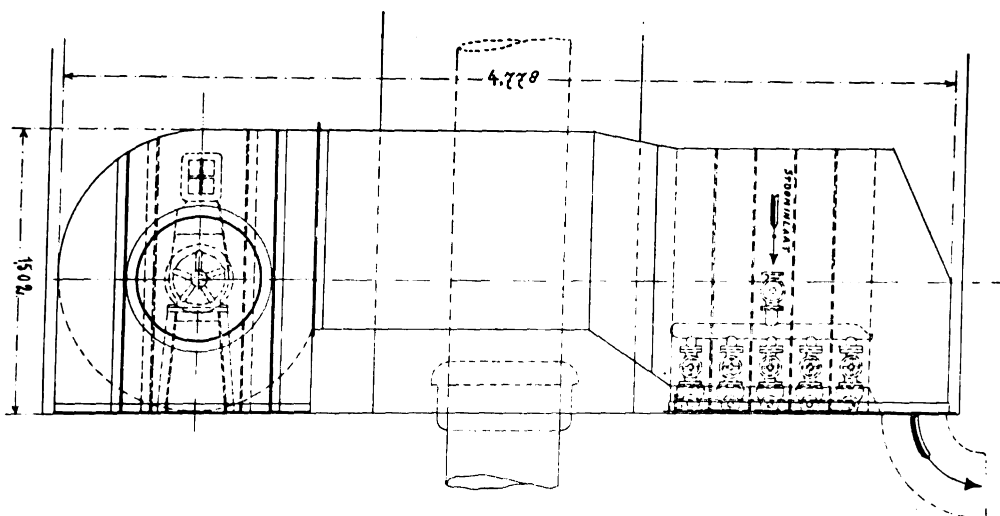


Fig. 3.

De ventilators zijn geheel van staalplaat vervaardigd. De waaiers, welke zuiver gebalanceerd zijn, worden gemonteerd op het verlengde van de motoras in het eene en op het verlengde van de krukas der stoommachine in het andere geval. De assen loopen in blokken met ringsmering. Bij directe koppeling aan een electromotor is men natuurlijk binnen zekere grenzen niet aan snelheid gebonden, doch ten einde ook bij directe koppeling aan een stoommachine met vrij groote snelheid geruischloos te kunnen werken, is de ventilator met stoommachine gekoppeld aan een machine met twee cilinders, werkende op een krukas waarvan de krukken onder een hoek van 180° ten opzichte van elkaar staan, en waarbij verder de stoomverdeeling zóó is, dat wanneer de eene cilinder stoom van boven ontvangt dit bij de andere van onderen geschiedt en omgekeerd. Zoodoende zijn de op en neergaande deelen der machine volkomen gebalanceerd en kan ze zonder hinder met groote snelheid werken. De stoomverdeeling der beide cilinders geschiedt door een en dezelfde stoomschuif, wat bij een stand der krukken als evenbedoeld, mogelijk is. De machine is verder van het geheel omsloten type en daar de smering der bewegende deelen, óf van buiten af van uit één punt door middel van lubricators, óf wel door rondvoering der bewegende deelen door een oliebad geschiedt, vereischt zij slechts weinig toezicht.

De figuren 1, 2, 3 en 4 geven de genoemde stoomaanvoer- en condensatie-waterafvoer-afsluiters met de verbindingspijpen te zien.

De vijf elementen van iederen luchtverwarmer zijn besloten in een plaatstalen kast van den vorm als in de figuren wordt aangegeven. Aan deze kast wordt aan het eene einde de uitlaat van den ventilator en aan het andere einde het luchtbuizennet verbonden.

De temperatuur die men aan de, voor verwarming te gebruiken, lucht wil geven, wordt geregeld door het aan of afsluiten van een of meer elementen van de luchtverwarmers al naar men een hoogere of lagere temperatuur noodig heeft.

Wenscht men de inrichting alleen voor ventilatie te gebruiken, zooals bij warm weder dikwijls het geval is, dan worden al de elementen van de luchtverwarmers afgesloten en leveren de ventilatoren dus versche koude lucht.

Waar, zooals in het geval in quaestie, de stoomdrukking

VERWARMINGSTOESTEL MET STOOMVENTILATOR.

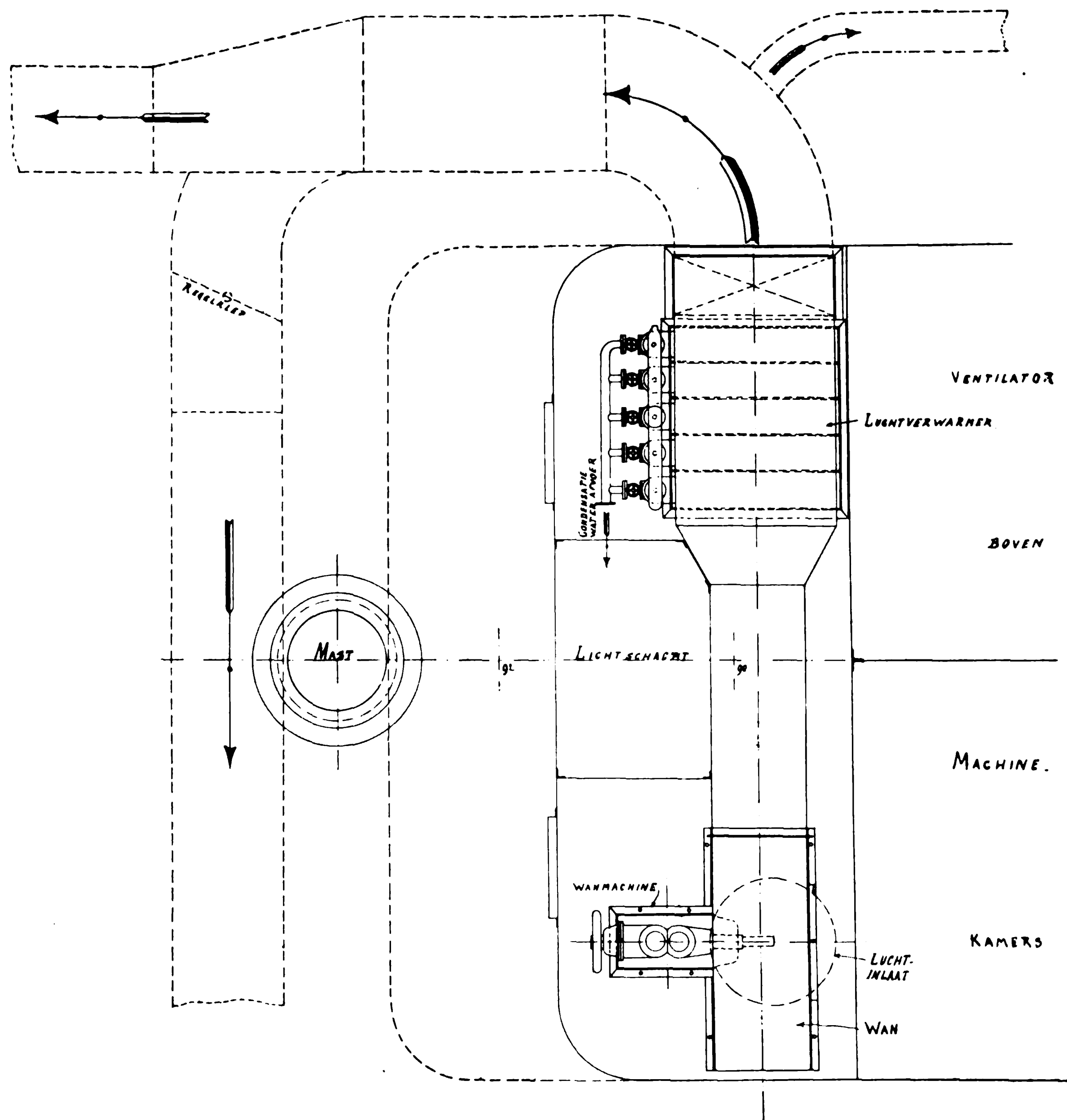


Fig. 4.

VERWARMINGSTOESTEL MET STOOMVENTILATOR.

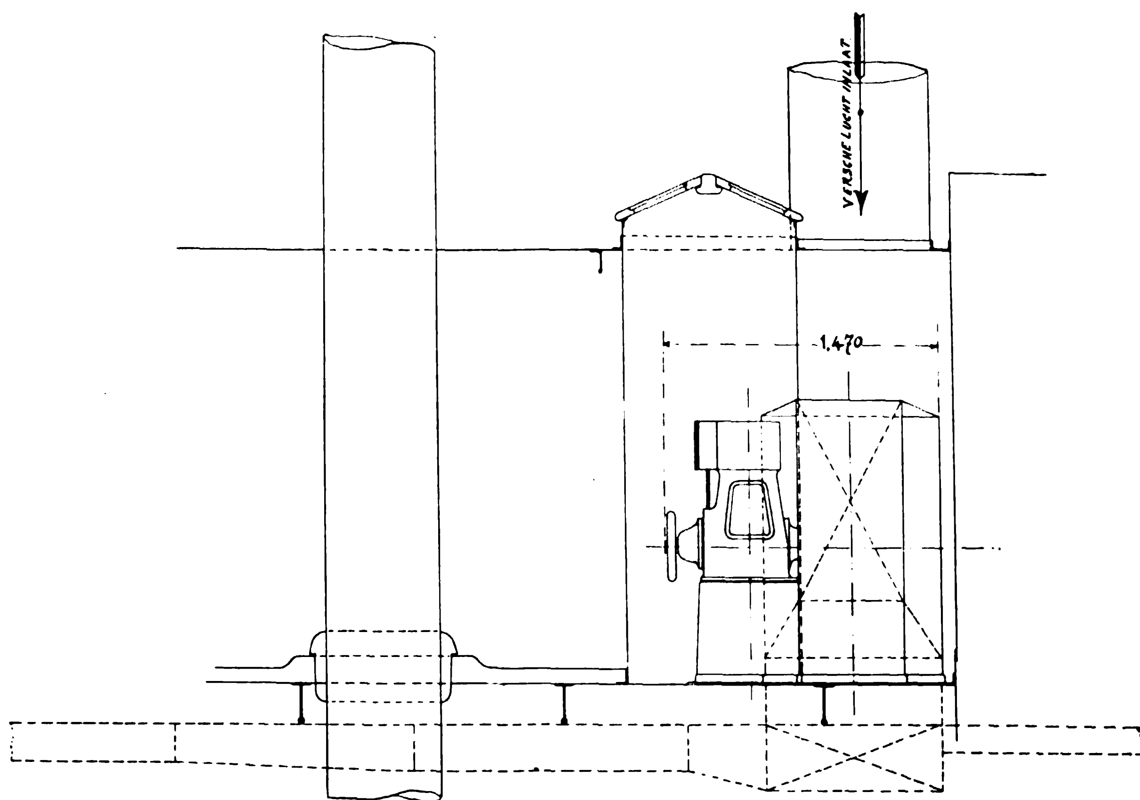


Fig. 5.

hooger is dan voor de luchtverwarmers wordt vereischt, dan wordt deze gereduceerd tot een spanning van hoogstens 8 atmosferen, alvorens in de luchtverwarmers te worden toegelaten.

Het buizennet, waardoor de lucht naar de verschillende compartimenten wordt gevoerd en dat in dit geval ongeveer 250 meter lang is, is van gegalvaniseerde staalplaten vervaardigd.

Op schepen in het algemeen, en zoo ook in dit geval, hebben de buizen wegens de betrekkelijk geringe hoogte waarover beschikt kan worden, in doorsnede den vorm van een parallellogram. In gebouwen, waar men minder aan hoogte gebonden is, worden om geringer wrijvingsverlies te hebben, bij voorkeur vierkante, of tenminste zooveel mogelijk vierkante, buizen gebruikt en in fabrieken en dergelijke localiteiten bij voorkeur ronde. Het buizennet heeft in elk compartiment, dat verwarmd en geventileerd moet worden, één of meer uitlaatspruiten, al naar de grootte van het vertrek dit vordert. Deze uitlaten worden op een schip steeds zoo hoog mogelijk, dat is vlak onder den onderkant der dekbalken, in het compartiment gevoerd, en in gebouwen niet lager dan tot op 2.75 meter boven den vloer. De snelheid waarmede de lucht in de compartimenten treedt, bedraagt in dit geval, al naar de grootte van het compartiment, van 1.9 tot 1.5 meter per seconde. In gebouwen waar de lokalen meestal grooter zijn, kan de uitstroomingssnelheid grooter zijn en in fabrieksgebouwen met zeer groote ruimten, kan zij zelfs tot 3 meter per seconde bedragen.

Voor de openingen van de uitlaatspruiten worden roosters met jalousie-afsluiting (zoogenaamde registers) geplaatst, waarmede de toevoer van lucht in een vertrek meer of minder kan worden geregeld of wel geheel afgesloten.

LUCHTVERWARMER.

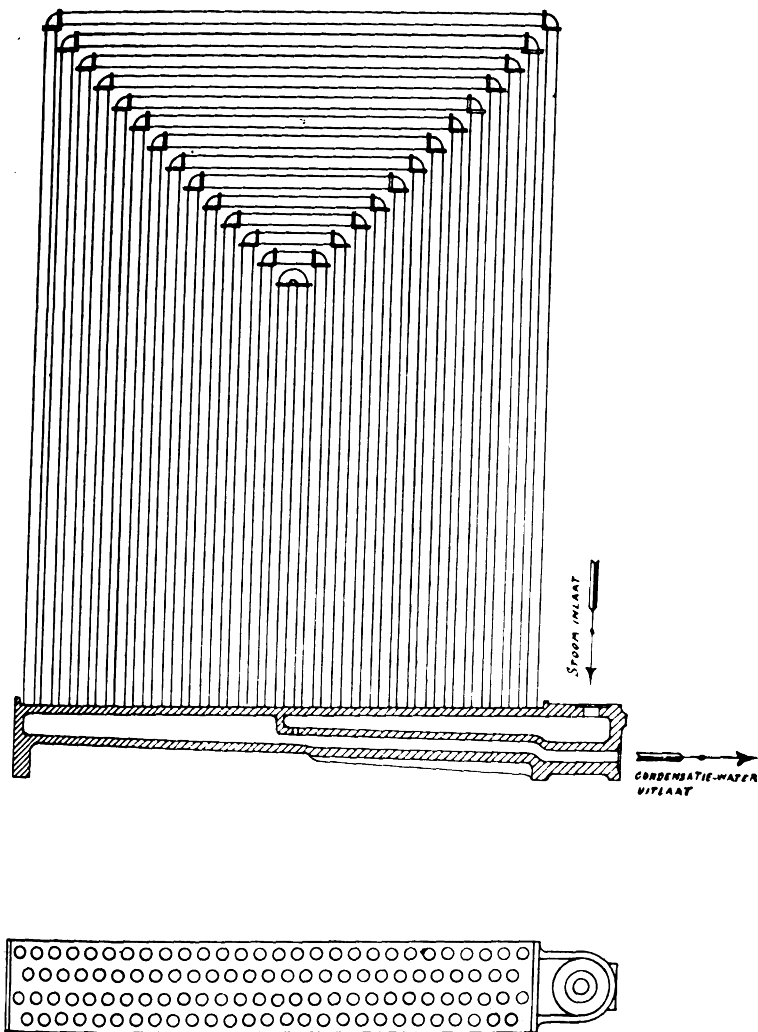


Fig. 6.

Hoe in het algemeen verwarmings- en ventilatie-inrichtingen volgens dit systeem in gebouwen worden uitgevoerd, vindt men nader toegelicht op bladzijden 330—395 van een geïllustreerden catalogus van de Buffalo Forge Co. te Buffalo, V. S. A., in het kort beschreven en door afbeeldingen verduidelijkt.

De afbeelding op bladz. 358 geeft een toepassing aan bij een gebouw met betrekkelijke kleine lokalen en is tevens een voorbeeld van het zoogenaamde duplexsysteem, waarbij een koude en een warme luchtleiding worden aangelegd, die beide in elk vertrek uitmonden. Deze afbeelding geeft verder te zien, dat daar, waar uitlaatkanalen noodig zijn, deze niet boven doch *beneden* in de vertrekken moeten uitmonden, terwijl de versche warme lucht *boven* in elk vertrek moet worden ingevoerd.

Amsterdam. Ls. N. ALTA.

De Eiffeltoren.

1. La tour de trois cents mètres, par G. EIFFEL. Historique, calculs, exécution des travaux, description des organes mécaniques et applications scientifiques. Texte et planches 2 vol. gr. fo. Paris 1900.

2. Travaux scientifiques exécutés à la Tour de trois cents mètres de 1889 à 1900. 1 deel quarto met afbeeldingen. (Overdruk uit No. 1).

De heer G. EIFFEL, wiens reuzentoren in 1889 de *clou* werd van de Parijsche tentoonstelling, was vóór dien tijd in technische en industrieele kringen lang geen onbekende. Het werk waaraan in 1889 zijn naam ook voor de niet-technische wereld verbonden werd, vormde als het ware de bekrooning eener carrière, die de meest afdoende oplossingen verschaft had van de moeielijkste constructieve vraagstukken. In 1855 ingenieur geworden aan de Ecole des Arts et Manufactures te Parijs, had hij reeds in den aanvang zijner loopbaan een leidende positie bij een der grootste openbare werken van dien tijd, de brug te Bordeaux over de Garonne, waarbij een der eerste fundeeringen met samengeperste lucht (tot een diepte van 25 M. onder water) werd toegepast. In zijn eerste periode zoowel als later, waren het vooral viaductconstructies op hooge van walsijzer geconstrueerde pijlers, die zijn aandacht vroegen, zoomede de bouw van ijzeren bogen van groote spanning. Hetgeen door hem in deze richting gepresteerd werd, nam een ruime vlucht bij de oprichting zijner werkplaatsen te Levallois-Perret in 1867, achtereenvolgens onder de firma EIFFEL & CIE., G. EIFFEL en Société de Construction de Levallois-Perret. Uit deze werkplaatsen zijn tal van ontwerpen en bouwwerken voortgekomen van algemeene bekendheid, waaronder slechts de brug over de Douro (lang 606 M., de middenopening met een boog van 110 M. spanning) en die van Garabit, waarvan de boog 165 M. spanning en 57 M. pijl heeft, behoeven te worden genoemd. Ook de nieuwe constructie *methoden* kwamen volledig tot hun recht; de monteering van bruggen door overschuiving over de pijlers en de toepassing van een nieuw stelsel van demontabele bruggen zijn van EIFFEL's werkplaats uitgegaan. De constructie van den koepel van het observatorium te Nice met 22.40 M. spanning, behoort tot de grootsten van dien aard en is niet verstelbaar op rollen als bij dergelijke constructies gebruikelijk is, maar drijft op een ringvormig reservoir. Een aantal bruggen, viaducten, gebouwen, kappen, in het algemeen allerlei bouwwerken, waarbij telkens ingewikkelder vraagstukken vroegen om telkens eenvoudiger oplossing, werd door de ateliers van Levallois-Perret afgeleverd en meer dan iemand in Frankrijk was, tusschen 1880 en 1890, EIFFEL de man, van wien de oplossing van moeielijke statische en constructieve vraagstukken werd te gemoet gezien; er ging van zijne werkplaatsen een frissche stroom uit ten bate der uitvoering van openbare werken, voor zoover ijzerconstructies daarvan een beteekenend onderdeel uitmaakten.

Weinig is het dus te verwonderen, dat toen de tentoonstelling van 1889 naderde, waarop de fransche nijverheid zulk een schitterend standpunt zoude innemen, EIFFEL en zijn medewerkers het denkbeeld opvatten een reuzenwerk te bouwen, waarin zij zouden toonen de meesters te zijn op een gebied, waarop zij reeds lang hunne sporen hadden verdiend.

De bouw van zeer hooge torens heeft op verschillende bouwmeesters groote aantrekking uitgeoefend. De Amerikaansche Ingenieurs CLARKE en REEVES hadden reeds voor de tentoonstelling te Philadelphia in 1874 een dergelijk monument voorgesteld. Deze toren, die 1000 voet hoog moest worden, zoude

bestaan uit een ijzeren cilinder van 9 M. middellijn, doch men is tot den bouw niet gekomen. Enkele jaren later stelden BOURDAIS en SÉBILLOT voor, te Parijs een gemetselde toren van dergelijke hoogte te bouwen, doch ook dit denkbeeld kwam niet tot verwezenlijking, waarschijnlijk mede omdat niet steen maar ijzer het aangewezen materiaal is voor een zoodanig gebouw. Het denkbeeld om op de Parijsche tentoonstelling van 1889 een dergelijk werk te doen verrijzen, zweefde dus min of meer door de lucht en verklaart hoe tegen dien tijd de ingenieurs NOUGUIER en KOECHLIN van de firma EIFFEL, met behulp van den architect SAUVESTRE, er toe geleid werden een avant-projet op te maken voor een toren van 300 M. hoogte, waarbij op ruime schaal konde worden gebruik gemaakt van de beginselen, die hun reeds jaren lang waren proefhoudend gebleken bij den bouw van hooge ijzeren brugpijlers.

Hunne denkbeelden werden onverwijld aanvaard door den heer EIFFEL die zich met het bestuur der tentoonstelling voor de verwezenlijking daarvan in verbinding stelde. Hij vond aldaar en bij den minister LOCKROY een open oor; in het programma der tentoonstelling werd een wedstrijd opgenomen voor den bouw van een toren van 300 M. hoogte. Het ingekomen ontwerp-Eiffel werd door de Commissie aangenomen en aldus was de uitvoering verzekerd. Den 8 Januari 1887 werd tusschen de Regeering, de stad Parijs en den heer EIFFEL een overeenkomst gesloten waarbij laatstgenoemde zich verbond den toren te bouwen en gereed te zijn bij de opening der tentoonstelling. Hem werd daarbij toegezegd een subsidie van 1500000 francs; hij verkreeg het recht tot exploitatie van den toren tegen een vastgesteld tarief gedurende de tentoonstelling en nog twintig jaren daarna. Na afloop van dien termijn zoude het bouwwerk aan de stad Parijs komen, aan wie het bouwterrein behoorde.

Het bekend worden van het ontwerp zoowel als van de overeenkomst, die het tot stand komen verzekerde, wekte verbazing en verontwaardiging. Verbazing niet alleen bij het groote publiek maar ook in de technische wereld; verontwaardiging bij hen, die oordeelden dat de voorgenomen bouw hun schoon Parijs zoude ontsieren en het een stempel opdrukken, dat het voor eeuwig den naam zoude ontnemen van te zijn de bekoorlijkste stad der wereld. De minister bood echter aan dezen storm het hoofd; bij het openen der tentoonstelling was de toren gereed en werd, hoe men over de aesthetische waarde mocht denken, beschouwd als een baken, dat den triomf der Fransche nijverheid aangaf. Duizenden en tienduizenden hebben hem bestegen en hebben er genoten van een nergens te genieten schouwspel. Honderden mannen van wetenschap hebben er hun gezichtskring uitgebreid door de waarnemingen van allerlei aard, waartoe hij gelegenheid gaf. Niet alleen in 1889, maar ook nog in 1900 was hij een der groote aantrekkingsmiddelen der tentoonstelling.

Thans heeft de heer EIFFEL een zeer omvangrijk werk het licht doen zien, dat een volledige beschrijving bevat van den toren en wat daarmede in verband staat. Dit werk is in zoovele opzichten van belang, dat van een overzicht van den inhoud verwacht mag worden, dat het de lezers van *De Ingenieur* zal belang inboezemen (1).

Aan de beschrijving van den toren, zijne berekening en constructie moge met een enkel woord voorafgaan de ontwikkeling der redenen, die tot de aanname zijner hoofdlijnen hebben geleid. Gelijk reeds werd aangevoerd, staat de constructie in nauw verband met de ontwikkelingsgeschiedenis van hooge ijzeren brugpijlers. Aanvankelijk (nog omstreeks 1870) werden daartoe veelal genomen gietijzeren kolommen, verbonden door wals- of smeedijzeren constructies, een en ander op een gemetselden voet. Om het weerstandsvermogen dezer kolommen te verhoogen, maakte EIFFEL (het eerst bij de Douro-brug) deze van walsijzer en construeerde daartoe vierkante (caissonvormige) zuilen, naar den binnenkant van den pijlers geopend en voorzien van windkruizen, bestaande uit vierkante ijzeren constructiedeelen, die zoowel aan uitrekking als aan samendrukking weerstand bieden. Bij de Douro-brug komen dergelijke pijlers tot een hoogte van 61 M. voor. Bij grootere hoogte, b. v. boven 100 M., worden echter de windkruizen zeer zwaar en staan zoo steil, dat zij weinig nut meer doen. Men is er alzoo toe gekomen een stelsel te volgen, waarbij de krachten direct door de zuilen worden opgenomen en het systeem gereduceerd wordt tot vier zware stijlen, die onderling eenvoudig verbonden zijn, door eenige horizontale constructies, die op vrij grooten afstand van elkander zijn verwijderd. De windkruizen, die aangebracht worden in de aldus verkregen vakken, hebben dan slechts een bijkomende beteekenis.

Draagt de pijler een brug, zoodat de winddruk door den pijler moet worden opgenomen, dan worden de windkruizen overbodig, indien men de helling der stijlen zoodanig aanneemt, dat hunne assen elkander snijden in één punt, in den top van den pijler: de horizontale krachten kunnen dan ontbonden worden in de richting van deze assen en dus direct door de stijlen volgens hunne lengterichting opgenomen.

Heeft men een pijler of toren van zeer groote hoogte, waarbij alleen de winddruk op dezen behoeft te worden opgenomen, dan kan het windverband worden overbodig gemaakt, door de stijlen die den toren samenstellen een zoodanigen gebogen vorm te geven, dat de tangenten aan deze krommen, in hetzelfde horizontale vlak genomen, elkander snijden in het aangrijpingspunt der resultante van den winddruk op het gedeelte, dat ligt boven dat vlak. Het is deze overweging, die de hoofdlijnen van den toren heeft bepaald.

De toren heeft den vorm eener vierhoekige pyramide met gebogen zijvlakken. De hoogte is door drie vloeren in verdiepingen verdeeld.

De eerste ligt op 57.63 M. boven het terrein, de tweede op 115.73 M., de derde op 276.13 M. Deze laatste draagt de bekroning van het bouwwerk en de lantaren van den lichttoren, waarvan het bovenste platform ligt op 300.51 M. boven het terrein.

De zijden der pyramide bestaan tot aan de tweede verdieping uit vier pijlers elk bestaande uit vier stijlen, caissonvormig in doorsnede. Op de gemetselde steunblokken is de afstand der assen dezer pijlers 101.4 M.; tot aan de eerste verdieping zijn zij recht en hebben zij een doorsnede van 15 M. in het vierkant. Boven de eerste verdieping wordt de helling der pijlers veranderlijk alsmede hunne doorsnede, die geleidelijk vermindert tot 10.40 M. in het vierkant. Boven de tweede verdieping wordt een andere constructie gevolgd: de buitenvlakken der pijlers worden onderling verbonden, de binnenstijlen verdwijnen, zoodat het geheele bovenstuk slechts een enkelen pijler vormt van caissonvormige doorsnede: deze heeft ter hoogte der tweede étage een zijvlak van 31.70 M. in de breedte en in de lengte en ter hoogte der derde étage een zijvlak van slechts 10 M.

De bogen tusschen de pijlers in het onderste gedeelte van den toren hebben een uitsluitend decoratieve bestemming.

De as van het Champ de Mars maakt een hoek van 45° met den meridiaan en de vier steunpunten van den toren staan in de vier hoofdstreken van het kompas.

Het constructie-materiaal is ijzer, geen staal. De vorm der constructie-deelen is in het algemeen in doorsnede vierkant (caissonvormig) met open traliewerk of gesloten wanden, naarmate der eischen van het weerstandsvermogen. Dit type geeft het grootste weerstandsvermogen bij de geringste doorsnede. Het is zoowel geschikt voor uitrekkende als voor samendrukkende krachten en biedt het geringste oppervlak aan den winddruk.

Berekening en voorkomende spanningen.

De afmetingen der onderdeelen zijn berekend op eigen gewicht der constructie en op weerstand tegen winddruk. Het gewicht der personen, die zich op den toren kunnen bevinden, mocht worden verwaarloosd.

Het gewicht van den toren verdeelt zich als volgt:

(1) Het werk is door den schrijver opgedragen aan zijne medewerkers, die tegenover het titelblad in grooten getale worden genoemd en bevat 368 blz. text in groot folio formaat met een atlas van 47 platen en tal van reproducties van photographiën. De buitengewoon fraaie boekdeelen zijn door den heer EIFFEL aan de Bibliotheek van het Kon. Instituut van Ingenieurs ten geschenke aangeboden. Een deel van het werk, bevattende de wetenschappelijke waarnemingen, is afzonderlijk afgedrukt.

bovenbouw	6911802 KG.
heffers [1])	1036777 „
installaties, plateformes, gebouwen, dakbedekkingen, leuningen, trappen, enz.	1750911 „
Samen	9699490 KG. [2])

In dit cijfer is het ijzer van de fundeeringen niet begrepen.

Het gewicht van het eigenlijke geraamte van den bovenbouw (6911802 KG.) komt overeen met een gemiddeld gewicht van 23193 KG. per M. hoogte. Het gewicht per M. hoogte bedraagt overigens:

voor het gedeelte beneden den 1sten vloer . .	70196 KG.
„ „ „ van den 1sten tot den 2den vloer	29200 „
„ „ „ „ „ 2den „ „ 3den „	8060 „
torentje	2831 „

Uit deze cijfers is door een ruwe berekening af te leiden, dat een verhooging van den torèn met 50 M. (dus 17 pCt.) zoude geleid hebben tot een grooter ijzerverbruik van 63.5 pCt., waaruit blijkt dat het zeer bezwaarlijk en kostbaar wordt, de thans bereikte hoogte aanmerkelijk te overschrijden.

De wijze der berekening van de spanningen in de onderdeelen is uit den aard der zaak verschillend voor het bovenstuk, waarin alle stijlen door traliewerk tot een enkelen zijn samengevoegd en voor het onderdeel, waar elke stijl op zich zelf staat en elk voor zich is samengesteld uit vier stijlen, door traliewerk verbonden. Van de stijlen is de doorsnede een vierkant, bestaande uit een hoekijzer in elk der hoeken, met de openingen naar elkander toe gekeerd en door opgeklonken platen of traliewerk onderling verbonden. Naar behoefte zijn op deze platen versterkingsplaten of hoekijzers geklonken.

Voor de berekening der spanningen werd ieder zijvlak van den toren verdeeld in een reeks onvervormbare trapeziums (panneaux), waarbij het horizontale verband de evenwijdige zijden, de daar tusschen begrepen deelen der stijlen de opgaande zijden zijn, en die verstijfd zijn door een kruis als diagonalen der figuur. Daar nu de wijze, waarop het eigengewicht zich over den toren verdeelt, nauwkeurig bekend is, kunnen de spanningen op vrij eenvoudige wijze worden berekend.

Bij de bepaling der spanningen tengevolge van den winddruk werd het door den wind getroffen oppervlak als volgt berekend. Wanden, galerijen en dergelijke aaneengesloten vlakken werden natuurlijk voor hun geheele oppervlak in rekening gebracht. Wat de opengewerkte constructies betreft, zoo werd aangenomen, dat het eerst getroffen vlak geheel aan winddruk is blootgesteld, het daarachter liggende en door het eerste beschermde eveneens, maar aan een winddruk, waarvan de grootte veranderd wordt naar verhouding der open ruimten in het voorvlak. Dat wil zeggen, als s_1 en s_2 aangeven het werkelijk oppervlak van de beide vlakken, S_1 het oppervlak van het voorste, geheel aangevuld gedacht, dan wordt voor het tweede oppervlak aangenomen:

$$s_2 \times \frac{S_1 - s_1}{S_1}$$

De winddruk werd ondersteld horizontaal op het zijvlak van den toren te werken: de berekening deed zien, dat schuin invallende winden geen grootere spanningen gaven.

Bij een winddruk van 300 KG. boven en 100 KG. per M². beneden aan den toren, zijn de spanningen in de stijlen onder den invloed van eigen gewicht en winddruk te zamen in het bovendeel 6 à 8 KG. per mM². en in het beneden deel 8 à 10 KG. In het bovendeel overweegt de invloed van den wind en is deze het dubbele van dien van het eigen gewicht; in het beneden deel is de invloed van den wind slechts één vierde van dien van het eigen gewicht.

Ofschoon de aanname van den winddruk zeer hoog is, werd nog de invloed van verschillende andere aannamen berekend (300 KG. per M². over de geheele hoogte en 400 KG. van boven bij 200 KG. beneden). Er bleek dat ook onder dergelijke omstandigheden de veiligheid van het bouwwerk voldoende verzekerd was.

Bij de berekening der spanningen ten gevolge der temperatuurwisselingen is voor deze laatste aangenomen de mogelijkheid, dat de temperatuur 30° boven en beneden die, welke tijdens de monteering voorkwam, kan zijn. In de onderstelling dat de stijlen ingemetseld zijn ter hoogte van den eersten vloer kan daardoor in die stijlen een spanning ontstaan van 3.9 KG. per mM². Het is echter niet aan te nemen, dat deze uiterste thermometerstanden met de hevigste stormen samenvallen.

Wat de stabiliteit aangaat, zoo is de totale druk in het benedengedeelte der pijlers berekend op 2895000 KG.

De winddruk, die bij 300 KG. per M². den pijler van het metselwerk tracht af te werken	1342000 „
zoodat er een overmaat is van	1553000 KG.

voor elken pijler. Bovendien zijn de stijlen in het metselwerk verankerd, waardoor de zekerheidscoëfficient wordt 3.14.

De stijlen rusten op blokken hardsteen met een weerstandsvermogen tegen verbrijzeling van 1235 KG. per cM². De grootste druk op deze steunpunten komt voor bij 300 KG. winddruk en bedraagt dan 18.7 KG. per cM².

Onder de hardsteenen blokken neemt het metselwerk den druk op, die daarop bedraagt 6.11 KG. per cM².

De maximum druk op den bodem bedraagt bij den sterksten wind 5.4 KG. per cM².

De maximum afwijking van den top des torens uit den loodrechten stand, bij een winddruk van 300 KG. boven en 100 KG. beneden, werd berekend op 0.78 M. Dergelijke afwijkingen zijn echter, als nader zal worden aangetoond, tot dusver niet voorgekomen.

J. DE KONING.

(Wordt vervolgd.)

De haven van Rosario.

De stad Rosario de Santa Fé, aan den rechter oever van de Rio Paraná, op ongeveer 400 K.M. (langs de stroomlijn gemeten) bovenstrooms van de stad Buenos-Aires gelegen, is de tweede handelsstad der Argentijnsche Republiek. De toenemende handel van deze stad, in verband met de daaruit voortvloeiende hoogere eischen, die gesteld worden aan de aanlegplaatsen voor de zeestoomers, die tot deze plaats kunnen opstoomen (zelfs de nog 160 K.M. hooger gelegen stad Santa Fé is voor die schepen nog bereikbaar), en de behoefte aan moderne handelsfaciliteiten, alsook de verwoestende werking van den onbeteugelden stroom (1) op den rechter oever, die de bevaarbaarheid der rivier voor de stad, en een gedeelte der bestaande handelsinrichtingen bedreigt, maken een afdoende verbetering in dezen gebrekkigen toestand gebiedend noodzakelijk.

Daar evenwel, tengevolge van de financieele crisis die in 1890 uitbrak, en waaronder de Argentijnsche Republiek thans nog gebukt gaat, de toestand van 's lands middelen het bouwen van een haven en het uitvoeren der bijkomende werken niet gedoogt, zoo werd het denkbeeld opgevat om de werken door particulieren te laten uitvoeren, en wordt aan gegadigden de gelegenheid opengesteld om voorstellen in te zenden tot het bouwen eener haveninrichting naar grondslagen door de Regeering vastgesteld, en tot de exploitatie daarvan, gedurende een zeker aantal jaren, door de mededingers aan dit concours zelven te bepalen, waarbij dan tevens moet opgegeven worden, welk aandeel de staat in de bruto opbrengst van de havenrechten zal erlangen, welke geheven zullen worden naar een door de Regeering in overeenstemming met den concessionaris vast te stellen tarief.

De Regeering neemt onder meer de verplichting op zich, om het vaarwater van af het punt van samenvloeiing der Paraná- en Uruguay-rivieren, nabij het eiland Martin Garcia tot vóór Rosario op diepte te houden en te bebakenen, terwijl de oprichting van overzeesche handels-etablissementen,

1) Gaarne tracht ik TUTEIN NOLTHENIUS, (Nieuwe wereld p. 40) te steunen bij het verdringen der onbehagelijke woorden lift en ascenseur door het goed Hollandsche „heffer".

2) Het totaal gewicht van de veertien vaste overspanningen van de brug over de Moerdijk is 6251000 KG.

In *La Nature* 1e Semester van 1892 p. 190 vindt men de opmerking dat een model van den toren op 1 à 1000 hoog zoude zijn 0.30 Meter en zoude wegen $\frac{7000000}{1000^3}$ KG. = 7 gram. Dit gewicht schijnt zeer gering maar wordt verklaarbaar als men overweegt dat de grootste hoekijzers der constructie 25 cM. zijde hebben, dus op dezelfde schaal slechts 1/4 mM. zijde bij 1/40 mM. dikte. De zware kabels der heffers zouden niet dikker zijn dan een spinnewebdraad. Een aantal van 2000 bezoekers, wegende 60 KG. per hoofd, zoude worden voorgesteld door 1/8 gram, zijnde het gewicht van twee graankorrels.

(1) De stroomsnelheid bedraagt gemiddeld 1.65 M. per sec. bij een gemiddeld waterdebiet van 20.000 M³. per sec.

aan derden toebehoorende, op of binnen een afstand van 20 K.M. boven- en evenzooveel benedenstrooms van de stad Rosario gelegen, niet zal gedoogd worden, dan in overleg en met toestemming van den concessionaris.

Bovendien verzekert de Regeering eenige ondergeschikte voordeelen aan den concessionaris, zooals vrijdom van inkomende rechten voor werktuigen en benoodigdheden, het recht van exploitatie ten eigen bate der bestaande gouvernements-etablissementen, zoodra $^1/_3$ gedeelte van de haven voltooid zal zijn, enz.

De ingekomen projecten zullen door de Regeering beoordeeld worden. Indien het beste voorstel wordt aangenomen, dan zal aan de inzenders der beide daarop volgende projecten een som van gezamelijk ten hoogste $ goud 25.000 (frs. 125.000) als premie worden toegekend. Worden geen der voorstellen voor uitvoering vatbaar geacht, dan zal voor de beide beste plannen een som van te zamen hoogstens $ goud 15.000 (frs. 75.000) als premie worden beschikbaar gesteld.

De plannen en teekeningen blijven in ieder geval eigendom van den Staat.

De terreinen en gebouwen, die binnen de grens der werken liggen, en aan particulieren toebehooren, zullen onteigend worden: de onteigeningskosten komen evenwel ten laste van den concessionaris.

De projecten moeten bij de verschillende Gezanten der Argentijnsche Republiek in Europa of Noord-Amerika uiterlijk 10 Juni (1) a s. ingediend zijn.

De werkzaamheden voor de ontworpen haven kunnen in de volgende hoofdgroepen samengevat worden.

1o. Het bouwen van een 3000 M. lange houten aanlegsteiger, waarvóór een diepte van 6.50 M. moet verzekerd zijn.

2o. Het normaliseeren van den oostelijken (linker) oever; het afsluiten van eenige vertakkingen van de Paraná; het beschermen van den oostelijken oever en de noordelijke uiteinden van twee eilanden, het ééne bovenstrooms, het ander benedenstrooms van de stad Rosario gelegen, en wel met behulp van zinkstukken, tegen de uitschuring door den stroom.

3o. Het uitbaggeren van het vaarwater door deze twee nieuwe oevers begrensd, en het tot + 8 M. boven Rosario peil brengen van het terrein, dat ingesloten wordt tusschen den aanlegsteiger en de landgrens van het terrein der havenwerken, deels door oppersing van de opgebaggerde speciën, deels door afgraving van den hoogen oever.

4o. Het bouwen en aanleggen van verschillende inrichtingen en sporen op het aldus verkregen handelsterrein, en de aansluiting dezer havensporen met de verschillende te Rosario binnenloopende spoorwegen.

De geaardheid van den bodem levert geen bezwaar op tegen de uit te voeren bouwwerken.

De te baggeren specie bestaat in hoofdzaak uit zand, zoodat er ook op gerekend wordt, dat een groote hoeveelheid er van door zuigen en wegpersen door drijvende pijpen kan verwijderd worden. De totale in één jaar te verzetten hoeveelheid grond uit de rivier wordt geraamd op 7.000.000 M^3, en de kosten daarvan, tegen $ goud 0.10 (frs. 0.50) per M^3 berekend zouden bedragen $ goud 700.000.

Voor dit werk acht men 1 baggervaartuig voldoende met een capaciteit van 1300 M^3 per uur! De prijs van het baggermaterieel wordt geraamd op $ goud 600.000.

Voor het rijswerk is $ goud 437.000 uitgetrokken, en de totaal kosten van de normaliseeringswerken worden op $ goud 2.000.000 of frs. 10.000.000 geraamd!

Het inderdaad zeer grootsche ontwerp van de Havenwerken van Rosario is van de hand des heeren J. Duclout, Inspecteur van den Argentijnschen Waterstaat, die in een zeer omvangrijke memorie door een groot aantal kaarten, teekeningen en grafische voorstellingen toegelicht, de uitkomsten van zijne studie heeft neergelegd.

D. L. Graadt van Roggen.
L. K. I. v. I.

* * *

De Heer Graadt van Roggen heeft zich bereid verklaard om over dit onderwerp nadere inlichtingen te verstrekken, aan belangstellenden, die dit verlangen. Red.

(1) Deze termijn is gelukkig verlengd tot 10 Dec. 1901 bij het Argentijnsche Gezantschap te Londen, en 10 Jan. 1902 bij het Ministerie v. O. W. te Buenos-Aires. (Zie *De Ingenieur* No. 14, pag. 244.)

Het Suez-Kanaal in de Nieuwe Rott. Courant.

In de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 9 April komt een brief voor van haar zoo uiterst bekwamen correspondent te Constantinopel, die ditmaal de bal geheel misslaat.

Naar aanleiding van een proces, waarmede de Turksche Regeering de Suez-kanaal-Maatschappij zou bedreigen, om ontslagen te worden van betaling voor elken soldaat die, beschouwd als passagier, vervoerd wordt op niet-oorlogschepen vinden wij de volgende beschrijving. Turkije vervoert jaarlijks 25,000 militairen en betaalt daarvoor 10 francs per hoofd aan de Maatschappij, die daarvoor dus 's jaars 250,000 francs int. Turkije zou nu als „puissance territoriale", in onderscheid met andere zeemogendheden, eischen vrije passage voor hare militairen, en daarom de Suez-Kanaal-Maatschappij dagen voor de gemengde rechtbank te Caïro.

Het is zeker vreemd dat Turkije nu zou opkomen tegen een tarief van rechten, te heffen van schepen voor passagiers, dat zij zelf bij de laatste conventie heeft goedgekeurd. Maar bepaald onjuist is de beschrijving der *N. Rott. Ct.* die hier volgt:

De netto-ontvangsten der maatschappij zullen immers, wanneer de Porte haar proces wint, waarop veel kans is, jaarlijks verminderen met ongeveer 250.000 francs, hetgeen zoowat 9 à 10 pCt. der gemiddelde netto-opbrengst van het Kanaal gedurende de laatste jaren uitmaakt, zoodat natuurlijk een verlaging van het dividend niet zal kunnen uitblijven.

Die kans laten we nu ter zijde. Maar de berekening is foutief.

Om dit aan te toonen slaan we het *Bulletin* op van 12 Juni 1900, waar we het laatste financieele jaarverslag vinden, dat gepubliceerd is.

Voor het vervoer door het kanaal werd door schepen voor toninhoud, lading en passagiers betaald 91.361.000 francs, waarvan voor pasagiers 2.200.000 francs. Ontving dus de Maatschappij voortaan geen centime meer voor de Turksche soldaten, en derft ze volgens de *N. R. Ct.*, 250.000 francs, dan is dit geen „10 percent der netto-opbrengst van het kanaal", maar slechts 10 percent van het totaal voor pasagiers, of slechts $^1/_2$ percent van de netto-opbrengst, die 51.500.000 francs bedraagt. Op het dividend zal dit al zeer geringen invloed hebben. Vooral, daar de ontvangsten voor transiet steeds stijgende zijn. Een boot van de „Nederland" betaalt 25.000 francs tol per keer. Eén nieuwe stoomvaartlijn door het Suezkanaal met 5 reizen heen en weer door het kanaal, brengt de ontvangsten weer op het oude peil. v. S.

Vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 9 April 1901.

De president herdacht de overleden leden Groenewegen, Rouwenhorst Mulder, Heusterman, Diepeveen, Kerstens en het eerelid 's Jacob.

Bij de geschenkenlijst vestigde de president de aandacht op een zending van het Ministerio de Obras Publicas te Buenos Aires, bestaande uit elf deelen gegevens, bewerkt door den ingenieur Duclout, over hetgeen geëischt wordt voor eene aanbesteding *à forfait* van havenwerken te Rosario de Santa-fé. Daar deze stukken in de Spaansche taal zijn, werd de Raad van Bestuur ten deze ingelicht door het lid Graadt van Roggen.

De president verzocht om tijd te besparen aan den hoofdredacteur van De Ingenieur, deze mededeelingen in dit ons orgaan af te drukken, waaraan in dit nummer is voldaan. En ten slotte las hij uit een schrijven van den heer Graadt van Roggen een gedeelte voor, waaruit blijkt dat gaarne nader inlichtingen over deze zaak door genoemd lid zullen worden verstrekt aan belangstellenden.

Door den heer Conrad werd verder aan het Instituut geschonken een volledig exemplaar van de wetsontwerpen, die in Duitschland thans zoozeer de aandacht trekken en bekend zijn onder den naam van de kanaalwetten. Namens den Pruissischen Minister van Openbare Werken was hem door den Minister van Buitenlandsche Zaken dit exemplaar geschonden.

Namens de commissie van de bibliotheek deelde de president mede, dat ook dit jaar, waarschijnlijk in Juni, „appel nominal" over de boekerij zal worden gehouden met sluiting der bibliotheek gedurende veertien dagen. De vergadering vereenigde zich daarop met algemeene stemmen met een

voorstel van den Raad van Bestuur om door verkoop de bibliotheek te ontlasten: *a.* van duplicaten, *b.* van werken op geschied-, taal- en letterkundig gebied, die in de beperkte ruimte boven „Diligentia" plaatsruimte innemen, die voor technische werken zoo noodig is.

Na deze huishoudelijke werkzaamheden, die ditmaal weinig tijd in beslag namen, kwam het woord aan den heer H. H. VAN KOL over een algemeen irrigatie-plan voor Java, een onderwerp, ingeleid en bediscussieerd op eene wijze als het geval is geweest, dat wel in staat was de talrijk bezochte vergadering gedurende drie uren, voor en na de pauze, met groote belangstelling bezig te houden. Het behoefde dan ook niet ter vergadering te blijken, dat inleider en debaters niet voor elkander onderdeden in liefde voor het welzijn van den Javaan en in den hartelijken wensch om door een doelmatig ontworpen en stelselmatig uitgevoerd irrigatie-plan dat welzijn te bevorderen. Al was er verschil in den vorm, waarin men van zijne gevoelens op dit punt deed blijken, de meeningen liepen niet verder uiteen dan dat slechts kan worden gesproken van nuances. En dan nog betrof dit meer de appreciatie over wat tot heden is gedaan dan wel wat in de naaste toekomst wenschelijk, noodzakelijk en eveneens mogelijk wordt geacht. Op een hoofdpunt in het tot heden voortgeduurd hebbende stadium te dezer zake waren allen het eens — de inleider, de debaters VAN BOSSE, PIJNACKER HORDIJK, GERLINGS en KOSTER en de vergadering — nl.: dat moet worden gebroken met het angstvallig zich vastklampen aan het vooraf moeten vast staan van de rentabiliteit van eenig irrigatie-werk.

Een groote voldoening dus voor den inleider; en eveneens voor den Voorzitter, op wiens in de zitting der Tweede Kamer tot spreker gerichte uitnoodiging, de voordracht door den heer VAN KOL in het Instituut werd gehouden.

De economische zijde van het irrigatie-vraagstuk stond bij deze voordracht steeds op den voorgrond. Mocht een enkele maal een der sprekers zich op politiek terrein begeven, de heer VAN KOL vergat niet dat hij in een technische vereeniging sprak, en volgde dit voorbeeld niet na.

Overigens ligt het voor de hand dat wij in dit tijdschrift, waarin voordracht en discussiën zullen worden afgedrukt, hierover thans niet verder uitwijden.

Een enkele opmerking slechts. Uit het debat bleek, dat het jaarlijksche *Verslag der Openbare Werken*, dat jaren lang te vergeefs door den directeur der B. O. W. den heer VAN BOSSE gewenscht, onmiddellijk tot stand kwam, toen het Kamerlid CONRAD op de wenschelijkheid daarvan aandrong, thans niet zeer *up to date* is. Het laatst verschenen verslag is dat van **1898**. Dat is toch voor Hollandsche langzaamheid te langzaam. Een opwekking tot bespoediging van dit belangrijke periodiek is zeker niet onwenschelijk!

Ofschoon eenigszins vermoeid, toonde de vergadering zich nog bijna voltallig belangstellend in de voordracht van het lid R. DE KAT over de wijze van goud winnen aan den Witwatersrand, en de beschrijving van de ondervonden moeilijkheden bij het bewerken, gedurende den oorlog, van eenige Transvaalsche goudmijnen, door de Regeering der Zuid-Afrikaansche Republiek, in het bijzonder van de Rose Deep goudmijn.

De voorgestelde acht candidaten voor het gewone lidmaatschap en drie candidaten voor het buitengewone lidmaatschap werden allen met algemeene stemmen aangenomen.

Waterpijpketels.

Door den onlangs afgetreden Engelschen Minister van Marine, Lord GOSCHEN, onder wiens bestuur de Bellevilleketels op groote schaal toepassing vonden, werd den 6en September van het vorig jaar op aandrang van het Parlement een „boiler-committee" in het leven geroepen „to consider certain questions respecting modern types of boilers for Naval purposes".

Tengevolge van den bij brief van 4 Jan. jl. door den nieuwen Minister Lord SELBORNE uitgedrukten wensch, om zoo spoedig mogelijk een voorloopig rapport te ontvangen, is door deze staatscommissie den 19en Februari d.a.v. een voorloopig rapport ingediend, dat sedert is gepubliceerd en waarop reeds in No. 11 van dit tijdschrift werd gewezen.

Door dit rapport is het ketelvraagstuk voor oorlogschepen weder zeer op den voorgrond getreden in technische tijdschriften en het is naar aanleiding daarvan, dat de volgende aanteekeningen en opmerkingen den lezers van *De Ingenieur* worden aangeboden.

Uit het „Memorandum respecting watertubeboilers in H. M. ships" — een rapport in 1900 door de Engelsche Admiraliteit aan het Parlement ingediend — en uit andere gegevens, heb ik onderstaande tabel samengesteld, die aangeeft hoeveel en tot welk vermogen oorlogsschepen van de voornaamste zeemogendheden van waterpijpketels zijn of worden voorzien en wel voor elk soort van waterpijpketels afzonderlijk.

In de tabel is alleen sprake van oorlogs*schepen*. Torpedobooten en torpedobootvernielers zijn er niet in begrepen.

Onder meer kan het volgende uit dezen staat worden afgeleid:

Van het totaal aantal oorlogsschepen met waterpijpketels, bezit Engeland bijna 29 pCt., Frankrijk ruim 26 pCt.

Van het totaal aantal oorlogsschepen zijn *26 pCt.* voorzien van *lichte* waterpijpketels, 68 pCt. van zware.

Van de zware waterpijpketels staat de Belleville-ketel bovenaan, waarmee uitgerust Engeland de meeste schepen bezit.

Soorten van Waterpijpketels bij de voornaamste Zeemachten in gebruik.

Soort ketels.	Engeland.		Frankrijk.		Rusland.		Duitschl.		Japan.		Italië.		Ver. Staten.		Oostenrijk.		Nederland.		Zweden.		Noorwegen.		Totaal.	
	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.	Schepen.	Ind. p.k.
Zware waterpijpketels.																								
Belleville	59	1.065.000	32	365.027	22	273.420	2	20.000	10	132.200	3	46.000	—	—	4	45.885	—	—	—	—	—	—	132	1.947.532
Niclausse	2	25.500	11	140.431	2	37.000	2	16.000	—	—	2	32.500	1	3.400	—	—	—	—	—	—	—	—	20	254.831
Lagrafel d'Allest	—	—	13	154.100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13	154.100
Durr	—	—	—	—	—	—	6	54.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	54.000
Babcock and Wilcox	2	13.500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	32.000	—	—	—	—	—	—	—	—	8	45.500
Lichte waterpijpketels.																								
Yarrow	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	34.600	8	65.188	6	27.200	2	9.000	20	135.988
Schultz	—	—	—	—	1	19.000	14	99.300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	118.300
Thornycroft	5	32.700	—	—	—	—	6	36.300	1	6.000	—	—	3	33.500	—	—	—	—	—	—	—	—	15	108.500
Guyot	—	—	2	45.900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	45.900
Normand	1	7.000	2	17.000	1	19.500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	43.500
No-Sigandy	—	—	2	42.600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	42.600
Blechynden	2	14.000	—	—	—	—	—	—	—	—	2	14.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	28.000
Reed	3	21.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	21.000
Schichau	—	—	—	—	1	17.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	17.000
du Temple	1	3.920	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3.920
Ward	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3.400	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3.400
Mosher	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2.400	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2.400
Onbekend	1	7.000	8	76.801	—	—	—	—	—	—	2	38.000	6	27.000	—	—	—	—	—	—	—	—	17	148.801
Totaal	76	1.489.620	70	841.859	27	365.920	30	225.600	11	138.200	9	130.500	18	401.700	8	80.485	8	65.188	6	27.200	2	9.000	265	3.175.272

Van de lichte staat de Yarrowketel bovenaan en hiervan voorzien bezit Nederland de meeste schepen.

De Bellevilleketel wint het verre, zoowel in aantal schepen als in vermogen.

Van de zeventien soorten ketels zijn er negen, nl. de *Lagrafel d'Allest-*, de *Durr-*, de *Guyot-*, de *Normand-Sigaudy-*, de *Reed-*, de *Schichau-* de *du Temple-*, de *Ward-* en de *Mosher*-ketel slechts bij ééne Marine in gebruik. Drie, nl. de *Babcock and Wilcox-*, de *Schultz-* en de *Blechynden*-ketel bij twee Marines; de *Normand*-ketel bij drie Marines; de *Yarrow*-ketel en de *Thornycroft*-ketel bij vier Marines; de *Niclausse*-ketel bij zes Marines. Eindelijk is de *Belleville*-ketel bij zeven verschillende zeemogendheden in toepassing.

De gevolgtrekking schijnt niet gewaagd, dat de Bellevilleketel vooreerst nog niet afgedaan heeft, ook al wil de Engelsche Admiraliteit er thans niet meer van weten.

Eveneens mag worden aangenomen, dat men voorloopig niet overal een zelfde antwoord zal geven op de vraag, welke van de genoemde ketelsoorten de beste is.

Van alle oorlogsschepen met waterpijpketels is de *helft* voorzien van *Belleville*-ketels en hiervan heeft Engeland het leeuwendeel nl. ruim 45 pCt.

Ten opzichte van het vermogen is het Engelsche aandeel in *Belleville*-ketels nog grooter. Van het totale indicateurvermogen, dat bij de verschillende zeemachten door waterpijpketels moet worden geleverd, voorzien de *Belleville*-ketels in ruim 61 pCt., waarvan weder 55 pCt. alleen in de Engelsche Marine en 19 pCt. in de Fransche Marine.

Aannemende, dat het verwarmend oppervlak van de Belleville-ketels ongeveer 23.5 M² per 100 I. p.k. is, hetgeen vrij wel strookt met de waarheid (zie „Engines and Boilers of Ships", eene tabel in 1899 door de Admiraliteit aan het Britsche Parlement ingediend), dan komt men bij de Engelsche Marine op een verwarmend oppervlak aan Belleville-ketels van 250.000 M².

Hiervoor werd door Engeland aan Belleville een royalty betaald van fr. 22 per M², zegge 2.5 millioen gulden.

De levensduur van Bellevilleketels schijnt belangrijk achter te staan bij dien van vlampijpketels. Ik vond ergens het cijfer „6 jaar" vermeld, maar ik vermoed, dat dit niet afkomstig is van een voorstander van dit ketelsoort. Hoe dit zij, over weinig jaren zal de ervaring bij de Engelsche Marine opgedaan hieromtrent wel meer leeren.

De kostprijs van Bellevilleketels mag geraamd worden op f 135 per M². verwarmend oppervlak, dus bij de Engelsche Marine het totale bedrag aan die ketels besteed op 34 millioen gulden. (1)

De 59 Engelsche schepen, allen tusschen 5600 en 15000 ton waterverplaatsing, van dit keteltype voorzien en waaronder de allernieuwste en krachtigste, vertegenwoordigen een vermogen van 1.065.000 I.p.k., een waterverplaatsing van 679.900 ton en zonder bewapening een prijs van ongeveer 500 millioen gulden, of gemiddeld ruim 18000 I.p.k., 11,500 ton 8.5 millioen gulden.

De Engelsche Marine heeft zich in de laatste jaren dus wel zeer afhankelijk gemaakt van de Bellevilleketels.

Geen wonder, dat in Engeland, waar de Marine meer dan elders een zaak is, waarin de geheele Natie belang stelt, eenige sensatie gewekt is door de bekend geworden uitspraak van de staatscommissie, o. a. *dat Bellevilleketels in geen geval weder voor nog te bestellen schepen moeten worden bestemd*, en *dat ook de reeds bestelde schepen voor zoover aan het werk niet te ver is gevorderd, niet van Bellevilleketels, maar van andere waterpijpketels moeten worden voorzien.*

Het maakt hierbij een zeer aangenamen indruk, dat men in stede van een schuldige aan te wijzen voor de toepassing van dit Fransche keteltype op zoo groote schaal, van alle kanten, zoowel van wege de staatscommissie als van wege de Admiraliteit en zelfs van de zijde van Engelsche ketelpatenthouders, die met recht zouden kunnen beweren al te lang bij buitenlanders achtergesteld te zijn, er op uit is, om Sir JOHN DURSTON vrij te pleiten van schuld en te verklaren, dat toen waterpijpketels in 1895 in de Engelsche Marine noodzakelijk bleken, de Bellevilleketel eigenlijk de eenige was, die in aanmerking kwam.

Van de gewekte sensatie geeft o. a. blijk een artikel van Sir EDWARD J. REED, de ook hier te lande welbekende Engelsche scheepsbouwkundige en lid van het Parlement, in een artikel in de „Times" van 22 Maart jl.

Ter wille o. a. van onpartijdigheid tegenover den Bellevilleketel, wensch ik een en ander uit dit en uit andere artikels mede te deelen, al blijkt uit de verklaringen van den Secretaris van de Admiraliteit, Mr. ARNOLD FORSTER, op 18 en 22 Maart in het Parlement gedaan, dat het advies van de staatscommissie *zal worden opgevolgd.*

REED begint te zeggen, dat hij zich altijd tegen algemeene invoering in de Engelsche Marine van de Bellevilleketels heeft verklaard, ofschoon hij ook wel, in zijn betrekking van adviseur van vreemde mogendheden, een groot oorlogschip met Bellevilleketels heeft uitgerust, en dat hij zóó weinig partijganger is voor dit type, dat conform zijn advies twee jaar geleden het troepenschip *Hardinge* van vlampijpketels en Howden's trek (het eerste schip bij de Engelsche Marine met Howden's trek) voorzien is.

Hij wijt de teleurstelling met Bellevilleketels ondervonden voornamelijk aan het personeel en meent, dat er niet genoeg gedaan is, om dat personeel in de behandeling van waterpijpketels te bekwamen.

Verder acht hij de samenstelling van de commissie verkeerd, acht haar eigenlijk onbevoegd, omdat zij, bestaande uit een vice-admiraal president, vijf leden en twee secretarissen, slechts één officier-machinist van de Engelsche Marine in haar midden telt, terwijl onder de overige leden zich drie chiefengineers van assurantie- en groote stoomvaartmaatschappijen bevinden.

De manier, waarop Lord SELBORNE de oorspronkelijke vragen gewijzigd heeft, doet REED denken, dat het een „parti pris" was, dat de Bellevilleketel moest veroordeeld worden.

REED acht het interim-rapport een vreemd document en veroordeelt het in krachtige termen. Hij vindt het waardeloos en erger dan dat. Wanneer de Admiraliteit naar het rapport handelt, ontlast zij de marinemachinisten en stokers van hun schuldigen plicht, om de ketels, die elders voldoen, ook in de Engelsche Marine goed dienst te laten doen, „and make us the laughing-stock of the world".

Intusschen gelooft REED aan het succes van drie der vier door de commissie voor beproeving op groote schaal aanbevolen soorten van waterpijpketels, nl. „Babcock and Wilcox, Niclausse, and Yarrow large tube boilers". De Durr-ketels, ook door de commissie aanbevolen, noemt REED daarbij niet.

In het bijzonder wat betreft den Yarrowketel, zegt hij een groote voorliefde voor dit type te hebben. Waar geen bezwaar is tegen toepassing van geforceerden trek, zal dit type naar zijne meening bij redelijke zorg volmaakt slagen. Hij verschilt dan ook nog in zooverre met de commissie, dat hij alvorens dezen ketel op groote schaal toe te passen, geen proeven en geen tijdverlies meer noodig acht.

Deze conclusie verzacht, verwatert dunkt mij het krachtige betoog van REED wel eenigszins en ook komt het mij niet juist gezien voor, *thans* naar aanleiding van hare uitspraak, af te dingen op de bevoegdheid van de commissie. Indien REED inderdaad meende, dat de leden wegens hunne antecedenten onbevoegd zijn tot oordeelen in deze zaak, had hij *vroeger*, nl. bij de samenstelling der commissie daartegen protest moeten aanteekenen.

In de *Times* van 28 Maart breekt de bekende Italiaansche scheepsbouwmeester ORLANDO, die eveneens groote oorlogsschepen met Bellevilleketels uitrustte, een lans voor dit keteltype. De gepensionneerde Admiraal HOPKINS wil in de *Times* van 23 Maart weer naar de vlampijpketels terug. Ook de *Engineer* van 29 Maart pleit voor vlampijpketels (met Howden's trek).

De *Engineering* van 15 Maart is zeer ingenomen zoowel met de samenstelling van de ketelcommissie als met hare uitspraak, o. a. dat de voordeelen van waterpijpketels, deze voor oorlogsschepen de voorkeur doen verdienen boven vlampijpketels. Dit tijdschrift spreekt er ook zijn bevreemding over uit, dat ofschoon de als scheepsbouwers bovenaan staande Engelsche firma ARMSTRONG, WITHWORTH en Co., in buitenlandsche oorlogsschepen *Yarrow*ketels plaatste, de Engelsche Admiraliteit praktisch afhankelijk bleef van een buitenlandsch keteltype.

In de *Times* van 25 Maart protesteert DUNELL, medewerker

(1) Ter vergelijking wordt hierbij aangeteekend, dat de Nederlandsche Marine in 1895 met YARROW en Co. overeenkwam, dat met bijlevering van werkteekeningen en volkomen vrijheid, om ze in Nederland na te maken en te laten namaken zonder royalty, de eerste drie Yarrowketels voor onze kruisers met te zamen 560 M². verw. opp. door genoemde firma zouden worden geleverd voor £ 5400 zegge ongeveer *f* 116 per M². verw. opp.

van „Brassey's Naval Annual" en van de *Engineering* tegen het artikel van SIR EDWARD REED.

Hij betoogt, dat het juist noodig was de ketelcommissie te doen bestaan grootendeels uit van het Departement van Marine volkomen onafhankelijke mannen, dat die Commissie met veel zorg is samengesteld en aan de groote bekwaamheid en geschiktheid van de leden voor het doel niet valt te twijfelen, en dat de leden gedurende de werkzaamheden der commissie buitengewoon veel gelegenheid hebben gehad de Belleville-ketels van nabij te zien werken en te bestudeeren. Dit zal uit de nadere in te zenden rapporten voldoende blijken.

DUNELL zegt, dat ofschoon SIR EDWARD een eminent scheepsbouwmeester is, hij geen bijzondere kennis heeft van eenig keteltype, waardoor zijn aanval op de leden der commissie zou kunnen worden gerechtvaardigd. Hij acht het zeer goed gezien, dat GOSCHEN rekening heeft gehouden met de „human factor" en de commissie niet heeft samengesteld uitsluitend of grootendeels uit Marine-personeel, omdat aan de uitspraak van eene commissie, waarvan de leden zouden geroepen zijn, in zekeren zin een oordeel te vellen over in dienst boven hen gestelden, minder waarde zou zijn toe te kennen dan aan de uitspraak van eene geheel onafhankelijke commissie.

Omtrent de uitdrukking „largetube Yarrow boilers", die in het rapport van de commissie en ook in het stuk van REED voorkomt, kan ik naar aanleiding van ontvangen inlichtingen het volgende mededeelen.

Hiermede worden bedoeld, ketels als bij onze Marine in gebruik, maar met pijpen van 4.4 cM. uitwendige diameter in stede van 3.5 cM. zooals bij ons in de *Regentes, De Ruyter*, enz. Ook schijnt het de bedoeling te zijn den wand van de pijpen dikker te maken nl. $4^3/_4$ mM. (pijpen vuurzijde) en 4 mM. in stede van 3.25 mM. en 2.64 mM. zooals bij onze bovengenoemde schepen.

Met betrekking tot dit punt wijs ik op, wat de pijpjes betreft, de gunstige ervaring (1) opgedaan met de Yarrowketels aan boord van de kruisers, waarvan de pijpjes slechts een diameter hebben van 2.9 cM. en een materiaal-dikte van 2.64 en 2 mM.

Hierbij wordt in herinnering gebracht, dat de *geelkoperen* vlampijpen in de *vlampijp*ketels van de kruisers tijpe *„Holland"*, bestemd voor eenzelfden stoomdruk als de waterpijpketels, bij 6.3 c.M. diameter een materiaal-dikte hebben van 3.1 m. M. en dat de pijpjes van de *waterpijp*ketels van uitmuntend *staal* zijn vervaardigd. Intusschen moet niet over het hoofd worden gezien, dat vlampijpen onderhevig zijn aan uitwendigen druk, waterpijpen aan inwendigen druk; evenmin dat alle waterpijpen van onze ketels op minstens zesvoudigen druk worden beproefd.

Nog moet worden in aanmerking genomen, dat het gevaar voor persoonlijke ongelukken bij het zich begeven van een waterpijp — op welk gevaar men toch altijd bedacht zal moeten zijn — kan geacht worden toe te nemen in rechte reden van de vierkanten der inwendige diameters, dus van de bovengenoemde pijpjes als 1 : 1.45 : 2.2.

Verder moet in het oog worden gehouden, het voor oorlogsschepen zoo groote belang van spoedig stoomstoken, kunnende de tijd daarvoor benoodigd omgekeerd evenredig worden geacht aan den waterinhoud.

Daarentegen verliezen de twee nadeelen van eene kleine hoeveelheid water, nl. 1°. de gevoeligheid voor onregelmatig voeden en 2°. de gevoeligheid voor voeden met onzuiver water in beteekenis met het toenemen van den water inhoud. Intusschen, het eerste nadeel is door de uitmuntende in gebruik genomen pompen vrij wel overwonnen, leverde althans geen bezwaar op, ook zonder toepassing van voedingregelaars, aan boord van onze kruisers — en de neiging tot opkoken bij onzuiver water (dat trouwens behoort te worden geweerd) heeft veel meer te maken met den waterinhoud en het wateroppervlak van den *stoomhouder*, dan met den waterinhoud van de *pijpen*.

(1) Nadat deze schepen ongeveer drie jaar dienst deden, werd in het Jaarboek van de Kon. Ned. Zeemacht over het tijdvak 1 October 1899 tot 1 October 1900 het volgende gerapporteerd. « *Waterpijpketels.* «Aan de ketels op de in dienstzijnde schepen deden zich geen ge- «breken voor van ernstigen aard; op een enkel schip werd wel last «ondervonden van doorbranden van waterpijpjes maar zulks was «hoogstwaarschijnlijk het gevolg van de inwerking der verbrandings- «producten bij het gebruik van Ombiliën-kolen; bij gebruik van «Cardiff-steenkool deed zich het verschijnsel niet voor.» Daargelaten of deze zienswijze juist is, mag worden geconstateerd, dat dit doorbranden van pijpjes niet van groote beteekenis was, dat er zich geen persoonlijke ongelukken bij voordeden en dat de vernieuwing van beschadigde pijpjes niet veel tijd kost.

Er is grond voor het vermoeden, dat de neiging, om bij de Engelsche Marine de Yarrow-ketels zwaarder te maken dan bij ons, waardoor, naar mij voorkomt onnoodig, een belangrijk voordeel, de lichtheid, ten deele wordt prijsgegeven, aanleiding vindt in de ervaring aldaar opgedaan met eveneens lichte waterpijpketels aan boord van de 3e klasse kruisers type *„Proserpine"*.

Deze kruisers zijn intusschen geen van allen voorzien van Yarrow-ketels (met *rechte* pijpen), maar van ketels met min of meer gebogen pijpen, meest allen van Thornycroft-ketels met *zeer gebogen* pijpen.

Dat gebogen pijpen van waterpijpketels, waarin zich onder ongunstige omstandigheden lucht kan verzamelen, somtijds spoedig verteren, is zeer goed te verklaren en o. a. ook gebleken bij een reddingsboot hier te lande, voorzien van een Thornycroft-ketel.

In aanmerking nemende, dat van de vier soorten waterpijpketels, welke nu op groote schaal in de Engelsche Marine zullen worden beproefd, alleen de Yarrow-ketel behoort tot de rubriek met zeer sterk hellende pijpen, welke rubriek veel meer dan de anderen zonder bezwaar kan geforceerd worden — een voor oorlogsschepen zoo groot belang — komt het mij voor, dat dit tijpe met glans uit den aanstaanden wedstrijd zal te voorschijn komen. J. H. B. A.

BOEKBESPREKING.

Les chemins de fer de l'Etat du Grand-Duché de Finlande
Aperçu et album graphique. Helsingfors, 1900.

Het sympatieke Finsche volk gevoelt behoefte — zooals ieder miskende en onbillijk bejegende — om van zich te doen hooren en om te toonen wat het tot dusverre gepraesteerd heeft.

Als eene dezer uitingen is te beschouwen het gedenkboek, dat dezer dagen door het Bestuur der Finsche Staatsspoorwegen verspreid werd. Dit prachtwerk — waarvan zich een exemplaar bevindt in de bibliotheek van het Kon. Instituut van Ingenieurs — beschrijft de wording en het bedrijf van de spoorwegen van het Groothertogdom; in een artistiek uitgevoerd album zijn de exploitatie-resultaten grafisch voorgesteld.

Het geheele net is 2900 KM. lang; daarvan zijn 77 KM. van dubbel spoor voorzien. Daar Finland maar 2.670.000 bewoners telt, komen op 10.000 bewoners 10.2 KM. spoorweg (Nederland slechts 6.1 KM.).

De Finsche Staat exploiteert 2650 KM.; de overige 250 KM. worden gevormd door 7 afzonderlijke lijntjes, door particulieren geëxploiteerd.

De hoofdlijn van het staatsnet is 440 KM. lang en loopt van Helsingfors over Wiborg naar St. Petersburg. Diverse zijlijnen verbinden deze hoofdlijn met het binnenland en met de havens Hangö, Wasa, Oleaborg, e.a.

Er zijn nog ongeveer 300 KM. in aanleg. Eén van deze nieuwe lijnen reikt tot aan de Tornea aan de Bothnische Golf bij den Poolcirkel.

De spoorwijdte is 1,524 M. of 5' Eng., dezelfde als in Rusland.

Het was de groote weldoener van Finland, de man, aan wien het land de wedergeboorte van het constitutioneele regeeringsstelsel te danken had, de beminde Keizer-Groothertog ALEXANDER II, die in 1856, den Finschen Senaat persoonlijk presideerende, den eersten stoot gaf aan den spoorwegbouw in Finland. De Stenden — adel, geestelijkheid, burgers en boeren — voteerden met graagte de noodige middelen.

Het begin was echter een lijdensgeschiedenis: de eerste 100 KM. in 1862 voltooid, kostten 50 pCt. meer dan de raming bedroeg en de exploitatie-kosten waren in de eerste jaren hooger dan de ontvangsten. Het vervoer was gering; er liepen maar 3 treinen per week in elke richting.

Eerst in 1868, toen een hongersnood het land teisterde — het sterfte-cijfer bedroeg in dat jaar 8 pCt. van de bevolking — werd de spoorwegbouw hervat als „relief-work", weder op initiatief van ALEXANDER II.

Sedert werd met opoffering en volharding aan de uitbreiding van het net voortgewerkt en het resultaat is zeer bevredigend. Niet alleen bedraagt de netto-winst tegenwoordig $3^1/_2$ pCt. van het aanlegkapitaal, maar het zijn de spoorwegen, die door hun goedkoop vervoer de belangrijkste industrie van Finland, de hout-industrie, tot groote ontwikkeling brachten. Van de oppervlakte van Finland is 57 pCt. met bosschen bedekt. In 1898 vervoerden de spoorwegen 1.900.000 ton goederen en daarvan waren 900.000 ton hout en houtwaren.

Maar ook indirect waren de spoorwegen van groot nut voor de Finnen. Het vervoer van reizigers, ambtenaren, militairen

en gevangenen geschiedde vroeger veelal per paardenpost in heerendienst en deze drukkende praestatie is nu nagenoeg geheel opgeheven door het in exploitatie komen van de spoorwegen.

In 1892, tóen in het Noorden weder hongersnood heerschte, vervoerden de spoorwegen graan tegen verlaagd tarief en hielden zoo de bevolking in de misdeelde streken in het leven. In 1868 had men schepen met graan gezonden, maar die vonden de noordelijke havens dichtgevroren en een groot deel van de volking verhongerde toen, (zie boven).

Niettegenstaande de spoorwegtarieven telkens verlaagd werden als de exploitatie-resultaten het toelieten — laastelijk nog in 1897 — zijn de financiën van het land er niet slecht bij gevaren, integendeel: het aanlegkapitaal van de spoorwegen bedraagt 144 millioen gulden, de staatsschuld maar 72 millioen gulden.

De spoorwegen zijn in Finland dan ook zoo populair geworden, dat de Volksvertegenwoordiging van dit armoedig landje in 1900 voor voltooiing, uitbreiding en uitrusting van de spoorwegen 42½ millioen gulden voteerde, nl.:

10 millioen voor voltooiing van lijnen in aanleg.
5 „ „ nieuwe lijnen.
1½ „ subsidie voor aanleg van particuliere lijnen.
13 „ voor uitbreidingen (vooral stations).
13 millioen voor uitbreiding van rollend materieel.

Het bij het »Aperçu" behoorende grafische album betreffend de spoorweg-exploitatie geeft een duidelijke voorstelling van de volgende gegevens.

1°. Grafische kaart van het aantal reizigers en van het aantal tonnen goederen, van station tot station, in elke der beide richtingen, in 1898.

2°. Grafische kaart van de ontvangsten, uitgaven en netto's van het reizigers- en goederenverkeer in 1898.

3°. Grafiek voor de jaren 1871 t/m 1898 van de gemiddelde jaarlijksche ontvangsten, uitgaven en netto's per KM., voor elke der 9 lijnen en voor het geheele net.

4°. Drie grafieken van de ontwikkeling van het reizigersverkeer in de jaren 1871 t/m 1898:
a. aantal reizigers.
b. aantal reiziger-kilometers.
c. ontvangsten.

5°. Drie grafieken van de ontwikkeling van het vervoer der belangrijkste goederen in de jaren 1871 t/m 1898:
a. tonnen.
b. ton-kilometers.
c. ontvangsten.

Utrecht. J. W. P.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

FEBRUARI 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	477472	f 648,922.30	—	f 860,051.21	f 43,569.83	f 1,552,543.34	f 1,506,337.90	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	613015	544,764.75	—	481,011.44	35,008.12	1,060,784.31	999,151.46	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	—	—	—	—	—	51,598.02	46,746,97	19.81	17.95
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	85700	39,900.—	25100	135,300.—	9,000.—	184,200.—	166,033.—	32.09	28.93
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	74100	26.500.—	7500	33,000.—	2,800.—	62,300.—	64,784.—	39.73	41.32
stoomtramweg *Djocja—Brossot.*	24	18100	2,100.—	3300	1,660.—	200.—	3,900.—	4,219.—	5.80	6.28
„ *Djocja—Magelang*	47	39500	8,000.—	1300	4,200.—	200.—	12,400.—	12,594.—	9.42	9.57
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107	35000	7,600.—	4800	3,500.—	100.—	11,200.—	—	3.74	—
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	132,000.—	131,899.—	46.21	46.18
Gemeentetram te Amsterdam	32.5 (1)	1666582	109.021.10	—	—	—	109,021.10	96,654.27	—	—
Arnhemsche Tramweg-maatschappij	12	54733	4,229.10	—	—	—	4,229.10	4,269.38	—	—
Stoomtramweg-mij. 's-Bosch—Helmond	73.342	—	6,210.35	—	2,584.10	266.10	9,060.55	8,768.54	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	11689	2,388.95	—	1,024.05	769.86	4,182.86	4,874.88	4.38	5.10
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.9	18614	4,775.80	—	5,120.85	675.26	10,571.92	7.783.62	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49.—	—	—	—	—	—	5,799.32	5,755.83	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	5136	928.73	—	1,940.96	170.12	3,039.81	2,905.77	3.31	3.16
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	17035	—	—	—	—	6,382.87	7,230.25	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij.	7.2	3928	—	—	—	—	1,287.93	1,405 50	6.39	6.96
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4.—	33075	1,924.50	—	25.95	30.62	1,981.07	2,175.33	17.78	19.42
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.3	—	—	—	—	—	5,030.02	4,949.36	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	29.7	495050	40,847.60	—	—	917.30	41.764.90	32,586.05	50.22	39.18
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	15512	2,779.60	—	1,918.29	283.26	4,981.16	4,394.55	3.23	2.90
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	149(2)	64252	16,720.86	—	10,039.87	1,727.29	28,488.02	21,079.34	6.83	5.70
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	6127	506.10	—	3. —	48.64	557.74	548.54	7.97	7.84
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57.—	—	10,891.64	—	3,569.02	873.20	15,333.86	14,758.20	9.60	9.25
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28.—	—	5,678.21	—	888.51	423.11	6,989 83	7,048.11	—	—
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	1,615.62	—	187.84	67.—	1,870.46	1,790.90	3.75	3.45
Stoomtramweg-maatschappij Oldambt—Pekela.	29.—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.7	11945	1,697.69	—	468.61	0.77	2,167.07	1,974.55	2.69	2.46
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.360	543979	48,387.32	—	4,568.61	23,104.45	76,060.39	66,720.46	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	7096	1,016.32	—	—	6.30	1,022.62	1,087.69	—	—
Utrechtsche Tramwegmaatschappij	6.591	55375	4,763.31	—	—	360.86	5,124.17	4,749.24	27.76	25.78
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij.	19	39137	7,202.97	482	1,001.31	60.44	8,264.72	6,774.33	15.53	12.73
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	3,283.62	—	1,712.71	125.—	5,121.34	4,912.70	7.31	7.09
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	32.33 (3)	—	3,162.—	—	649.—	—	3,811.—	1,767.—	4 21	4.—
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775 (4)	250000	13,850.—	—	—	—	13,850.—	4,100.—	—	—
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij	79.807	—	5,504.—	—	884.—	—	6,388.—	6,882.—	2.86	3.07
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	28,400.—	29,419.—	—	—
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	61,900.—	51,000.—	8.20	6.70
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (5)	—	—	—	—	—	55,700.—	60,700.—	6.20	8.10
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91.—(6)	—	—	—	—	—	15,600.—	14,000.—	6.10	5.90
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41.—	—	—	—	—	—	6,900.—	7,100.—	6.—	6.20
„ *Soerabaija—Krian.*	39.—	—	—	—	—	—	16,600.—	17,800.—	15.20	16.30

Nagekomen.

JANUARI.

Westlandsche Stoomtramweg maatschappij.	19	34235	f 6,133.45	642	f 1,417.29	f 46.62	f 7,597.36	f 7,633.54	f 12.89	12.96
Gemeentetram te Amsterdam	32.5(1)	1902859	124,657.22	—	—	—	124,657.22	109,325.27	123.73	119.54

DECEMBER.

							1900.	1899.	1900.	1899.
Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112.—	—	f 57,257.04	—	48,336.46	627.61	106,221.12	124,203.48	—	—
Rijnlandsche Stoomtramwegmaatschappij	9.—	34763	4,424.88	—	576.42	—	5,001.30	4,730.18	—	—

NOVEMBER.

Haarlem-Zandvoort-spoorweg-maatschappij.	—	—	1,170.48	—	265.77	78.53	1,514.78	—	5.94	—

(1) In 1900 in expl. 29.5 K.M. (2) In 1900 in expl. 132 K.M. (3) In 1900 in expl. 15.770 K.M. (4) In 1900 in expl. 5.130 K.M.
(5) „ „ „ „ 266 „ (6) „ „ „ „ 84 „

UIT ONS PARLEMENT.

Kanalisatie van Westerwolde.

(*Met afbeelding.*)

Een aan velen niet onbekende quaestie, tot welker oplossing in de Volksvertegenwoordiging herhaaldelijk is aangedrongen en die ook meermalen in dit weekblad is besproken (men zie o. a. jaargangen 1894 en 1895, blz. 270 en 540) is thans een stap verder tot hare ontknooping gekomen, door de indiening bij de Tweede Kamer van een voorstel in zake de verbetering van den toestand van het zuid-oostelijk deel der provincie Groningen.

Die toestand laat, zoowel door de gebrekkige afwatering als door het gemis van een voldoend aantal verkeerswegen, veel te wenschen over.

Hoofdzakelijk geschiedt de afwatering langs de Ruiten Aa, de Mussel Aa en de Westerwoldsche Aa, doch deze riviertjes zijn geheel onvoldoende om hooge zomervloeden te voorkomen, terwijl alleen de Westerwoldsche Aa als vaarweg iets beteekent.

Slechts weinig wegen worden in die landstreek aangetroffen en voor scheepvaartverkeer geschikte waterwegen komen sporadisch voor.

Wil deze streek tot ontwikkeling worden gebracht, dan dient in de eerste plaats voor een behoorlijke loozing van het overtollige water te worden gezorgd, terwijl tevens maatregelen moeten worden genomen om op weinig kostbare wijze, dus te water, meststoffen, waaronder Dollardslib, die buiten den mond der Westerwoldsche Aa gegraven wordt, te kunnen aanvoeren en producten van den daardoor te verbeteren en te scheppen landbouw te kunnen verschepen.

Voorgesteld wordt daartoe aan het waterschap Westerwolde — het vroeger bestaande waterschap Westerwolde is door de Staten van Groningen in 1900 opgeheven met intrekking van zijn reglement, terwijl gelijktijdig in verband met het ontworpen werk de waterschappen Pekel A en Westerwolde werden opgericht en tevens een reglement voor elk dezer waterschappen werd vastgesteld — een Rijksbijdrage van ten hoogste f 2,000,000 te verleenen in de kosten der navolgende, van den Dollard afgerekende, werken en onder voorwaarde, dat de ontwerpen en bestekken daarvoor vooraf aan de goedkeuring van den Minister van Waterstaat worden onderworpen.

1. Verruiming van Buiten Aa of het Schanskersdiep over ± 5.5 KM. tot een bodemsdiepte van 3.69 M. — N.A.P. aan het zee-eind, geleidelijk verminderend tot 3.09 M — N.A.P. aan de Nieuwe Statenzijl over een breedte van 30 M. tot 45 M.

2. Bouw van een schut- en uitwateringssluis ten westen van de Nieuwe Statenzijl, diep 3.09 M. — N.A.P., wijd 8.50 M. met aansluitende buitengeul en binnen toevoerkanaal. Hiertoe behoort het omleggen van den zeedijk, voor zoover noodig, om de nieuwe sluis aan den dijk aan te sluiten.

3. Verruiming van de Binnen Aa, van af de sluizen tot den spoorweg Nieuwe Schans—Ihrhove over ± 5.9 KM. tot een bodemsdiepte van 3.69 M. —N.A.P. over een breedte van 20—15 M. Hiertoe behoort het maken van een nieuw jaagpad langs de westzijde, hoog minstens 1.31 + N.A.P. en, te zijner tijd, het opruimen van de Oude Statenzijl.

4. Verruiming van de Westerwoldsche Aa, van af den spoorweg Nieuwe Schans—Ihrhove tot den mond van het Vereenigd Kanaal, lang ± 1.5 KM. tot een bodemsdiepte van 3.19 M. — N.A.P. over een breedte van 20 M. tot 18 M., waartoe behooren:

het vernieuwen van de provinciale draaibrug over de Binnen Aa ter plaatse der voormalige Oudezijl bij Nieuweschans;

een kade, tevens rijweg, aan weerszijden van de Westerwoldsche Aa, hoog 2.01 M. + N.A.P. en een nieuwe beweegbare brug over de Westerwoldsche Aa, boven den mond van het Vereenigd Kanaal, ten behoeve van het jaagpad.

5. Aanleg van het Vereenigd Kanaal, loopende naar de Pruissische grens bij Boonenschans, vervolgens langs die grens of op eenigen afstand daarbinnen tot bij Bellingwolde, en verder tot beoosten Wessinghuizen, bij de samenkomst van het Ruiten Aa en Mussel Aakanaal.

De lengte bedraagt ± 15.8 KM.; hiervan behooren 1.2 KM. tot het 2de pand, dat een kanaalpeil van 1.37 M. + N.A.P. zal verkrijgen.

De bodemsdiepte is van de Westerwoldsche Aa tot voorbij Bellingwolde 2.69 M. — N.A.P., van daar tot sluis 1, 2.19 M. — N.A.P.; de bodemsbreedte 12.50 M.

Hierbij behooren wederzijdsche kaden, tevens jaagpad en rijweg, hoog tot sluis 1, 2.01 M. + N.A.P. en voorbij die sluis 2.57 M. + N.A.P. verder 2 grondduikers onder het kanaal, 3 draaibruggen over het kanaal in kunstwegen en eenige andere beweegbare bruggen op nader te bepalen plaatsen, zoomede sluis 1 bij Vriescheloo, met 5.50 M. doorvaartwijdte, benedenslagdrempel op 1.95 M. — N.A.P., zoomede een ophaalbrug over, en een stroomduiker, wijd 5 M., naast de sluis.

6. Aanleg van het Mussel Aakanaal, met kruising van oostelijken en westelijken tak der Ruiten Aa, tot het Stadskanaal.

De lengte is ± 18.5 KM.

Het kanaal is verdeeld in 8 panden, waarvan het benedenste of 2de pand samenvalt met het bovenpand van het Vereenigd Kanaal en het bovenste of 9de pand met het 6de pand van het Stadskanaal, waarvan het peil bij den hoogsten waterstand 8.52 M. + N.A.P. bedraagt.

Het verschil in peil tusschen het 2de en het 9de pand, zijnde 7.15 M., is verdeeld over 7 sluizen, zoodat het gemiddeld verval tusschen 2 opvolgende panden ruim 1 M. bedraagt.

De bodem wordt diep in het midden 2.20 M. en aan de kanten 2 M. onder kanaalpeil, zijnde de hoogste stand, en verkrijgt een breedte van 6.5 M.

Langs de westelijke zijde van het kanaal is een zandweg met jaagpad ontworpen, terwijl aan de andere zijde een strook van minstens 4.5 M. breedte voor weg of jaagpad beschikbaar blijft.

In het ontwerp zijn verder begrepen 3 grondduikers onder het kanaal, 1 sluis in den noordelijken Mussel Aa kanaaldijk voor ontlasting van het kanaal naar den oostelijken arm van de Ruiten Aa, 7 gemetselde schutsluizen, diep 2 M. onder kanaalpeil, wijd in doorvaart 5.50 M., waarover ophaalbruggen en waarneven stroomduikers, wijd van 2—1.25 M.

Buitendien komen over het Mussel Aakanaal nog op nader te bepalen plaatsen beweegbare bruggen.

Van het punt waar de richting van het Mussel Aakanaal van zuidwestelijke verandert in zuidelijk, gaat een kanaal uit naar Onstwedde met hetzelfde dwarsprofiel en lang ± 1.1 KM., met wegen als langs het Mussel Aakanaal en een beweegbare brug over den mond.

7. Aanleg van het Ruiten Aakanaal, loopende van het Vereenigd Kanaal beoosten de Ruiten Aa tot in het 7de pand van het Stadskanaal.

De lengte is ± 24.4 KM.; het is verdeeld in 9 panden, waarvan het benedenste of 2de pand, evenals het benedenpand van het Mussel Aakanaal gemeen ligt met het bovenpand van het Vereenigd Kanaal, en een hoogste waterpeil heeft van 1.37 M. + N.A.P. terwijl het bovenste of 10de pand een zelfde peil verkrijgt als het 7de pand van het Stadskanaal namelijk 10.10 M. + N.A.P.

Het verschil in peil tusschen het 2de en het 10de pand, 8.73 M., is verdeeld over 8 sluizen, zoodat het gemiddeld verval tusschen elke 2 opvolgende panden ongeveer 1.1 M. bedraagt.

De bodemsdiepte is als bij het Mussel Aakanaal 2 à 2.20 M. onder kanaalpeil; de bodemsbreedte is tot den zijtak naar Bourtange, 8 M. en verder bovenwaarts als bij Mussel Aakanaal 6.50 M.

Jaagpaden en wegen zijn ontworpen als bij het Mussel Aakanaal, terwijl onder het kanaal een grondduiker zal worden aangebracht.

Verder behooren tot het kanaal één bevloeiingsduiker in den oostelijken kanaalweg, ter plaatse van de kruising met het Moddermansdiep, 8 gemetselde schutsluizen, van afmetingen als die op het Mussel Aakanaal, waarover een ophaalbrug en waarnevens een stroomduiker wijd 3.25—1.50 M. en nog enkele beweegbare bruggen, wijd 6 M.

Van het Ruiten Aakanaal buigt oostwaarts af een zijkanaal naar Bourtange, lang ± 1.95 KM. van dezelfde diepte als het hoofdkanaal, doch van 4 M. minder bodemsbreedte dan de bovenpanden van dit kanaal, met wegen langs de beide zijden en een beweegbare brug.

Bij het bepalen der afmetingen van kanalen en kunstwerken is aangenomen, dat deze geschikt moeten zijn voor gewone tjalkschepen welke de kanalen der noordelijke provinciën bevaren, en bij een lengte van 25 M. 5 M. breed zijn.

Met het oog op de verbetering, die de afwatering van de Pekel Aa zal ondergaan, zal het nieuwe waterschap Pekel Aa in de kosten van aanleg der werken betalen 45 pCt. der na aftrek van het evenredig aandeel der subsidiën van Rijk en provincie overblijvende kosten der door en voor rekening van het waterschap Westerwolde uit te voeren verruiming der Westerwoldsche Aa, van af het punt, waar het Vereenigd Kanaal in die Aa valt, tot de Nieuwe Statenzijl.

Een breede strook Pruissisch grondgebied, van even benoorden het Haren Rütenbrocker Canal, tot even bezuiden Bourtange, zal voorts door de te maken werken een betere afwatering bekomen. Dit terrein watert af op het Moddermansdiep, en verder door een duiker op de Rille. Langs de Dänefllusz komt dit water dan op de Eems.

Deze afwatering zal in wezen blijven, doch tevens zal er gelegenheid gemaakt worden tot afwatering op het 5de pand van het Ruiten Aa Kanaal.

De oppervlakte van de buiten het waterschap gelegen landen, die zonder betaling op de kanalen zullen afwateren, kan gerekend worden te bedragen ± 18000 H.A. De geheele oppervlakte der landen, welke door de Statenzijlen zullen afwateren, kan gesteld worden op 54700 H.A.

De grootste hoeveelheid water, welke van deze landen gedurende eenige dagen moet kunnen worden afgevoerd zonder de oeverlanden te overstroomen, is aangenomen op 0.55 M^3. per seconde en per 1000 H.A.

Een bijkomend voordeel der kanalisatie is het ontlasten van het Stadskanaal, dat, naar mate meer gronden langs de met zijn bovenpanden in verbinding staande kanalen in Drenthe verveend of in cultuur gebracht worden, in een zelfden tijd meer water moet afvoeren en daartoe niet voldoende in staat is.

Het tot stand komen van de kanalisatie zal, wegens de gelegen-

heid die daardoor ontstaat om het overtollige water af te voeren aan de eigenaresse van het Stadskanaal, de gemeente Groningen, voordeel opleveren. Tegenover dit voordeel is het billijk, dat in droge tijden een deel van het van boven afkomende water gebezigd wordt tot voeding van de kanalen in Westerwolde, voor zoover dit, zonder de belangen van het Stadskanaal te schaden, kan geschieden

De totale uitgaven der werken zijn geraamd op f 3.000.000. Daarin zal bijgedragen worden door het Rijk f 2.000.000, de provincie f 600.000 en de Nieuwe Waterschappen, Westerwolde en Pekel Aa samen f 400.000. De uitvoering der werken zal geschieden door het waterschap Westerwolde.

Een uitzondering wordt gemaakt ten aanzien van het bouwen van de nieuwe schut- en uitwateringssluis te Nieuwe Statenzijl met het toe- en afvoerkanaal en de aansluitende dijkvakken, zoomede te zijner tijd de opruiming van de Oude Statenzijl, welke werken worden uitgevoerd van Rijkswege, doch de kosten moeten door laatstgenoemd waterschap worden betaald.

De uitvoering dier werken behoort van Rijkswege te geschieden, opdat de staat, welke tegenover Pruissen zedelijk verplicht is de zeewaterkeeringen in de Aa in goeden staat te houden, de volkomen zekerheid hebbe dat die uitvoering zoo deugdelijk mogelijk zij en dat de bestaande waterkeering niet wordt verzwakt vóór dat de nieuwe volkomen te vertrouwen is. Genoemde verplichting vloeit voort uit een in 1874 tusschen Nederland en Pruissen gesloten overeenkomst tot regeling der indijking van den Dollard, waarbij Nederland zich verplicht heeft o. a. om in het belang zoowel van de Pruissische als Nederlandsche aanwassen of kwelders in den Dollard, op zijn gebied een nieuwe scheepvaartsluis te bouwen.

Het onderhoud van de werken komt bij het waterschap Westerwolde, met uitzondering van de nieuwe schut- en uitwateringssluis bij de Nieuwe Statenzijl met de aansluitende nieuwe dijkvakken en van het nieuwe jaagpad langs de binnen Aa, tusschen Nieuwe Statenzijl en Nieuwe Schans.

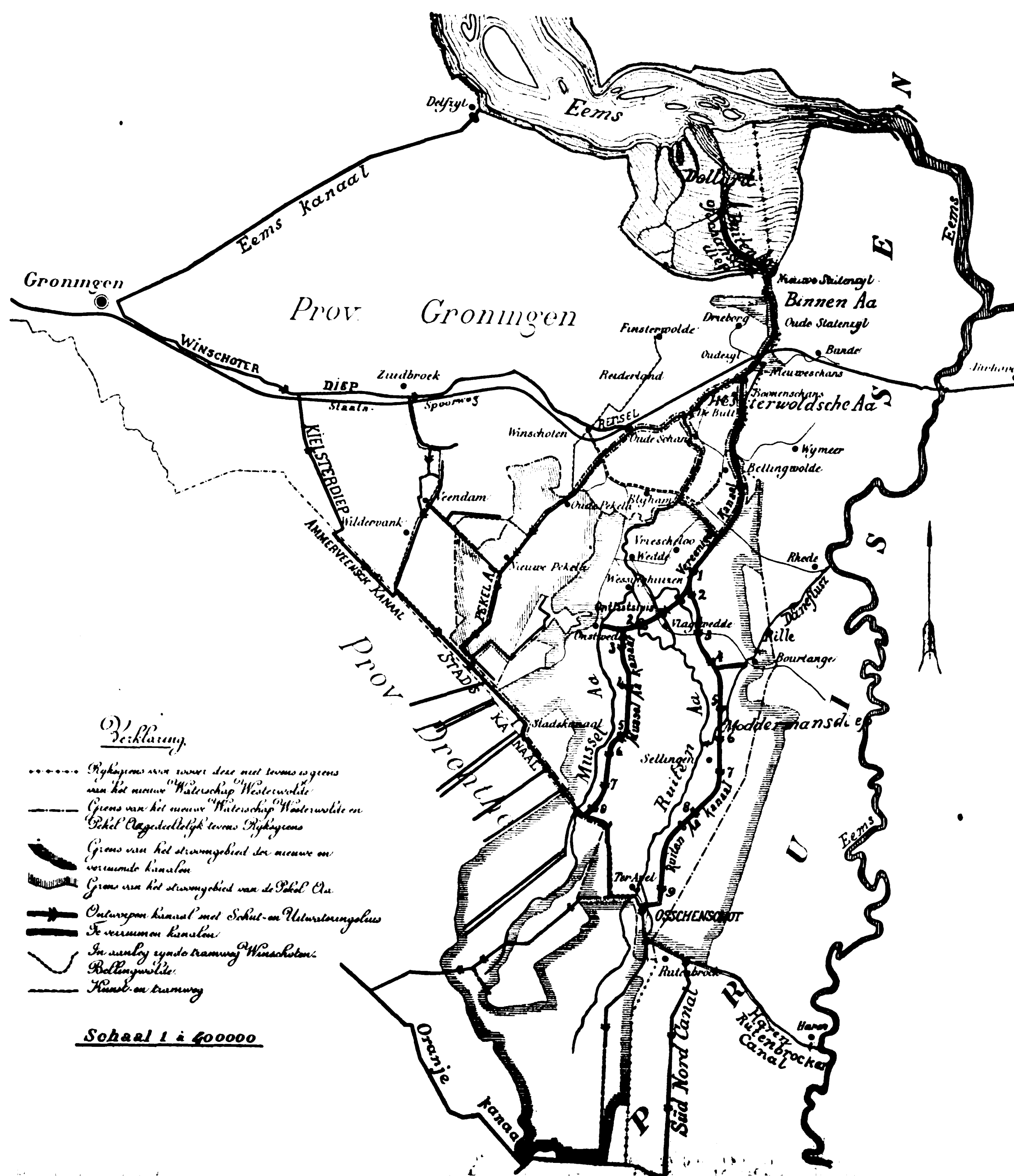
Door den aanleg der kanalen zullen de belangen der afwatering en scheepvaart bevorderd worden, als gevolg daarvan zal de landbouw tot ontwikkeling worden gebracht en de welvaart stijgen in een zoo groot deel van het Rijk, dat men mag aannemen, dat niet alleen plaatselijke maar ook meer algemeene belangen bij de voorgenomen verbeteringswerken betrokken zijn.

Bovendien zal gelijktijdig verbetering worden gebracht in den slechten toestand, waarin zich de afwatering van de streek bij Bourtange bevindt.

De bediening van de nieuwe schut- en uitwateringssluis bij de Nieuwe Statenzijl zal, evenals die der andere door het waterschap te bouwen sluizen, geschieden door en voor rekening van het nieuwe waterschap Westerwolde.

De voorgestelde Rijksbijdrage zal waarschijnlijk over een 8-tal jaren kunnen verdeeld worden.

Kanalisatie van Westerwolde.



INGEZONDEN STUKKEN.

Aanteekeningen over gewapend beton.

Wederom geeft mij een artikel van Loco aanleiding om het een en ander in het midden te brengen, en wel het artikel voorkomende in *De Ingenieur*, No. 14 van 6 April 1901.

In de eerste plaats komt het mij gewenscht voor er de aandacht op te vestigen, dat daar, waar de coëfficiënten *m* en *n*, respectievelijk voorstellende $\frac{Ed}{Et}$ en $\frac{Ey}{Ed}$ (1) niet genoegzaam bekend zijn, men het bovendien niet eens wordt over de te volgen theorie wat betreft den weerstand tegen buigingsmomenten en last not least, de theoriën betreffende de schuifspanningen tot nu gepubliceerd, absoluut onvoldoende zijn, ook noodwendig de door Loco geciteerde formules van PIKETTY en de «beoordeelings-formule» van GRIFFON op zijn zachtst uitgedrukt in dit geval slechts zeer oppervlakkige beschouwingen kunnen worden genoemd.

In de tweede plaats moet in het midden worden gebracht dat in Holland kazernevloeren van 7.— M. spanwijdte zijn gemaakt voor minder dan 19 frs. per M²., niettegenstaande men wist dat er géén concurrenten werden aangezocht.

Tot mijne verbazing bemerk ik dat men mij, blijkens den geciteerden zin van Loco, onder de *uitvinders* wil rangschikken.

Voor mij zelf hecht ik daaraan niet de minste waarde, terwijl ik ook moet bedanken voor de eer van Ingenieur van de Amsterdamsche Cement-ijzer-fabrieken.

Ik kan mij niet anders voorstellen, of de Ingenieur SPITZER is tot die onjuiste gedachte gekomen, om mij tot uitvinder te promoveeren, door het lezen van mijn «brochure» overgedrukt uit de nummers van *De Ingenieur* van 1898.

Hoogstens kan daaruit worden afgeleid dat door mij de T-vormige doorsnede uitgebreider werd behandeld dan voorheen was geschied; dat de ⊥-vorm daarin voor het eerst werd behandeld en dat daarin voor het eerst de nieuwe elasticiteitstheorie van Prof. BACH werd dienstig gemaakt aan de berekeningen der cement-ijzerconstructies.

De omgekeerde T-vorm, hoe veelvuldig ook in de praktijk toegepast, werd vóór dien tijd steeds over het hoofd gezien. Men vergete echter niet dat daar, waar vloerconstructies b. v. volgens het zoogenaamde «*systeem*» HENNEBIQUE werden en worden toegepast, die omgekeerde T-vorm dagelijks *onbewust* voorkomt, d. w. z. *onbewust* voor diegenen, die dat zoogenaamde systeem hebben toegepast.

Wanneer toch de balken over *muren* of kolommen, dus over meerdere steunpunten doorloopen, ontstaat boven die muren of kolommen een *negatief* moment, *minstens* even groot als het *positieve* in het midden der overspanningen en is dus dáár die T-vorm omgekeerd te beschouwen. Hieruit volgt dan ook dat in dat zoogenaamde «systeem het ijzer *niet* goed, dus niet rationeel wordt verdeeld. Hieruit volgt dus ook, dat, wil men het verkeerde idee doordrijven, dat in beton geen trekspanningen kunnen worden toegestaan, terwijl men ze toch in de praktijk niet kan wegcijferen, men minstens de ijzerschicht aan de *bovenzijde* over ¼ van de spanwijdte moet laten doorloopen, ook al is deze boven de steunpunten dan het grootste. Hieruit volgt ook nog, dat de vroegere bewering over het meer rationeele van den omgekeerden T-vorm in de praktijk is *bewezen*, en wel voornamelijk uit het feit dat in de praktijk boven de steunpunten niet alleen een kleinere ijzerschicht, maar bovendien een te *korte* ijzerschicht wordt aangebracht.

Door verschillende buitenlandsche schrijvers werd reeds op mijn theorie gewezen, ook door PAUL CHRISTOPHE, die, omdat hij op *zijne* hypothesen doorwerkte, tot de conclusie kwam dat de omgekeerde T-vorm minder gewenscht was. Dit valt alleen hieruit te verklaren dat hij *in theorie* de trekspanningen in de beton *geheel* verwaarloost, terwijl zij in de praktijk toch voorkomen.

Van de gelegenheid wensch ik even te profiteeren om er op te wijzen, dat PAUL CHRISTOPHE de door mij berekende tabellen betreffende de waarde der elasticiteits-coëfficiënten bij verschillende spanningen heeft *overgenomen* zonder op de bron te wijzen, waaruit hij heeft geput. Hij deed dit evenzoo daar, waar hij de theorie der op druk belast wordende staven van cement-ijzer (kolommen) behandelde, hetgeen voor hen, die de nieuwe constructie willen bestudeeren, wenschelijk is te weten.

Vermoedelijk zal menigeen ook met bevreemding zien dat men van gewapend-beton-heipalen volgens het «**Systeem**» HENNEBIQUE spreekt.

Heipalen van cement-ijzer toch, worden geconstrueerd als kolommen en die kolommen zijn te beschouwen als een uitvloeisel van het systeem «MONIER». HENNEBIQUE heeft alleen het geluk gehad, dat men hem het eerst heeft *gegund* heipalen van c.-ij. *toe te passen*, het heeft *niets* met een **Systeem** te maken.

Wij kunnen dit echter in Holland *evengoed*, men raadplege slechts het artikel van mijn hand in het *Technisch Weekblad* over de *draagkracht* van heipalen en de artikelen over de theorie der beton- en cement-ijzerconstructies in *De Ingenieur* van 1898.

Met een paar *proeven*, en wat goeden wil, had men den Hollanders de eer kunnen geven dit in *hun* land — waar dit van zooveel beteekenis kan worden — voor het eerst *zelf* toe te passen.

Het schijnt echter dat een bij uitstek groote reclame meer tot het doel leidt en zelfs vlugger dan de meest ernstige studies op theoretisch gebied.

Jammer dat een Hollander, ter wille van zijne mede-Hollanders, geen reclame *mag* maken.

L. A. SANDERS.

Amsterdam.

(1) Men vergelijke hiervoor de artikelen van mijn hand in *De Ingenieur*, jaargang 1898.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

S.S. „Maasstad".

Van de werf, voorheen JAN SMIT CZN., te Alblasserdam, is met goed gevolg te water gelaten het voor rekening van de Stoomvaart-Mij. Maasstad gebouwde stalen schroefstoomschip „Maasstad". Het stoomschip is lang 270, breed 37.6 en diep 20.7 voet en heeft een laadvermogen van 2700 ton. Het wordt voorzien van machines en ketels, vervaardigd in de fabriek van BLAIR & Co., te Stockton o/T., die aan het schip een 9 mijls-vaart zullen kunnen geven. Het schip is getuigd als schoener en voorzien van de meest moderne inrichtingen voor spoedig laden en lossen. Het zal gevoerd worden door kapitein J. KREMER.

Torpedoboot „Ophir".

De eerste der drie nieuwe torpedobooten, Ophir, die den 6en Maart te Londen bij YARROW & Co. van de helling liep, bestemd voor onze marine, heeft eene lengte van 46 M., eene breedte van 4.65 M. en eene diepgang van 2.30 M. De waterverplaatsing bedraagt 140 ton. De bewapening betaat uit 3 torpedo- en 2 snelvuurkanonnen. Het aantal paardekrachten bedraagt 1800 en geven aan het vaartuig eene snelheid van gemiddeld 26 mijlen.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
4 April.	751.2	Z.W.	7	+11.8	20
5 »	765.5	W.	3	5.6	-
6 »	765.6	Z.Z.O.	2	4.0	—
7 »	756.4	Z.W.	3	9.2	3
8 »	754.2	Z.Z.W.	5	11.2	—
9 »	756.8	W.Z.W.	6	8.6	—
10 »	752.9	Z.Z.W.	3	7.9	5

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
5 April.	38.89	11.51	8.99	9.22	9.61	43.77	12.29	8.60
6 »	39.33	11.98	9.36	9.50	9.94	43.95	13.09	8.75
7 »	39.68	12.37	9.81	9.90	10.34	43.93	13.30	9.21
8 »	40.05	12.57	10.03	10.10	10.54	44.01	13.38	9.35
9 »	40.82	12.82	10.26	10.30	10.74	43.83	13.36	9.40
10 »	41.64	13.34	10.70	10.66	11.14	43.55	13.13	9.31
11 »	41.75	13.97	11.27	11.21	11.67	43.44	12.78	9.10

11 April. De Oude Rijnmond werkt 8 u. v. met 25 cM.

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Nederlandsche Ingenieurs in Chili.

Den 22sten April vertrekt de ingenieur J. MEIJES J.WZN., thans te Dordrecht naar Chili, waar hij geëngageerd is voor Valparaiso door Prof. KRAUS. MEIJES studeerde te Hannover, werkte onder den hoofdingenieur DIRKS aan het Noordzeekanaal, was ingenieur van Zaandam voor de havenwerken en was vervolgens directeur der gasfabriek te IJmuiden en werkzaam bij den aanleg van de waterleiding te Dordrecht. Hij was vervolgens te Panama bij de firma SETERS en VAN

HATTUM werkzaam. Daarna bracht MEIJES 8 jaar in Chili door, o. a. bij den bouw van verschillende spoorwegen, als directeur van gemeentewerken te Valparaiso om ten slotte naar Argentinië te gaan in dienst der firma DIRKS en DATES te Bahia Blanca (Puerto Militar). Hij vertoefde thans tijdelijk bij zijn familie in Nederland.

Wij vernemen verder dat door den ingenieur van den Rijkswaterstaat H. L. VAN HOOFF te IJmuiden verlof is aangevraagd buiten bezwaar van 's Rijks schatkist, voor den tijd van uiterlijk twee jaar, teneinde in de gelegenheid te zijn, om deel te nemen aan de missie, die onder leiding van Prof. KRAUS, een havenproject voor Valparaiso gaat bestudeeren.

Men ziet hieruit hoe het toestaan eener commissie aan een Rijksambtenaar al dadelijk het gevolg heeft, dat er meerdere technische relaties ontstaan tusschen het buitenland en Nederland.

Studiereizen van Ingenieurs van den Rijks-Waterstaat.

Tot voorbereiding van hier te lande uit te voeren waterstaatswerken is kennisneming en bestudeering van werken in het buitenland alleszins van groot nut. Daarmee behoort echter veelal gepaard te gaan een bezoek aan in uitvoering zijnde werken. Wij hebben uit verhandelingen in het *Tijdschrift van het Kon. Instituut* en uit opstellen in *De Ingenieur* herhaaldelijk kunnen constateeren, hoe vruchtbaar dergelijke bezoeken zijn, en het is zeer wijs gezien van de Regeering, dat zij haar ingenieurs zulke studiereizen opdraagt.

De hoofdingenieur van 's Rijks Waterstaat G. A. ESCHER, de ingenieur W. F. DRUIJVESTEIJN en de adspt. ingenieur V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER hebben onlangs een reis gemaakt naar de Fransche havens, ter bestudeering van verschillende funderingswijzen van kaaimuren tot ligplaats van transatlantische stoombooten van zeer grooten diepgang.

Tot het bestudeeren van kaaimuren van gewapend beton, wordt een studiereis ondernomen naar Frankrijk en Engeland door de ingenieurs van den Waterstaat H. F. BEIJERMAN, H. VAN OORDT en Jhr. E. C. W. VAN PANHUYS.

Djatiboschperceel Kaliwadar.

Blijkens advertentie voorkomende in de *Javasche Courant* van 8 Maart 1901 zal door den resident van Rembang een openbare aanbesteding worden gehouden, op Vrijdag 26 Juli 1901, voor de exploitatie binnen den tijd van vijf achtereenvolgende jaren, ingaande 1 Sept. 1901, van het djatiboschperceel Kaliwadar, gelegen in het district Randoe Blatoeng, afd. Blora, residentie Rembang.

Hollandsch Duitsche Steenfabrieken.

De *Ned. St. Courant* van 1 April bevat de statuten der naaml. vennootschap Hollandsch Duitsche Steenfabrieken, gevestigd te Lobith.

Doel: exploiteeren van een steenfabriek te Lobith en andere steenfabrieken, het drijven van handel der geproduceerde steenen, enz. *Duur:* 50 jaren *Kapitaal:* f 206.250 verdeeld in 200 aandeelen ieder van f 1000 en 25 aandeelen van f 250. *Bestuur:* een directeur onder toezicht van een raad van 3 commissarissen. Tot directeur wordt benoemd A. BÖHM, te Ruhrort en tot technisch directeur D. DERKSEN, steenfabrikant te Lobith.

Naaml. Vennootschap tot Exploratie van Goudmijnen.

De *Ned. St. Courant* van 1 April bevat de statuten der Naaml. Venn. tot Exploratie van Goudmijnen (Société Anonyme pour l'exploration de mines d'or), gevestigd te Amsterdam, met bijkantoor te Brussel.

Doel: de exploratie van delfstofhoudende en andere terreinen binnen de kolonie Suriname (Nederlandsch-Guyana) of elders. *Duur:* tot 31 Dec. 1975. *Kapitaal:* f 480.000 (1.000.000 franken) verdeeld in 10 serieën, ieder van 1000 aandeelen van f 48 (100 franken) elk. *Bestuur:* 2 directeuren, waarvan één met het beheer van het bijkantoor te Brussel wordt belast.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 4 April 1901 is aan den generaal-majoor R. J. VAN MOOCK, sous-chef van den generalen staf, tijdelijk opgedragen de waarneming der betrekking van chef van den generalen staf, met bepaling, dat hij ook tijdens die waarneming zal belast blijven met zijne tegenwoordige functiën.

— Bij Kon. besluit van 4 April 1901, is aan C. WALRAVEN, inspecteur der exploitatie bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te Breda, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van ridder 3de klasse der orde van de Kroon van Pruissen, hem door Z. M. den Duitschen Keizer, Koning van Pruissen, geschonken.

— Bij Kon. besluit van 9 April 1901 is aan A. ZWANENBURG, te Rotterdam, op zijn daartoe gedaan verzoek, met ingang van 1 Juli e.k., eervol ontslag verleend als hoofdopzichter over rechtsgebouwen, gevangenissen en Rijksopvoedingsgestichten.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Toegevoegd: aan den chef der 4de waterstaatsafdeeling voor het verrichten van werkzaamheden in het belang van een aan te leggen drinkwaterleiding ter hoofdplaats Soerabaja, de architect 2de kl. C. P. FRANKEN.

Verleend: wegens langdurigen dienst, een jaar verlof aan den opzichter 2de kl. H. LUDELING.

Bij de exploitatie van Staatsspoorwegen op Java:

Benoemd: tot adjunct chef der 2de afdeeling, de waarnemende adj.-chef K. J. A. LIGTVOET.

Overgeplaatst: naar de Westerlijnen, de waarnemende adj.-chef der 2de afd. F. VOS.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen op Java:

Geplaatst: bij den aanleg der lijn Padalarang-Krawang, de adj.-chef der 2de afdeeling ter beschikking J. WOUTERS.

Bij de Genie:

Verleend: wegens langdurigen dienst, een jaar verlof aan den kapitein G. H. VAN RENESSE VAN DUIVENBODE.

PERSONALIA.

— De heer TH. A. M. RUIJS, hoofdinspecteur der spoorwegdiensten en van het spoorwezen in Ned. Indië, zal 's lands dienst verlaten met pensioen en heeft passage genomen om den 8en Mei naar Europa te vertrekken.

— Prof. Dr. C. A. LOBRY DE BRUYN, te Amsterdam, is aangezocht, een professoraat in de scheikunde aan de universiteit te Weenen te aanvaarden. Hij heeft echter bedankt.

— De 1e luit. O. GUNNING, van het korps genietroepen te Utrecht, is met ingang van 1 Mei a. s. overgeplaatst bij den staf der genie te Haarlem.

— Het verlof van den hoofdingenieur 2e klasse van Wat. en 's Lands B. O. W., G. OOSTING en van den opzichter 2e klasse P. K. VAN GEMERT, is met zes maanden verlengd.

— Tot district-inspecteur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te Rotterdam is benoemd de werktuigkundig ingenieur M. L. BLEULAND VAN OORDT, thans ingenieur bij den dienst voor Weg en Werken bij die Maatschappij.

— De heer G. J. GEIJTENBEEK, te 's-Gravenhage, is benoemd tot opzichter-teekenaar bij de gemeentewerken te Vlaardingen.

— Tot tijdelijk opzichter bij de gemeentewerken te Middelburg is benoemd D. JENSMA, tijdelijk opzichter-teekenaar bij de gemeente Vlissingen.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur voor stoomtramweg in Ned.-Indië. (Zie Adv.)

Ingenieur-directeur voor gemeentewerken te Leiden (Zie Adv. in no. 14).

Teekenaar voor ijzerconstructie. (Zie Adv. in no 14).

2e Opz. Teekenaar op het bureau van den gem. archt. te Hilversum. Jaarwedde f 750. Stukken, enz. vóór 20 April inzenden bij den gem. archt. P. Andriessen.

Constructeur, pract. en theor. ontwikkeld aan de Veendammer machinefabriek J. ten Horn te Veendam.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Bouwk. Opzichter, bekend met maken van begrootingen, enz. Fr. brieven no. 12295 aan het Alg. Ned. Adv.blad te 's Gravenhage.

2 Bouwk. Teek., 20 en 22 j., ongeh., f 70 en f 70; **2 Bouwk. Opz.**, 21 en 22 j., ongeh., f 70 en ± f 75; **11 Opz.-Teek.**, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 30, en 28 j., ongeh., 30, 26, en 36 j., geh., f 60, f 50, f 70, ± f 75, ± f 75 ± f 85, f 100, f 100, f 90 à f 100, f 90 en f 90; **1 Opz. of uitv.**, 33 j., geh., ± f 90; **1 Mach.-teek.**, 22 j., ongeh., f 70; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100. Inl. Informatie-bureau, Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 16.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 20 April 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Instituutswerken.

De heer K. BURGER, oud-lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, in het bezit van de volledige werken van het Instituut van 1847—1897, wenscht deze op te ruimen. Hij wil echter vooraf gaarne enkele nummers of jaargangen afstaan aan personen, die deze tegen betaling der kosten van verzending mochten willen hebben, ter completeering, of met het oog op bepaalde artikelen. Het adres van den ingenieur BURGER is Westerstraat 9, te Utrecht.

Vakafdeeling voor Electrotechniek.

Vergadering op **Zaterdag 27 April 1901**, des voormiddags ten $10^3/_4$ uur, in één der bovenzalen van het hotel Parkzicht, ingang Hobbemastraat, tegenover het Vondelpark, te *Amsterdam*.

Punten van behandeling:

1o. Vaststelling der notulen van 16 Februari 1901, (Bijblad van *De Ingenieur* van 20 April 1901, nº. 16).
2o. Mededeelingen van het Bestuur.
3o. Vaststelling van de Begrooting voor het 3e Boekjaar der Vakafdeeling (1 Juli 1901—30 Juni 1902) en benoeming van eene Commissie van drie leden tot het nazien der rekening en verantwoording over het 2e Boekjaar. (Art. 18 van het Reglement der Vak-afdeeling).
4o. Voordracht van den heer G. DE GELDER over: „Het Brighton'sche Tarieven-systeem en eenige onderzoekingen over den Hoogst-verbruikmeter van ARTHUR WRIGHT".
5o. Voordracht van den heer H. F. ADAMS over: „PARSONS' Stoomturbines als eenheden in wisselstroom-centralen".
6o. Discussie naar aanleiding van deze voordrachten.

Het Bestuur der Vakafdeeling:

's Gravenhage, Delft, 13 April 1901.
A. E. R. COLLETTE, *Pres.*
H. A. RAVENEK, *Secr.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Aan de leden wordt hiermede kennis gegeven, dat van heden af het *Secretariaat* der Vereeniging gevestigd is te *'s-Gravenhage*, Mauritskade No. 27.

De Secretaris,
P. J. VAN VOORST VADER.

Den Haag, 19 April 1901.

Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het buitenland.

Dok te Syra.

Door de welwillendheid van den Minister van Buitenlandsche Zaken, was de Commissie in de gelegenheid inzage te nemen van een schrijven van den heer P. CH. VAN LENNEP, zaakgelastigde en consul-generaal der Nederlanden te Athene, benevens van de vertaling van een uittreksel uit eene Grieksche wet over den aanleg en de exploitatie van een dok te Syra. In No. 42 van de Verzameling van Consulaire verslagen en berichten van 1900 komt op pag. 810 reeds eene mededeeling hieromtrent voor.

Aanbiedingen hiervoor kunnen tot en met 29 Mei (11 Juni) 1901 aan het Departement van Binnenlandsche Zaken te Athene onder couvert worden ingezonden.

Aan de voorwaarden ervan ontleent de Commissie het volgende:

De aannemers hebben de verplichting eene Grieksche maatschappij op te richten, gevestigd te Syra, voor den aanleg en de exploitatie van bedoeld dok. Deze maatschappij zal onderworpen zijn aan alle Grieksche wetten en rechtbanken.

De overeenkomst zal bevatten:
1e. De voorwaarden van aanleg en exploitatie.
2e. De verplichtingen der aannemers.
3e. Den duur der exploitatie en de conditiën van den wederinkoop door de gemeente of de havencommissie te Syra.

Bovendien zal de Minister van Binnenlandsche Zaken zich daaromtrent de navolgende rechten voorbehouden:
1e. een politietoezicht op de werking en de exploitatie van het dok;
2e. het verbod in tijd van oorlog tot het binnenloopen in het dok van vreemde oorlogsschepen.

De voor den aanleg van het dok benoodigde nationale terreinen zullen door de Maatsch[ij]. in gebruik kunnen worden genomen, terwijl de onteigening der particuliere eigendommen zal geschieden volgens de bepalingen der wet A P E van 1 April 1883.

Binnen verloop van eene maand na de onderteekening der overeenkomst, moet de aannemer eene borgstelling van 150.000 drachme deponeeren en de werken binnen drie maanden aanvangen.

Wanneer de waarde van het ingevoerde materiaal, bestemd voor het dok, de som der borgstelling driemaal te boven zal gaan, dan kan de aannemer van de door hem gedane borgstelling de som van 100.000 drachme terugnemen en het overige bedrag van 50.000 drachme na aanvang der exploitatie. Bij niet nakoming van zijne verplichtingen zal de aannemer van zijne rechten vervallen worden verklaard.

Al het materiaal bestemd voor het dok zal worden vrijgesteld van alle douane-, haven- en gemeenterechten.

De gemeente en de havencommissie te Syra kunnen te zamen of ieder afzonderlijk 5 pCt. op de vermoedelijke kosten van aanleg, geraamd op 2.500.000 na den aanvang der exploitatie aan den aannemer garandeeren, bij aldien de netto inkomsten der exploitatie de 5 pCt. op genoemd kapitaal niet mochten opleveren.

Te dien einde zullen de volgende additioneele rechten te Syra kunnen worden geheven:

1e. 10 pCt. boven het bestaande constructierecht;

2e. 1 pCt. ad valorem verbruiksbelasting van de ingevoerde buitenlandsche artikelen, met inbegrip van die goederen, welke thans aan geen recht onderhevig zijn, doch met uitzondering alleen van groenten;

3e. 3 pCt. ad valorem boven het douane tarief van alle in- en uitgevoerde goederen, met uitzondering evenwel van nijverheidsartikelen te Syra geproduceerd en de groenten.

Met hetzelfde doel kan het havenrecht voor de buitenlandsche goederen, die over andere Grieksche havens worden ingevoerd, op 3 pCt. ad valorem worden vastgesteld.

Wanneer de opbrengst van al de bovenstaande additioneele rechten meer mocht bedragen dan de gewaarborgde 5 pCt. van bedoeld kapitaal (dr. 2.500.000) dan zal het surplus ter beschikking worden gesteld van den aannemer, ter uitvoering van andere havenwerken te Syra.

De heer VAN LENNEP te Athene heeft zich bereid verklaard aan Nederlandsche aannemers, die dit werk zouden willen ondernemen, verdere inlichtingen te verstrekken.

De Secretaris der Commissie,
A. WESTENBERG.

Opleiding van bouwkundige ingenieurs aan de Pol. School.

Naar aanleiding van het bij de Tweede Kamer aanhangig gemaakte voorstel tot wijziging van art. 62 der wet op het middelbaar onderwijs en waarvan de toelichting in No. 13 van 9 April, blz. 222, is medegedeeld, komt het ons wenschelijk voor alsnog op de groote beteekenis en de urgentie van het voorstel te wijzen.

Alhoewel een ieder, die met den tegenwoordigen toestand van het polytechnisch onderwijs hier te lande op de hoogte is, het zal bejammeren, dat geen geheele reorganisatie der school is voorgelegd kunnen worden, hij zal er zich toch in verheugen, dat de Minister van Binnenlandsche Zaken tot een partieele herziening, n.l. voor zooveel betreft de opleiding der aanstaande bouwkundige ingenieurs besloten heeft.

Dat men in 1863 het desbetreffend artikel aldus geredigeerd heeft, dat voor examen B van de bouwkundige ingenieurs dezelfde eischen gesteld worden, als voor de civiel ingenieurs, het schijnt inderdaad onverklaarbaar. Thans echter ondervindt men de gevolgen daarvan.

Langer dralen met het aanbrengen van verbetering in de examen-eischen der candidaat-architecten zou den toestand van hen onhoudbaar maken en, zooals de Minister opmerkte, ten gevolge hebben, dat de bouwkundige afdeeling, wat betreft de opleiding van den bouwkundig ingenieur, aan onze alma mater ten doode kan worden opgeschreven.

De cijfers over de laatste jaren stellen dien onhoudbaren toestand in een juist licht.

Slechts een 40-tal bouwkundige ingenieurs hebben te Delft sedert het bestaan der Polytechnische School hunne opleiding genoten; men houde daarbij bovendien nog in het oog, dat de meesten hunner (22) tevens het diploma van civiel-ingenieur bezitten.

Van	1880—1890	werden	21 diploma's	uitgereikt!
„	1890—1900	„	9 „	„
In	1897	werd	1 diploma	„
„	1898	werden	2 diploma's	„
„	1899	werd	1 diploma	„

terwijl zich in 1900 zelfs geen enkel candidaat aanmeldde.

Ons dunkt, dat verdere commentaar hier achterwege kan blijven. De leerkrachten aan de school zijn uitgebreid, de bevolking der school neemt toe, en juist het tegendeel geschiedt hier van hetgeen met grond verwacht mocht worden.

Het ware echter ongehoord, dat de oudste Kunst en Wetenschap, n.l. die van *het bouwen*, aan een *Poly*technische school moest verdwijnen, door een verkeerde wet.

Dat men niet in eens in dien ongelnkkigen toestand is gekomen, is geen motief om nu niet *spoedig* de hand aan den ploeg te slaan. Juist op het spoedig handelen komt het hier aan. Jarenlang werd geklaagd. De jaarlijksche verslagen der examen-commissiën drongen steeds met klem op wijziging aan.

Wij laten hier volgen, wat de commissie, in 1900 belast geweest met het afnemen der examens B, volgens art. 61-65, in welke commissie o. a. zitting hadden 9 hoogleeraren en 5 leeraren der Pol. School, (zie jaargang 1900, no. 17, blz. 260) zegt, in haar aan den Minister van Binnenlandsche Zaken uitgebracht verslag van 15 September 1900.

Met *meer* aandrang nog dan vroeger wordt door de leden der subcommissiën voor de bouwkundige vakken en het handteekenen, gewezen op de dringende noodzakelijkheid van een vermindering der eischen voor de wis- en natuurkundige vakken bij de examens der aanstaande bouwkundige ingenieurs, volgens ar. 62. Door den Raad van bestuur werden herhaaldelijk middelen overwogen om aan den onhoudbaren toestand, waarin met het oog op het speciale karakter hunner studie, de aanstaande architecten ten aanzien der door hen te volgen lessen en af te leggen examens verkeeren, een einde te maken. Een afdoende verbetering is, met het oog op termen, waarvan men zich in art. 62 der wet heeft bediend, thans alleen te hopen en te verwachten van een wijziging van dit artikel.

Ook nu weder heeft zich, als in 1897, het geval voorgedaan dat een candidaat, die uitmuntend had voldaan in de bouwkundige vakken en het teekenen, voor het 2e gedeelte van examen B, art. 62, moest worden afgewezen wegens zeer onvoldoende cijfers voor de wis- en natuurkundige vakken. Allerminst met de bedoeling de theoretische opleiding der aanstaande architecten prijs te geven, integendeel groote waarde daaraan blijvende hechten en in het belang dier wetenschappelijke vorming sprekende, meent de commissie, dat het dringend noodig is — zal niet de opleiding der bouwkundige ingenieurs aan de Pol. School geheel onttrokken en overgebracht worden op plaatsen, waar de gelegenheid tot theoretische opleiding geheel ontbreekt — dat wijziging van de eischen voor wis- en natuurkunde voor de candidaten, die het examen B volgens art. 62 afleggen, een der eerste behoeften is, waarin door een herziening der wet regelende het polytechnisch onderwijs, behoort te worden voorzien.

De commissie verzoekt ten slotte, dat door een spoedige herziening der wet deze misstand voor goed worde opgeheven.

Thans is het onderwijs-programma voor den aanstaanden bouwkundige-ingenieur dermate overladen met kennis van theoretische vakken, dat hem voor zijn eigenlijke vakstudie geen tijd wordt gelaten.

Het *Bouwkundig Weekblad* bevat in No. 14 van 6 April een artikel van de hand blijkbaar van iemand, die bekend is met den gang van het onderwijs aan de Pol. School, aan het slot waarvan de hoop wordt uitgesproken, dat de wetswijziging zoo spoedig moge tot stand komen, dat zij den studeerenden, die in 1900 nieuw zijn ingeschreven, reeds ten goede zal komen.

Na het voorgaande behoeft het wel geen betoog dat het ons zeer zou spijten, indien door een minder spoedige behandeling in de Staten-Generaal men op onze polytechnische academie gedwongen zal zijn door te gaan met een stelsel, waarmede men een wissen ondergang tegemoet gaat. Te meer nu het een wetsvoorstel betreft, dat klein (1) en *uitermate duidelijk toegelicht*, o.i. maar een zeer beperkt deel van den nationalen tijd in beslag behoeft te nemen.

---

(1) Het tweede lid van art. 62 van de wet van 2 Mei 1863 (*Stsbl.* No. 50) luidt thans:

«Het tweede examen B *is hetzelfde* examen B vermeld in het voorgaande artikel", d.i. het examen voor civiel-ingenieur.

Voorgesteld wordt het te doen luiden:

«Het tweede examen B *betreft dezelfde vakken als het* examen B, vermeld in het voorgaande artikel.»

Er wordt dus bevoegdheid gegeven in zake examen B andere en minder zware eischen te stellen aan candidaat-architecten dan aan civiel-ingenieurs, wat betreft de wis- en natuurkunde; maar daarentegen meer te eischen van hun kennis van bouwkunde en aanverwante vakken.

Beproeving van de spoorwegbrug te Westervoort, op 4 April 1901.

(*Met afbeeldingen*).

Nog vrij algemeen heerscht de meening, dat door de beproeving eener brug na voleinding van haar bouw wordt uitgemaakt, of zij in staat is den haar toegedachten last te dragen en bij elke brugbeproeving wordt deze meening opnieuw gevoed door de onveranderlijke uitkomst, dat de doorbuiging, die onder de proefbelasting werd waargenomen, geringer is dan volgens berekening werd verwacht, waaruit dan schijnbaar volgt, dat de brug veel sterker is, dan zij behoefde te zijn.

Doch waar deze berekening theoretisch steunt op eene grove benadering van de werkelijkheid, waarbij tal van oorzaken, die op de doorbuiging van invloed zijn, worden verwaarloosd en aan den anderen kant is gegrond op de empirisch bepaalde lengteverandering van het brugmetaal bij een bepaalde belasting (de elasticiteits modulus), welke lengteverandering voor zoover zij op klinkboutverbindingen betrekking heeft, nog veel te weinig is bestudeerd, daar is het duidelijk, dat een afwijking van waargenomen en berekende doorbuiging alleen te verklaren is door de onnauwkeurigheid van de laatste. En in menig geval zou het een bedenkelijk teeken zijn geweest, wanneer deze ruw benaderde doorbuiging in werkelijkheid bij de proefneming ware bereikt.

Als een tweede kenmerk voor een welgeslaagde beproeving geldt nog algemeen, dat zich geen of slechts een zeer geringe blijvende doorbuiging mag voordoen, omdat men, doch zonder voldoenden bewijsgrond, van meening is, dat een blijvende doorbuiging het gevolg is van een minder zorgvuldige uitvoering. Niet alleen dat de oorzaken van de blijvende doorbuiging nog veel te weinig zijn bestudeerd, ook haar grootte is in de meeste gevallen niet met voldoende nauwkeurigheid te meten, omdat bij wisselende temperatuur een aanhoudende vormverandering der brug plaats vindt.

Waar, zooals bij bruggen voor gewoon verkeer, de belasting slechts langzaam kan worden opgebracht en afgenomen, zijn tengevolge van deze wisselende temperatuur dan ook de zonderlingste uitkomsten verkregen, die op niet-deskundigen somtijds een alarmeerenden invloed hebben uitgeoefend.

Ook werd soms over het hoofd gezien, dat de bruggen vóór de beproeving reeds waren bereden en dat dus geen blijvende doorbuiging meer kon verwacht worden.

Dit min of meer kostbare spelletje, want een ernstiger benaming kan er niet aan gegeven worden, is sinds den aanvang van onzen bruggenbouw op vele honderden bruggen met hetzelfde onveranderlijke welslagen toegepast. Altijd weer werd het in de bestekken voorgeschreven, omdat het in vorige bestekken zoo was bepaald en werd het uitgevoerd, omdat het nu eenmaal was voorgeschreven.

Allengs werd echter naast het meten der doorbuiging een tweede soort onderzoek gedaan; gewoonlijk bestond dit in het meten van de spanningen in enkele onderdeelen der brug.

Dit onderzoek werd echter beschouwd als zuiver wetenschappelijk, want hoezeer ook soms de uitkomsten in strijd waren met de berekening, zoo zelfs, dat zij bij volgende bruggen tot nieuwe constructie-vormen aanleiding gaven, steeds werd de beproeving als welgeslaagd beschouwd en de brug zonder bedenken in dienst gesteld.

Doch deze waarnemingen zijn thans overbodig geworden, omdat sinds een tiental jaren van Staatswege een voortdurend onderzoek van onze bruggen plaats heeft en bij dit onderzoek gebleken is, dat niet enkele, maar geheele reeksen van waarnemingen noodig zijn om eenig inzicht te verkrijgen in de uiterst ingewikkelde toestanden, die zich bij de bruggen kunnen voordoen.

Wel geschiedt dit onderzoek in den regel met de belasting der dagelijksche treinen, doch ook, als het belang van het onderzoek dit vordert en de treindienst dit toelaat, met behulp van losse machines; over geheele beproevingstreinen kan echter moeielijk worden beschikt.

Oppervlakkig beschouwd zou het dus een groot voordeel zijn, gebruik te kunnen maken van de zeldzame gelegenheid, die een nieuw gebouwde en nog niet in gebruik genomen brug aanbiedt tot het doen van waarnemingen met een geheelen trein, ware het niet, dat aan dit voordeel groote nadeelen zijn verbonden.

Terwijl men bij het bruggenonderzoek geheel vrij is de waarnemingen te herhalen of uit te stellen, naarmate de uitkomsten of de omstandigheden dit wenschelijk maken, is men bij een brugbeproeving aan een vooraf opgemaakt programma gebonden, omdat elke afwijking van de vastgestelde volgorde wegens het groote aantal waarnemers tot verwarring kan aanleiding geven. Bovendien is men geheel afhankelijk van het weer en kan men dus genoodzaakt zijn, waar te nemen onder fellen zonneschijn, regen of wind, waarbij volgens de ervaring de uitkomsten weinig vertrouwbaar zijn.

Het gewone gevolg is dan ook geweest, dat na afloop der beproeving een aantal waarnemingen mislukt bleken te zijn, of onverklaarbare uitkomsten gaven en dat de overblijvende meer vertrouwbare uitkomsten niet voldoende in aantal waren, om tot besliste gevolgtrekkingen recht te geven, hoogstens konden zij een aanwijzing geven tot het instellen van een later grondiger onderzoek.

Ofschoon dus het nut van de brugbeproeving als wetenschappelijk onderzoek niet hoog mag worden aangeslagen, is dit toch het eenige, dat de groote kosten, die aan de proefneming zijn verbonden, kan wettigen. De vraag of de brug met vol vertrouwen aan het verkeer kan worden overgegeven wordt door de brugbeproeving niet beantwoord. Op die vraag moet de ingenieur-bruggebouwer zelf een toestemmend antwoord kunnen geven, op grond van een wel doordachte berekening, een oordeelkundige constructie, een deskundige keuring van het materiaal en eene zorgvuldige uitvoering.

Waar dus, zooals bij bruggen van gewoon verkeer, de belasting in den vorm van dooden last moet worden opgebracht en de vele tijd, die met het opbrengen en weer afnemen van dien last verloopt, elke nauwkeurige waarneming uitsluit, daar schaffe men die doellooze tijd- en geldroovende brugbeproeving voor goed af.

En hetzelfde doe men voor de vele spoorwegbruggen, waarvan de constructie reeds honderden malen op overeenkomstige wijze uitgevoerd, geen enkel nieuw gezichtspunt aanbiedt en die daarom voor een wetenschappelijk onderzoek niet in aanmerking komen.

Voor de brug te Westervoort was er evenwel reden om van den voorgeschreven beproevingstrein wel gebruik te maken.

Hier goldt het een nieuw constructiedeel te onderzoeken, dat hier te lande voor het eerst bij deze brug is toegepast, namelijk het remvakwerk. Een kleine toelichting zal hier noodig zijn.

Zoowel bij de groote als bij de kleine overspanningen van deze brug zijn de dwarsdragers vrij opgelegd op de randen der hoofdliggers, en onderling gekoppeld door langsdragers. Bij de bruggen over het Merwedekanaal nabij Utrecht, alwaar deze constructie ook was toegepast, waren de langsdragers in de eindvelden vastgeklonken aan de einddwarsdragers, die zwaar geconstrueerd en uiterst krachtig verbonden waren aan de hoofdliggers.

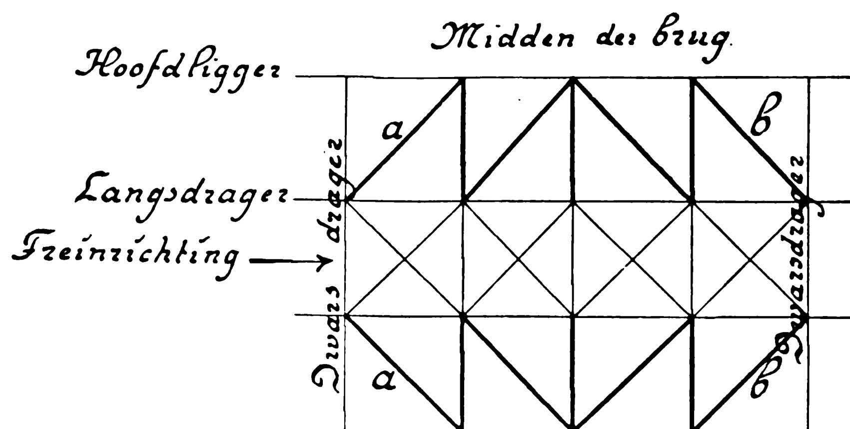
Doch deze constructie heeft het nadeel, dat bij uitrekking van de onderranden der hoofdliggers vrij hooge lineaire spanningen ontstaan in de langsdragers. (Zie daarvoor het verslag van de beproeving dezer bruggen in het Tijdschrift van het K. I. v. I., 1893—94, blz. 177—242).

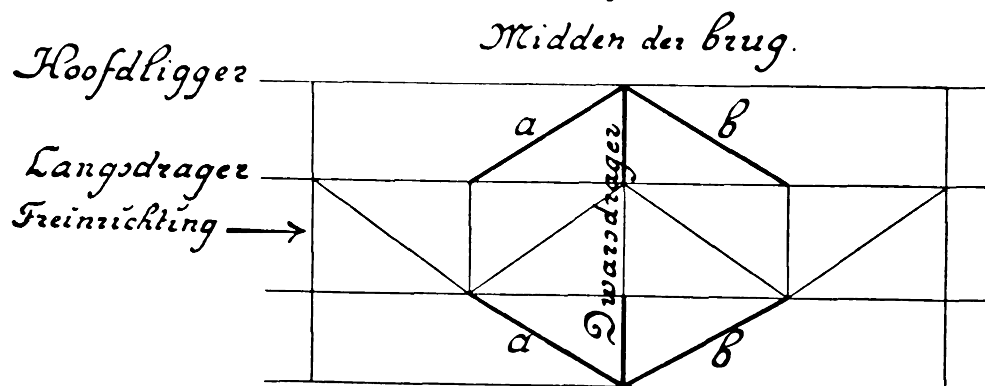
Bij de groote overspanningen van de brug te Westervoort zijn daarom de langsdragers in de eindvakken niet verbonden aan de (dubbele) einddwarsdragers, doch zijn hunne vrije uiteinden geplaatst op zware gietijzeren stoelen.

Daardoor zou echter het geheele samenstel van langs- en tusschendwarsdragers een losliggend geheel worden zonder vast steunpunt, zoodat het tot zeker mate in langsrichting verschuifbaar en buigbaar zou zijn. Ten einde deze beweging te beperken, zijn de beide middendwarsdragers met behoud van hunne vrije opleggingen door een horizontaal vakwerk verbonden aan de onderranden der hoofdliggers. Dit vakwerk zal voornamelijk weerstand moeten bieden bij het remmen der over de brug gaande treinen; in navolging van de Duitsche benaming „Bremsträger" wordt het daarom remvakwerk genoemd.

In fig. 1 zijn de onderdeelen van dit remvakwerk door donkere lijnen aangegeven; de door lichte lijnen aangeduide koppelingen tusschen de langsdragers, komen in alle vakken voor.

Bij de kleine overspanningen is het rijvlak geplaatst op de bovenranden der hoofdliggers en zijn alle dwarsdragers





op deze randen zuiver opgelegd, zoodat de langsdragerstreng van eind- tot einddwarsdrager reikt. In fig. 2 is wederom door donkere lijnen het remvakwerk aangegeven, waardoor de langsdragers en daarmede de middendwarsdragers zijn gekoppeld aan de bovenranden der hoofdliggers.

Het werd nu van belang geacht na te gaan, welke spanningen in de deelen van dit vakwerk werden opgewekt, wanneer een zware belastingtrein met groote snelheid op de brug kwam en boven dit vakwerk gekomen, zoo sterk mogelijk remde.

Daartoe was het noodig een trein samen te stellen uit machines, die een koppeling van de leiding der Westinghouse-rem toelieten, ten einde zekerheid te hebben, dat de remming van alle machines op hetzelfde oogenblik zou intreden. Zulks was alleen mogelijk bij de vier-assige tendermachines, die bij de Exploitatie-Maatschappij in gebruik zijn, zoodat de belastingtrein uit vijf van deze machines, elk wegende ± 51 ton, werd samengesteld. Ofschoon het totaal gewicht van den belastingtrein door de keuze dezer machines geringer was dan de voorgeschreven proefbelasting, werd hierin berust. De snelheid, waarmede de brug moest worden bereden, was gesteld op 50 K.M. per uur en het kwam voor, dat die snelheid bij drie van de vier uitgevoerde snelritten, werkelijk werd bereikt.

Voor zoover dit op het oog was te beoordeelen, was het remmen niet zoo krachtig, als verwacht was. Doch waarschijnlijk kon de remming van den proeftrein ook niet zoo krachtig zijn als die van een gewonen trein, omdat slechts twee assen van elke machine van remblokken zijn voorzien, en dus met niet meer dan het halve treingewicht kon worden geremd.

Tot onderzoek van de spanningen waren zelfregistreerende instrumenten geplaatst in de remschoren, die op fig. 1 en 2 door de letters *a* en *b* zijn aangeduid. Het bleek, dat bij de groote overspanning (zie fig. 1) in beide schoren *b* trek- en in beide schoren *a* drukspanning ontstond; bij twee achtereenvolgende ritten wisselde de trekspanning in de schoren *b* tusschen 1,5 en 2 K.G. per mM². en de drukspanning in de schoren *a* tusschen 1,7 en 2,4 K.G. Daarentegen werd in de schoren *a* en *b* van de kleine overspanning (fig. 2) zoowel trek- als drukspanning, doch overwegend trekspanning waargenomen; deze wisselde tusschen 1,3 en 2,2 K.G. Door een misverstand zijn enkele waarnemingen mislukt.

Nog waren bij beide overspanningen spanningsmeters geplaatst aan beide kanten van de onderranden der vastgezette middendwarsdragers en der uiterste tusschendwarsdragers. Uit de meerdere of mindere ongelijkheid van de spanningen, die bij elken dwarsdrager aan beide kanten werden waargenomen, kon worden afgeleid, dat de middendwarsdragers in horizontale richting nagenoeg ongebogen waren gebleven en dat alle uiterste tusschendwarsdragers binnenwaarts werden gebogen; bij de kleine overspanning waren deze binnenwaartsche buigingen zelfs tamelijk groot.

Een poging, om de verschuiving van een der uiterste tusschendwarsdragers van de groote overspanning boven haar steunpunten te meten, is mislukt.

Deze uitkomsten geven een gunstigen, doch uit den aard der zaak slechts oppervlakkigen indruk van het weerstandsvermogen van het remvakwerk. Een veel uitgebreider onderzoek zal noodig zijn om uit te maken of het remmen van een gewonen trein, waarbij alle assen worden geremd, geen schade aan eenig onderdeel van de brug zal toebrengen.

Van den proeftrein is verder gebruik gemaakt tot het doen van eenige waarnemingen bij stilstaande belasting.

Doorbuigingshoeken van de uiteinden der onderranden.

Bij de beproeving van de vaste brug te Heusden heeft het de aandacht getrokken, dat de doorbuigingshoeken van de onderranden der hoofdliggers, gemeten op de bovenstoelen der opleggingen onder schijnbaar gelijke omstandigheden tamelijk uiteenloopende waarden bereikten.

Daarom zijn ook hier deze doorbuigingshoeken gemeten en wel bij een groote en bij een kleine overspanning, doch de niveaux, waarmede de meting geschiedde, werden thans geplaatst op de bovenkanten van de vertikale binnen- en buiten-

platen der onderranden zoo dicht mogelijk bij de opleggingen.

De trein werd op de groote overspanning zoodanig geplaatst, dat het midden van den trein samenviel met het midden van de overspanning, zoodat aangenomen kan worden, dat de druk op de beide steunpunten zeer na gelijk is geweest. Aan beide uiteinden waren dus gelijke doorbuigingshoeken te verwachten. Nogtans werd gevonden voor den:

doorbuigingshoek bij de vaste oplegging (westeinde) van de buitenplaat 39/10.000
doorbuigingshoek bij de vaste oplegging (westeinde) van de binnenplaat 45/10.000
doorbuigingshoek bij de beweegbare oplegging (oosteinde) van de buitenplaat. 36/10.000
doorbuigingshoek bij de beweegbare oplegging (oosteinde) van de binnenplaat. 38/10.000

Bij de vaste oplegging (westeinde) was dus de doorbuigingshoek van beide platen iets grooter dan bij de beweegbare oplegging (oosteinde), terwijl voorts bleek, dat in beide einden de binnenplaat iets meer doorboog dan de buitenplaat.

Op de kleine overspanning konden vier machines met haar volle asgewicht worden geplaatst; uit den stand van deze machines is afgeleid dat de druk op het oostelijk steunpunt 3½ pCt. meer en die op het westelijk steunpunt 3½ pCt. minder heeft bedragen dan het gewicht van twee machines. Aan de oostzijde was dus iets grooter doorbuigingshoek te verwachten. Waargenomen is voor den:

doorbuigingshoek bij de beweegbare oplegging (westeinde) van de buitenplaat. 104/10.000
doorbuigingshoek bij de beweegbare oplegging (westeinde) van de binnenplaat. 111/10.000
doorbuigingshoek bij de vaste oplegging (oosteinde) van de buitenplaat 90/10.000
doorbuigingshoek bij de vaste oplegging (oosteinde) van de binnenplaat 93/10.000

Tegen verwachting is hier de doorbuigingshoek aan het westeinde grooter dan aan het oosteinde evenals bij de groote overspanning, terwijl de binnenplaten weer meer doorbuigen dan de buitenplaten.

Wist men nu met zekerheid, dat de doorbuigingshoeken boven de vaste en boven de beweegbare oplegging bij symmetrische belasting gelijk zullen zijn, hetgeen echter op grond van de waarnemingen te Heusden werd betwijfeld, dan zou de oorzaak van het verschil moeten gezocht worden in een zeer ongelijk asgewicht van de verschillende machines, ofschoon zij van het hetzelfde type zijn.

Doch als men dat moet aannemen, ontstaat er ook weer een nieuwe bron van onnauwkeurigheid in de berekening van de te verwachten doorbuiging en wordt een nieuw bewijs geleverd, dat de waargenomen doorbuiging een willekeurig cijfer is, waaruit op zich zelf niets valt af te leiden. Daarbij komt nog, dat gedurende de beproeving de machines, die den trein bewegen, een vrij aanmerkelijk bedrag aan water en kolen en dus ook aan asgewicht verliezen.

Spanningen in de onderranden.

Bij de constructie van de brug te Westervoort is voor het eerst afgeweken van den gewonen bakvorm van den onderrand, omdat deze bakvorm meer of min aanleiding geeft tot verzameling van water en vuil. De vertikale binnen- en buitenplaten zijn elk voor zich voorzien van randplaten en dus geheel van elkaar gescheiden en slechts door dwarsschotten gekoppeld.

Het werd wenschelijk geacht om te onderzoeken of deze constructie tot ongelijke spanningen in de naast elkaar geplaatste randstukken aanleiding gaf. Daartoe zijn spanningmeters geplaatst in de drie kanten van elk ⊥ vormig randstuk en wel in een middenvak en in een eindvak van beide hoofdliggers van een groote overspanning. Het bleek, dat de spanningen in de binnen- en buitengedeelten van hetzelfde randvak nagenoeg gelijk waren.

Spanningen in de diagonalen.

Voorts zijn spanningmeters aangebracht in de binnen- en buitenplaten van twee diagonalen uit beide hoofdliggers van een groote overspanning en wel van een diagonaal uit het eindvak en van een diagonaal uit een der middenvakken. In elke diagonaalplaat werd één instrument aan den boven- en één aan den onderkant geplaatst; het gemiddelde van beide aflezingen gaf dan de lineaire spanning aan. De bedoeling was te onderzoeken of de lineaire spanningen in de buiten- en binnenplaten van dezelfde diagonaal gelijk waren en dus het doel van de opliggings-constructie der dwarsdragers was bereikt.

Bij de einddiagonalen bleek dit werkelijk het geval te zijn, bij de midden-diagonalen was echter de spanning in de buitenplaten grooter. Gevonden werd:

in den Noordelijken hoofdligger: buitenplaat: 1.3⁵ K.G. p. mM².
„ „ „ „ binnenplaat: 0.9⁵ „ „ „
„ „ Zuidelijken „ buitenplaat: 1.5 „ „ „
„ „ „ „ binnenplaat: 1.1⁵ „ „ „

Het bleek opnieuw (want dit verschijnsel is meer waargenomen) dat door de opleggingsconstructie der dwarsdragers de beoogde gelijkheid van de spanningen in de buiten- en binnendiagonalen niet geheel wordt bereikt.

Verschuiving in de lasschen der diagonalen.

Bij het onderzoek van klinkboutverbindingen is herhaaldelijk geconstateerd, dat deze verbindingen reeds bij geringe trekspanning zoowel een blijvende als een elastische verschuiving ondergaan.

Het werd van belang geacht om met de daartoe gebezigde hulpmiddelen te onderzoeken of hetzelfde verschijnsel zich voordoet in de lasschen, die de diagonalen verbinden aan de onderranden der hoofdliggers. Het bleek evenwel, dat noch een blijvende, noch een elastische verschuiving kon worden geconstateerd, hetgeen, achteraf beschouwd, ook te verwachten viel wegens de zeer geringe spanningen, die in de diagonalen zijn waargenomen.

Nog was voorgenomen om de spanningen te bepalen in twee elkaar kruisende middendiagonalen aan weerszijden van het punt, waar zij zijn vastgeklonken aan den vertikaal, ten einde na te gaan of de spanningen in dezelfde diagonaal-staaf aan weerszijden van dit kruispunt gelijk waren, dan wel of een deel van deze spanning door den vertikaal werd opgenomen.

Het uiterst ongunstige weer bij den aanvang der beproeving belette de uitvoering dezer waarneming.

Vertikale en horizontale doorbuigingen.

In het dezerzijds opgemaakte beproevingsprogramma is op wensch van de Directie ter voldoening aan een bepaling van het bestek nog opgenomen het meten van de vertikale doorbuiging van beide hoofdliggers van alle overspanningen door middel van schuifklossen. Deze uitkomsten kunnen niet worden geacht eenige maatstaf te geven ter beoordeeling van de brug en behoeven dus niet te worden vermeld.

Hetzelfde geldt voor de zijwaartsche buigingen van de boven- en onderranden van een groote en van een kleine overspanning, die bij den remrit zijn bepaald, ofschoon deze waarnemingen in het programma niet waren omschreven, omdat zij naar onze meening onnoodig waren.

Wel omvat het bruggenonderzoek in Duitschland ook het meten van de vertikale en zijwaartsche buigingen der hoofdliggers, doch men heeft daar ook niet, zooals hier, de beschikking over een groot aantal zelfregistreerende spanningmeters, zoodat men zich daar moet behelpen met waarnemingen, die men hier gerust kan nalaten. Alleen door het meten van de spanningen in de dwarskoppelingen zou een praktisch resultaat zijn verkregen, doch voor een brug van zoo hechte constructie als die te Westervoort, bestond er allerminst reden om ook soortgelijke waarnemingen in het programma op te nemen.

In elk geval zouden voor het meten van deze zijwaartsche buigingen eenvoudige schuifklossen geheel voldoende zijn geweest en het uitsluitend voor dit doel vervaardigen van een aantal vrij kostbare zelfregistreerende instrumenten met bijbehoorende uurwerken, welke voor andere metingen ongeschikt zijn, levert het bewijs, dat het thans nog heerschende stelsel van brugbeproeving kan leiden tot een vrij doellooze geldverspilling.

Uit het bovenstaande blijkt, hoe het traditioneele „welslagen" van een brugbeproeving moet worden opgevat.

Opnieuw is bewezen, dat de verkregen uitkomsten tot geen beslissende gevolgtrekkingen recht geven en onze kennis zeer weinig vermeerderen. Zelfs de waarnemingen bij de remritten, die het belangrijkst onderdeel der beproeving vormden, hebben den invloed van het remmen op de verschillende brugdeelen nog lang niet voldoende aan het licht gebracht.

Bij het opmaken van de besteksbepalingen omtrent de beproeving werd zulk een onbevredigend resultaat niet voorzien; bij het opstellen van het programma werd echter een derge-

lijke uitkomst gevreesd, omdat de beproeving van de brug te Heusden, die zelfs twee dagen duurde, weinig beteekenende uitkomsten had verschaft. (Zie het verslag in het Tijdschrift van het K. I. v. I., 1900—01, blz. 61—90.)

Met het oog op de vele hulpmiddelen, waarover het Staatstoezicht ten behoeve van het geregelde bruggenonderzoek kan beschikken, kunnen naar onze meening de beproevingen der bruggen na hare voltooing als een onvruchtbare tijd- en geldverspilling worden beschouwd en zouden wij er geen bezwaar in zien, wanneer ze voor goed werden afgeschaft.

J. Schroeder van der Kolk.

De Eiffeltoren.

(*Vervolg van bladz. 251*).

Uitvoering.

Aan het ontwerp der fundeering van de vier gemetselde blokken, die den druk der stijlen opnemen, is uit den aard der zaak een grondig onderzoek van den bodem vooraf gegaan. Ter plaatse waar de toren, ook tengevolge van administratieve overwegingen moest gebouwd worden, was de bodem geenszins van gelijkmatige samenstelling.

In het algemeen is de bodem van het Champ de Mars voor fundeeringen niet ongeschikt: tot 14 M. onder het terrein reikt een laag grind en zand, rustende op een 16 M. dikke laag vaste droge klei, die weder op de oude krijtlaag rust.

Bij de twee pijlers (Nr. 2 en 3) die aan de zijde van het Champ de Mars liggen, op 216 Meter achter den kaaimuur langs de Seine, kon van deze gunstige omstandigheid worden gebruik gemaakt. De pijlers 1 en 4 kwamen echter in een oud rivierbed, dat aangevuld bleek met allerlei materieel dat voor het opnemen der fundamenten geheel ongeschikt was. Men besloot voor deze pijlers een pneumatische fundeering te maken.

Pijler 2, die evenals de anderen bestaat uit vier blokken metselwerk, voor elken stijl één, werd als volgt gefundeerd. Het terrein, dat op 34 M. + ligt werd tot 29 M. + ontgraven. Daarop werden in den bouwput vier gaten verdiept tot op het vaste grint, liggende op 27 M. +, ter hoogte van den waterspiegel der Seine. Deze gaten hadden voor drie blokken een oppervlak van 10 bij 6 M.; voor het vierde, waarop de heffer moest komen 14 bij 7.40 M. Zij werden volgestort met beton, bestaande uit 1 M³. steenen op 0,50 M³. mortel, welke laatste samengesteld werd uit 250 KG. Boulognecement op 1 M³. rivierzand. In den bouwput werd om de geheele fundeering heen, een keermuur gebouwd.

Op ieder betonblok werd een blok metselwerk van breuksteen gebouwd, in cement gemetseld (250 KG. cement op 1 M³. zand), de lagen van onder horizontaal, van boven loodrecht op de op te nemen drukking. Maximumhoogte dezer blokken 7.50 M., lengte en breedte aan de basis 5 M., kubieke inhoud van ieder blok 196.5 M³, van dat der heffers 358.68 M³., samen 948.15 M³. In elk blok metselwerk zijn ankerschotels ingelaten en twee ankerbouten, lang 7.80 M., middellijn 0.10 M. Het metselwerk is afgedekt met zeshoekige draagstukken van gehouwen steen, waarop een gietijzeren schoen van 1.80 M. zijde den druk der stijlen overbrengt.

Nadat het metselwerk gereed was, werd de ruimte tusschen den keermuur met grond aangevuld.

Lag bij N°. 2 en 3 de vaste laag ter hoogte van het Seinewater, bij N°. 1 en 4 lag zij 5 M. daaronder en besloot men tot het maken van pneumatische fundeering. Men verkoos deze boven een doorgaande betonlaag, met het oog op de meerdere zekerheid die eerstgenoemde methode aanbiedt. (1) Men begon hier ook met het ontgraven van het terrein over 6 M. diepte; daarna werden tot op het water de openingen voor de werkkamers gegraven en werden deze gemonteerd. Hun plattegrond was 15.24 bij 6 M., de hoogte der werkkamers 1.80 M., de wanden boven den zolder 1.20 M. doorgetrokken; ijzerdikte 6 mM. Nadat op de werkkamers nog twee verhoogingen van 1 M. bij 3 mM. ijzerdikte waren geklonken, woog elke kamer 30756 KG.

Nadat de werkkamer op den vasten bodem was gekomen, werd zij met beton gevuld en het blok metselwerk verder opgetrokken. De inhoud der drie onderling gelijke blokken is 292.66 M³., die van de vierde 374.42 M³. Ook bij deze pijlers verkrijgt elk der vier stijlen een afzonderlijk blok metselwerk tot steun en is een dezer blokken wat grooter ten behoeve van den heffer.

Ook bij deze pijlers werd in den bouwput een keermuur aangebracht en de ruimte die overbleef, met grond aangevuld.

Pijler 3 werd ongeveer als 2 gefundeerd.

Bij den bouw der fundeeringen werd tevens de inrichting gemaakt tot afleiding der dampkringselectriciteit naar de aarde. Daartoe werden op 1 M. onder water twee gietijzeren buizen gelegd, lang 20 M., wijd 0.5 M., aan het einde vertikaal omgebogen om de metalieke geleidingen op de nemen.

Het geheele werk der fundeering werd uitgevoerd tusschen 26 Januari en 30 Juni 1887, dus in vijf maanden. Het grondverzet bedroeg ruim 30000 M³., het metselwerk en beton samen 12493 M³., waarvoor verbruikt werd 1000 ton cement en 250 ton kalk.

Om elk der vier pijlers werd ten slotte een basement aangebracht van kunststeen op een ijzeren raamwerk, ten einde elk der steunpunten van den toren een behoorlijk aanzien te geven.

De steunpunten 2 en 3 hebben gekost 66000 en 62000 fr. 1 en 4 met pneumatische fundeering 184000 en 181000 fr.

De totale kosten van den onderbouw bedroegen:

fundeeringen en metselwerk	493373 fr.
basementen	147054 „
bijkomend metselwerk, (voor heffers en machines).	25653 „
samen	666080 fr.

Dit is de kostende prijs, zonder algemeene onkosten of winst Bij aanneming zoude allicht 15 pCt. meer moeten zijn betaald.

Terwijl de fundeeringen werden gemaakt, werd in de werkplaatsen de ijzeren bovenbouw voorbereid. Men stelde zich daarbij tot taak elk stuk zoo afgewerkt af te leveren, dat er bij de monteering niets meer aan te doen was. Alle boutgaten werden in de werkplaats geboord met op $^1/_{10}$ mM. nauwkeurig berekenden onderlingen afstand. Het maken van de daarvoor noodige zeer nauwkeurige teekeningen was een moeielijke arbeid, daar de meeste stukken verschillend zijn en onder telkens afwisselende hoeken onderling moesten worden verbonden. Slechts weinig samengestelde stukken werden in hun geheel naar het werk gevoerd: wel werden zij in de werkplaats vooraf in elkaar gezet, om na te gaan of alles paste, maar dan weer uit elkaar genomen, ten einde het vervoer en ophijschen van zeer zware stukken te vermijden. Van al deze voorzorgsmaatregelen heeft men zeer veel voldoening gehad, daar de monteering zeer vlot is van stapel geloopen.

In het geheel werden 5300 teekeningen gemaakt, beslaande een oppervlak van 4000 M².; meer dan 18000 stukken werden gedetailleerd. Zij werden in den regel niet op ware grootte geteekend, maar op schaal 1 á 2 of 1 à 5, naar gelang van de grootte. Dertig teekenaars waren er 18 maanden mede bezig.

Het ijzer werd geleverd door Dupont en Fould te Pompey. Het voldeed aan de volgende eischen:

	Weerstand in KG. per mM2. doorsnede.	Uitrekking over 200 mM.
hoekijzer 100 × 100 × 12 mM.	35.—	8 %
strooken (plats) 100 × 20 „	35.3	15 „
„ „ 340 × 15 „	36.9	12 „
walsijzer (tôles) in de walsrichting	32.3	7.25 „
„ in de dwarsrichting	27.—	3.5 „

In de werkplaatsen werd geregeld doorgewerkt van Juni 1887 tot Maart 1889, er werd maandelijks 3 à 400 ton afgeleverd.

De druk van de stijlen wordt, gelijk gezegd werd, door gietijzeren schoenen op het metselwerk overgebracht. In elken schoen past een aan de stijl bevestigd stalen stuk, zoodanig dat tusschen dit stuk en de schoen plaats is voor een stempel, die met behulp van waterdruk op den onderkant van den stijl een kracht van 800000 KG. kan uitoefenen. Deze stempels kunnen van terzijde door een opening in den

(1) Bij het onderzoek van den bodem maakte men om met volkomen zekerheid te werk te gaan eveneens gebruik van luchtdruk. Op de wijze als waarop bij een pneumatische fundeering een werkkamer wordt naar beneden gelaten, liet men een buis van 2 M. middellijn tot op den vasten grond zakken. Men kon daardoor met groote zekerheid het terrein beoordeelen. Een dergelijke boring kost (behalve de luchtsluis) ongeveer 2800 francs.

schoenwand aangebracht worden en dienden om bij de monteering de hoogte van den voet met zekerheid en nauwkeurigheid te regelen.

De 16 schoenen met de stalen voetstukken hebben gekost . . . . fr. 35040
Twee stempels met hydraulische pomp . . . . „ 5250

Op 1 Juli 1887 werd met de monteering van den bovenbouw aangevangen. De onderste stukken werden gesteld met behulp van een hijschkraan van 22 Meter hoogte. Telkens werd een vak zooveel mogelijk geheel afgewerkt, dus van de horizontale verbindingen en de diagonalen voorzien. Daar de helling der stijlen 54° bedraagt, kwam, toen zij 28 Meter hoog waren het oogenblik, waarop het zwaartepunt buiten het steunvlak zoude vallen en dus de ankerbouten zouden gaan werken. Om dit te voorkomen, werden onder elken pijler vier houten onderheide steunpijlers gebouwd. De pijlers rustten op de houten stutten niet onmiddellijk maar door tusschenkomst van zoogenaamde zandbussen: dit zijn ijzeren cilinders van onder gevuld met droog zand en waarin zich een eikenhouten stempel bevindt, die aan de eene zijde den ijzeren pijler steunt, aan de andere op het zand rust. Laat men nu door middel van een opening onder in den zandbus, eenig zand wegloopen, dan daalt de stempel zeer langzaam en juist zooveel als men wenscht.

Bij de verdere monteering werd bij voortduring gebruik gemaakt van tot dat doel geconstrueerde beweegbare kranen, die zich voortbewegen konden langs de leiders voor de heffers: zware ijzeren traliebalken, die in elken pijler aangebracht werden en waaraan de kraan kon worden vastgeklemd. De kranen waren bestemd voor lasten van 3000 KG., zwaardere stukken werden slechts bij groote uitzondering verwerkt.

Op deze wijze verliep de monteering van het benedenste stuk zeer gemakkelijk, de stukken die in de werkplaats volledig afgewerkt waren, werden door de monteurs in elkaar gezet en een ploeg klinkers volgde hen op den voet. Naarmate het werk vorderde werd ook de trap gebouwd, zoodat de werklieden gemakkelijk naar boven kwamen. Aldus kwam men tot het moeielijkste punt der geheele constructie, zijnde het aanbrengen der horizontale balken die onder den eersten vloer dezen moesten dragen en tevens de pijlers op die hoogte onderling moesten verbinden.

Deze balken zijn hoog 7.8 Meter, zij liggen langs den binnenkant en langs den buitenkant der pijlers, dus op onderlingen afstand van 15 Meter; elk bij elkander behoorend paar balken is onderling verbonden door tralie-dwarsliggers; zij hellen 63° met de vertikaal. Om deze stukken, die met de dwarsliggers 70000 KG. wegen, op te stellen werd in het midden van iedere zijde van den toren een houten steigerwerk gebouwd, hoog 41 M. en daarop de horizontale balken gemonteerd zoodanig dat zij aan weerskanten buiten de stijgers, die niet over de volle breedte van den toren doorliepen, uitstaken. Om nu de boutgaten dezer balken juist voor die der stijlen te brengen, werd gebruik gemaakt van de genoemde zandbussen en de stempels onder de pijlers. Door den één wat te lichten en den ander wat te laten zakken gelukte dit volkomen en de verbinding was zoo nauwkeurig, dat niets behoefde verricht te worden om het geheele samenstel juist te laten passen. Toen eenmaal deze balken waren aangebracht, beschikte men over een ruimen, stevigen monteeringsvloer en behoefde de verdere arbeid belangrijk minder zorg te baren. Ongelukken die den geregelden voortgang van het werk in gevaar konden brengen waren niet meer te voorzien en de voltooiing van het werk volgens de vastgestelde plannen was als verzekerd te beschouwen.

De monteering tusschen den eersten en den tweeden vloer geschiedde als die voor het onderste gedeelte met behulp van de verplaatsbare kranen die zich vastklemden aan de leiders der heffers. Daar het ophijschen der stukken te veel tijd nam, en de hijschketting zeer zwaar werd, heeft men op de eerste verdieping een stoomhijschkraan geplaatst. Voor het monteeren van het bovenste stuk werd later ook op den tweeden vloer een dergelijke inrichting aangebracht.

Bij de monteering van dit bovenste stuk (tusschen 2den en 3den vloer) moesten de beweegbare kranen, van welke slechts twee van de vier in dienst werden gehouden, gewijzigd worden in verband met de gewijzigde inrichting van den heffer, men wist zich echter ook hier te helpen en einde Februari 1889 was de derde vloer bereikt.

De voornaamste datums bij de monteering van den toren zijn de volgende:

1 Juli 1887 aanvang der montage.
1 April 1888 eerste vloer gereed.
14 Augustus 1888 tweede vloer gereed.
24 Februari 1889 derde vloer gereed.
31 Maart 1889 den top bereikt.

Het aantal geslagen bouten bedraagt 1050846. Het hoogste cijfer per week is 22000 met 20 ploegen. Het aantal werkdagen is 655, het gemiddeld aantal klinkbouten per dag is 1650 met gemiddeld 16 ploegen.

Het werk is onafgebroken voortgezet door twee winters heen, met den meesten regelmaat, zoodat de pessimisten die de monteering op dergelijke hoogte (wegens wind, koude, duizeligheid der arbeiders, enz.) onmogelijk achtten, beschaamd werden. Slechts één persoonlijk ongeluk kwam voor, namelijk de val van een jongen, die kwam op een plaats waar de toegang volstrekt verboden was.

De normale organisatie omvatte 183 man aan den toren. Voor het personeel was op de eerste, later op de tweede étage een cantine ingericht. Tweemaal dreigde een werkstaking; storingen in den gang van het werk werden daardoor echter niet veroorzaakt.

De opstelling der heffers en der gebouwen had plaats naarmate het werk vorderde.

De werkdagen duurden 's zomers 12 uur, 's winters 9 uur. De loonen per uur liepen gedurende de uitvoering op:
voor de timmerlieden van 0.70 tot 0.95 fr.
voor de monteurs en klinkers van 0.60 tot 0.85 fr.
voor de handlangers van 0.50 tot 0.75 fr.
voor de jongens van 0.40 tot 0.55 fr.

Het totaal aantal werkdagen was 114558, het gemiddelde dagloon 6.70 fr., de totale kosten der monteering 765747 fr. Het grootste aantal werklieden 262, het gemiddelde 162. In deze bedragen zijn ook begrepen de bijkomende werken, als de aanleg der basementen, der heffers, der machines en pompen en der reservoirs. Zondert men deze uit dan zijn voor den eigenlijken toren de kosten van opstellen 633756 fr. en het aantal werkdagen 97912. De kosten der monteering per ton ijzer bedroegen 92 fr. aan loonen. Rekent men daarbij de salarissen van employés, de kosten van steigerwerken, eenige gratificaties, enz. dan komt men voor de kosten der monteering der ijzerconstructie van den eigenlijken toren op 122 fr. per ton.

Het ijzer voor den bovenbouw werd geleverd tot den prijs van 40 fr. per 100 KG., waarbij kwam voor octrooi op profilijzer 3.60 fr. en voor gietijzer 2.40 fr. Het werd door het walswerk tot den volgenden prijs geleverd aan de fabriek:

hoekijzer		13.25	fr.	per	100	KG.
„fer marchand" . .	13.25 à	13.75	„	„	„	„
larges plats		15.00	„	„	„	„
tôles ordinaires . .		15.50	„	„	„	„
tôles striées		16.50	„	„	„	„
T ijzer		16.—	„	„	„	„
geopende of dichtgeknepen hoekijzer op verlangde hoeken		20.—	„	„	„	„

De klinkbouten hadden een breukbelasting van 36 KG. per mM². en minimum uitrekking van 12 pCt. Zij hebben gekost:

18.40	fr.	per	100	KG.	voor	bouten	van	18 à 25 mM.
23.—	„	„	„	„	„	„	„	16 „
25.50	„	„	„	„	„	„	„	14 „

Heffers.

Teneinde aan een een groot aantal bezoekers de bestijging van den toren mogelijk te maken, moesten krachtige mechanische hulpmiddelen worden aangewend: immers de trap naar de eerste verdieping kon slechts zeer gedeeltelijk in die behoefte voorzien, die naar de tweede verdieping is zeer steil en die naar de derde zoo bezwaarlijk, dat hij niet voor het publiek kon worden opengesteld.

Het tarief voor de bestijging was vastgesteld op 2 fr. naar de eerste, 3 fr. naar de tweede en 5 fr. naar de derde verdieping. De eerste verdieping met verschillende restaurants, enz., moest het grootste aantal bezoekers trekken; zij wordt dan ook bediend door twee speciale heffers, geschikt om bij elke reis 100 personen te vervoeren en 12 reizen per uur te maken, zoodat per dag 12000 personen vervoerd kunnen worden. Deze heffers zijn gemaakt volgens een nieuw stelsel „à pistons articulés" door de heeren Roux, Combaluzier en Lepape.

Voor de tweede verdieping heeft men zich gewend tot het Amerikaansche huis Otis, dat eveneens twee heffers heeft

geïnstalleerd van het terrein tot de 2e verdieping met of zonder oponthoud op de eerste. Zij kunnen elk 50 personen per reis vervoeren, bij 10 reizen per uur.

Van de tweede naar de derde verdieping is een heffer geïnstalleerd volgens het stelsel EDOUX. Deze vervoert 750 personen per uur.

Wij achten ons niet in staat, zonder zeer uitvoerige teekeningen en beschrijvingen een behoorlijk inzicht te geven in de wijze van werken van deze drie stelsels van heffers en moeten daaromtrent verwijzen naar de toelichtingen. die in het werk waarvan wij trachten een overzicht te geven voorkomen. Voor wien dit onderwerp bijzonder belang inboezemt, zijn tal van gegevens, ook omtrent verrichte proeven, rendement, enz. aldaar te vinden. Hier zij slechts medegedeeld, dat een heffer volgens het stelsel Otis met inbegrip van leiders, kabels, tegenwicht, enz., weegt 174609 KG. en dat de twee toestellen samen hebben gekost 354280 fr. Een heffer stelsel Roux weegt 198691 KG. en de twee toestellen kostten 381597 fr. De heffer-Edoux weegt 183.271 KG. en kostte 218241 fr.

Daarbij komen nog de kosten der inrichtingen, die tevens voor andere doeleinden bestemd zijn, (machines, stoomketels, enz.) tot een bedrag van 191071 fr.

Electrische verlichting.

De verlichting wordt verkregen door twee motoren, die twee Gramme-dynamo's drijven. Elke machine heeft normaal 60 paardekrachten, maar levert er 70. In den toren zijn opgesteld 26 booglampen en een aantal gloeilampen met een gezamenlijk lichtvermogen van 28127 kaarsen.

Op het 4de platform staan twee werplichten met electrische lichtbron en op het hoogste punt van den toren een lichtbron als bij de kustverlichting gebruikelijk is, doch van een nergens bereikte intensiteit.

De kosten der electrische installatie (zonder machines of ketels) hebben bedragen 85754 fr.

Machinerie.

De machines en stoomketels zijn opgesteld in den voet van pijler N°. 3. Zij dienen hoofdzakelijk voor het oppompen van het water ten behoeve der heffers. De heffers Roux en Otis verkregen hunne reservoirs op de 2de verdieping, de eerste verbruiken 8.746 M³., de tweede 7.920 M³. water per opstijging. Deze cijfers in verband met het aantal reizen per uur bepalen het vermogen der pompen. De heffer-Edoux heeft zijn reservoir op de 3de verdieping, het wordt door afzonderlijke pompen gevuld. Hij verbruikt 12.9 Liter water per opstijging.

De stoom wordt geleverd door vier pijpketels, elk met een verwarmend oppervlak van 80 M². Een wijde, lange rookgang brengt den rook van de vuurhaarden naar den schoorsteen.

J. DE KONING.

(Wordt vervolgd.)

Het 8ste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

Wij hebben in dit tijdschrift uitvoerige verslagen gegeven van het 2de tot het 6de Congres en hadden ons nu voorgenomen dit jaar hetzelfde te doen. Maar de plaatsruimte werd *toen* voor ons als medewerker gaarne beschikbaar gesteld. *Thans* echter, nu de medewerking van technische zijde op elk gebied een buitengewone vlucht heeft genomen, legt gebrek aan plaats aan de Redactie zelfbeperking op als dringende eisch, waar het geldt niet zuiver technische zaken. Nu komt hierbij nog, dat de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* in vroegere jaren zich in hoofdzaak in de algemeene vergaderingen bleef bewegen, doch thans, nu het congres te Rotterdam was, ook de secties behandeld heeft, veel uitvoeriger dan ooit te voren. De lezer heeft dus de hoofdzaken al kunnen lezen en dan wachten hem nog de congres-handelingen.

Men wachte dus geen systematisch overzicht, maar slechts hier en daar een losse greep.

* * *

Te Rotterdam werd dan 11—14 April het 8ste Natuur- en Geneeskundig Congres gehouden onder voorzitterschap van Dr. H. KLINKERT, die het opende met een rede over de longtuberculose, waaruit wij alleen aanstippen dat een graphische voorstelling naar NÄGELI wil aantoonen, dat te Zürich alle menschen na hun 18de jaar tuberculeus zijn, hetgeen, volgens spreker, in de groote steden van Europa wel algemeen het geval zal zijn. Een troost is voor ons, leeken, dat de sterfte aan deze ziekte met den leeftijd sterk afneemt en even sterk daarmee toenemen de latente, inactieve gevallen, waarvan de patient niets meer merkt en die bij sectie zich openbaren door een residu, dat blijkbaar onschadelijk is. Aan hygiënisten zij bijzonder aanbevolen ter overweging, het beeld, dat het zoeken van de bestrijding dezer ziekte in het oprichten van sanatoria, spr. deed denken aan de methode van den oorlog te bestrijden door de gewonden te verplegen. Van een bestrijding der slechte woning- en voedingtoestanden van onze volksklasse, verwachte men ten deze meer. Zuivere lucht toch is de beste bescherming tegen deze inhalatieziekte.

De schitterende rede van Prof. HUGO DE VRIES over het ontstaan van soorten door mutatie is geen spekje voor ons bekje. Begeven wij ons dus naar de eerste sectie, waar voor het eerst natuur- en wiskunde broederlijk samen kwamen met scheikunde, onder de leiding van den civiel-ingenieur J. C. KLUYVER, doctor-honoris causa en professor in de (zuivere, niet-toegepaste) wiskunde, die na den grooten Franschen natuurkundige H. BECQUEREL, hoogleeraar aan de école des ponts et chaussées, als gast hartelijk verwelkomd te hebben, zijn moedertaal weer hanteerde en ons wees op de groote diensten die physica en mathesis elkaar kunnen bewijzen, verbonden als ze zijn door de brug der mathematische physica. Wanneer de wiskundige zich verdiept in de werelden van meer dan drie dimensiën, dan mag hij er aan denken, dat de ether-theoriën van de nieuwste physica de ruimte van vier afmetingen niet schuwen. En spreker gaf ons nog een toekomstbeeld waarin ook de scheikunde aan onze alledaagsche ruimte van drie afmetingen niet meer genoeg zal hebben. Hij constateerde het feit dat voor het eerst een zuivere wiskundige deze sectie presideerde, saamgekomen in een stad die op hem den indruk maakt van te zijn één laboratorium van toegepaste natuurwetenschappen. Billijkheidshalve zal de voorzitter der chemische sub-sectie, de sectie op het volgend congres voorzitten.

De vader der BECQUEREL-stralen hield nu een voordracht over „La radio-activité", waarvan Prof. KLUIJVER, met recht kan getuigen dat ze naar vorm en inhoud was van „une clarté et une élégance vraiment françaises". Wij konden ons overtuigen hoe goed Dr. BLEEKRODE in zijn lezing, die wij in No. 50, jaarg. 1900, trachtten te refereeren, de denkbeelden van BECQUEREL heeft weergegeven. Ongelukkig was de zaal niet heelemaal donker te krijgen: door verraderlijke reeten bleef eenig daglicht schijnen, zoodat wij BECQUEREL op zijn woord moesten gelooven, dat het fleschje met radium op zijn rug gebonden door hem heen zichtbaar was. Donker genoeg was het echter om te zien, dat het licht gaf uit zijn vestzak, door zijn gekleede jas heen.

Niemand minder dan de Leidsche professor H. A. LORENTZ gaf vervolgens ons een improvisatie over de electronentheorie, die nieuwe mechanica der electriciteit, welke zulk een verbijsterenden indruk maakt op een nieuweling. Ook daarbij een toekomstbeeld, waarbij alle ponderable materie uit dezelfde electrons opgebouwd en alle verschijnselen, tot zelfs de zwaartekracht, tot de dynamische electrische bewegingstheorie worden teruggebracht.

En ten slotte een voordracht van den Amsterdamschen hoogleeraar H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, over de grenzen van den vasten toestand, waarbij hij concludeerde dat glas een vloeibaar lichaam was en ons deed kennis maken met vloeibare kristallen.

Voor den speciaal technischen lezer van dit tijdschrift, mogen deze kleine buitenkanten van de groote dingen, die wij hoorden, volstaan. Maar wij mogen wel als onzen eindindruk zeggen, dat het openingswoord van Prof. KLUIJVER, en de drie voordrachten, elk naar inhoud en vorm een meesterstuk, van BECQUEREL, LORENTZ en BAKHUIS ROOZEBOOM, deze gecombineerde sectievergadering stempelen tot de best geslaagde van het congres. En het is toch een eigenaardig genot voor een ingenieur, om zich eens, zij het één middag, te onttrekken aan de toegepaste, praktische vakken, en op te stijgen, geleid door deze meesters, tot de duizelingwekkende hoogte der moderne theoriën, die voor niets staan. . . . om ons ten slotte neer te smakken met de gedachte, dat we toch eigenlijk niets weten.

Doch laten we zorgen weer op deze aarde terecht te komen. We begeven ons naar de 4de sectie en het ligt voor de hand, dat we een aandachtig oor leenen aan:

Getijde-verschijnselen op de Nederlandsche kust

DOOR

Dr. J. P. VAN DER STOK.

De behoefte aan getijwaarnemingen verricht, zooveel mogelijk, in volle zee, is reeds lang gevoeld; de observaties van getijhoogten aan de kust zijn onvolledig, 1°. omdat zij de beweging, die in werkelijkheid geschiedt in drie dimensies, slechts doet kennen in één afmeting; 2°. omdat deze vertikale beweging, juist omdat zij vlak bij de kust wordt waargenomen, onzuivere gegevens levert, veranderd, ontaard door den invloed der ondiepten, waarover zich geen golf ongestoord kan voortbewegen; 3°. omdat de horizontale beweging bij alle getijverschijnselen de hoofdrol speelt; dit leert niet alleen de theorie der aantrekking van zon en maan, waarbij de vertikale componente blijkt oneindig klein te zijn; maar ook uit de feiten blijkt dit.

Op onze kust b.v. is de dubbele horizontale uitslag van een waterdeeltje in ronde cijfers 10.000 meters, terwijl de vertikale beweging een verval aanwijst van 1.5 tot 3 meters, zoodat de verhouding is van 1 tot 6000 à 3000. In werkelijkheid is de vertikale beweging te beschouwen als een secundair verschijnsel en als een gevolg van de horizontale beweging in verband met de voorwaarden van druk en continuïteit in vloeistoffen.

Deze cijfers spreken genoeg, om te doen begrijpen, dat de studie der getijstroomen, meer en beter dan die der getijhoogten, kans geeft op het verkrijgen van exacte gegevens, constanten, waarop een theorie kan gebouwd worden omtrent de voortplanting en interferentie der getijgolven. Onze kust is te beschouwen als één doorloopende illustratie van verschijnselen, die moeten ontstaan als twee of meer golven elkander treffen en waarbij tevens permanente, niet periodieke stroomen optreden. In zulk een geval toch zal, zooals de theorie van alle golfbewegingen, b.v. die van het licht, leert, in 't algemeen een elliptische beweging der deeltjes ontstaan, en de ellipticiteit dezer ellipsen, het teeken, positief of negatief van de draaiing der vectoren en de ligging der groote as, alle deze de beweging kenmerkende grootheden zijn afhankelijk van de phasen, waarmede op een bepaalde plaats de beide periodieke bewegingen met elkander samenwerken.

Langs een kust, die zich verder uitstrekt dan een halve golflengte, doen zich dan, evenals op onze kust, deze interferentie-verschijnselen onder allerlei vorm voor.

De tijd ontbreekt om dit thema nader uit te werken, waarbij zou moeten uiteengezet worden welke de eigenschappen zijn eener vrije golfbeweging en hoe deze veranderen als er interferentie of gestoorde voortplanting plaats heeft. Spr. zal zich dus beperken tot de vraag in hoeverre waarnemingen aan boord der Nederl. lichtschepen gedaan, voldoende bruikbaar zijn om exacte constanten te leveren.

Loodingen toch worden algemeen door deskundigen beschouwd als een ruwe wijze van waarneming, vergeleken met die door middel van zelfregistreerende instrumenten verkregen, en ook de metingen der stroomsnelheden zijn niet te beschouwen al model van physische waarnemingen.

Bij deze beoordeeling wordt echter niet voldoende in het oog gehouden, dat, mits de observaties met zorg worden verricht, vooral wat den tijd betreft, en mits er vele honderden, en beter nog duizenden waarnemingen worden gebezigd, zoodat de begane fouten werkelijk onsystematisch zijn, een op 't eerste gezicht bijna onwaarschijnlijke mate van nauwkeurigheid kan worden bereikt.

Deze resultaten verkregen uit de bewerking van twee jaarreeksen zijn, zooals de cijfers door spreker gegeven aantoonen, niet minder nauwkeurig, dan die verkregen met behulp van zelfregistreerende instrumenten.

Niet alleen het vrij groote M_2, het hoofdmaansgetij, maar ook de op onze kust veel kleinere zonsgetijde en zelfs de kleine nevengetijden M_4 kunnen uit de loodingen met alle gewenschte nauwkeurigheid berekend worden.

Men mag dit resultaat der loodingen, waarbij uit waarnemingen gedaan aan boord van een schommelend scheepje en met schatting van een in vademen verdeelde lijn, grootheden worden berekend die niet meer bedragen dan enkele centimeters, beschouwen, als een triomf der methode van de statistiek tegen over de symptomische behandeling, zooals men de beschouwing der individueele krommen zou kunnen noemen.

Niet minder juist zijn de resultaten van de observaties der stroomsnelheden, 't geen minder verwondering zal wekken nu door de bewerking der getijstroomen bij de Noord-Hinderbanken, door den sous-chef van het Hydrographisch Bureau, den heer PHAFF, op schitterende wijze is gebleken, welke bijna astronomische juistheid te bereiken is bij oordeelkundige behandeling. Spreker toont nu verschillende teekeningen, waarop de uitkomsten van een jaar waarnemens van de stroomsnelheden graphisch zijn voorgesteld.

Zooals na PHAFF's arbeid te verwachten was, zijn alle elementen der elliptische snelheidskrommen volkomen juist te berekenen, zoowel de lengte der groote en kleine assen, als de ware richting der groote as.

Wil men zuivere antwoorden ontvangen, dan moeten ook zuivere vragen gesteld worden, en daarom was het noodig de verschillende componeerende grootheden van elkander te scheiden en afzonderlijk te berekenen nl.:

1o. de niet periodieke totale waterverplaatsing.

2o. de ellips van het hoofdmaansgetij.

3o. de ellips van het kleine zonsgetij.

Zonder twijfel kunnen ook de elementen der ellipsen van de overige partieele getijden worden vastgesteld, maar hiervoor is veel tijd noodig. Uit platen blijkt hoe de snelheidsvectoren links draaien bij Noord-, Hinder- en Schouwenbank, en rechts draaien bij de stations Maas, Haaks en Terschellinger bank.

Bij het station Maas is de ellips het smalst en bijna gereduceerd tot een rechte lijn.

Een weinig ten zuiden van dit station moet dus een plaats zijn, waar de kromme werkelijk tot een rechte lijn is afgeplat. Hier moet dus het phasenverschil 0° of 180° bedragen. Voorts blijkt uit de teekeningen, dat de groote assen der ellipsen overal evenwijdig loopen aan de kustlijn, terwijl de richting van de waterverplaatsing een duidelijke terugkaatsing vertoont.

Verder toont spreker aan hoe de tijden van grootste snelheid niet op dezelfde wijze op elkander volgen als de tijdstippen van hoogwater, zoodat het beeld van de voortplanting der resulteerende golf een ander is als men de horizontale beweging beschouwt, dan wanneer men alleen rekening houdt met de vertikale beweging; ook hierbij toont de meer regelmatige voortplanting duidelijk de superioriteit aan van de horizontale boven de vertikale beweging.

Nog in het bijzonder wijst de spreker op de kromme lijn voor de Schouwenbank, waar blijkbaar ook de horizontale beweging, tengevolge der invloeden van ondiepten is ontaard. De oorzaak dezer rachitische vervorming (misschien beter genoemd de uitdrukking daarvan) is het kleine, maar invloedrijke maansnevengetij, dat hier zoo groot is, dat het ook in een kromme graphisch kan worden voorgesteld, die 't effect maakt van een bacil die de degeneratie teweeg brengt.

Eindelijk wijst spreker er nog op, dat deze kromme lijnen, deze ellipsen ware Hamiltonsche hodografen zijn, met zeer bijzondere eigenschappen, omdat de omloopstijd der vectoren onregelmatig is.

De hoeksnelheid toch is omgekeerd evenredig aan 't kwadraat van den vector en evenredig aan 't product der beide assen; voorts is de vlakke snelheid constant, evenals bij de beweging der planeten.

De baan van elke waterdeeltje, de snelheden en versnellingen alsook de hydrodynamische grootheden als b.v. de door KELVIN „circulatie" genoemde grootheid, nl. de lijn-integraal van de snelheid in de baan, uitgestrekt over de gesloten baankromme, alle deze grootheden kunnen met behulp dezer hodografen gemakkelijk worden bepaald.

Spr. twijfelt er niet aan of de quantitatieve gegevens, die op deze wijze met astronomische juistheid kunnen berekend worden, zullen kunnen dienen voor de bepaling van de richtingen en grootten der interfereerende getijgolven.

Maar ook van andere dan getijverschijnselen, nl. de niet periodieke bewegingen, den invloed van weer en wind op waterstand en stroomsnelheden hoopt spreker uit deze gegevens de wetten te kunnen nasporen, op dezelfde wijze als dit door ORTT is gedaan, voor de waterhoogten, met behulp van waarnemingen op de kust verricht, terwijl ook een systematisch onderzoek van de temperatuur van het zeewater wellicht onze kennis zal vermeerderen, van den invloed van den grooten golfstroom en van diens invloed op het klimaat

van Noord-Europa: een onderzoek dat in Noorwegen reeds gunstige resultaten heeft opgeleverd.

* * *

Het 8ste Natuur- en Geneeskundig Congres benoemde tot voorzitter van het 9de Congres, dat te 's Gravenhage zal gehouden worden in de laatste dagen van de Paaschweek van 1903, de heer J. F. W. CONRAD, die deze benoeming heeft aangenomen. V. S.

Indeeling van de Stangenvierhoeken

DOOR

F. J. VAES,

Werktuigkundig Ingenieur.

A. *Stangenvierhoeken in het platte vlak.*

Bij de meetkundige theorie der stangenvierhoeken, besproken in *De Ingenieur* N°. 23 van 9 Juni 1900, werden de stangenvierhoeken ondersteld van gelijken omtrek te zijn, en wel was genomen

$$l + d + R + r = 2s.$$

Door de invoering daarvan kunnen de tabellen voor de indeeling, voorkomende in Jaarverslag XXXVIII van de Ver. voor Werkt. en Scheepsbk. (Vergadering van 22 Maart 1899) iets anders geschreven worden.

Immers voor

$$l - d > R - r$$

kan men schrijven

$$l + r > R + d,$$

of

$$l + r + l + r > R + d + l + r,$$

of

$$2\,(l + r) > 2s,$$

of

$$l + r > s.$$

Voor

$$l + d > R + r$$

kan men schrijven

$$l + d > s,$$

of

$$R + r < s,$$

waarvan de laatste gekozen is, omdat daarin r voorkomt verbonden met R, evenals in de genoemde meetkundige theorie.

De tabellen volgen hier in den gewijzigden vorm.

In Tabel III is ondersteld

$$l' + d + r = 2s,$$

en

$$l + d' + r = 2s.$$

In die tabel is een verandering van anderen aard aangebracht; de nummering is namelijk doorloopend geworden, terwijl zij in het genoemde jaarverslag de nummers 1*a*, 1*b*, 1*c*, 17*a*, 17*b*, 17*c*, 18*a*, 18*b*, 18*c* bevatte. Die nummers *a*, *b* en *c* werden in den aanvang opgevat als onderafdeelingen van weinig belang, omdat zij zich op het grafisch overzicht niet van zelve vertoonden, en in hun bewegingsvormen zeer weinig verschil bestaat.

Bij de beschouwing van de mechanismen C_1 en C_2, behoorende bij het 2e en 3e ruimtediagram, bleken zij van zelve op te treden, en dus hebben zij recht op een zelfstandig bestaan.

Tabel IV en V zijn volledigheidshalve nog eens herhaald.

Tabel I.

$R > r.$

Volg-nummer.	$A_1.\ l > d.$	Volg-nummer.	$A.\ l = d.$	Volg-nummer.	$A_2.\ l < d.$
	I. $d > R.$				I. $l > R$
1	$a.\ l + r > s$			1	$a.\ d + r > s$
2	$b.\ l + r = s$			2	$b.\ d + r = s$
3	$c.\ l + r < s$	1	I. $d > R$	3	$c.\ d + r < s$
	II. $d = R$				II. $l = R$
4	$a.\ l + r > s$			4	$a.\ d + r > s$
5	$b.\ l + r = s$			5	$b.\ d + r = s$
6	$c.\ l + r < s$	2	II. $d = R$	6	$c.\ d + r < s$
	III. $d < R$		III. $d < R$		III. $l < R$
	$\alpha.\ d > r$				$\alpha.\ l > r$
	$a.\ l > R$				$a.\ d > R$
7	1. $l + r > s$			7	1. $d + r > s$
8	2. $l + r = s$			8	2. $d + r = s$
9	3. $l + r < s$			9	3. $d + r < s$
10	$b.\ l = R\ (l + r < s)$			10	$b.\ d = R$
	$c.\ l < R\ (l + r < s)$		$a.\ d > r$		$c.\ d < R$
11	1. $R + r < s$	3	1. $R + r < s$	11	1. $R + r < s$
12	2. $R + r = s$	4	2. $R + r = s$	12	2. $R + r = s$
13	3. $R + r > s$	5	3. $R + r > s$	13	3. $R + r > s$
	$\beta.\ d = r$				$\beta.\ l = r$
14	$a.\ l > R\ (l + r > s)$			14	$a.\ d > R$
15	$b.\ l = R\ (l + r = s)$			15	$b.\ d = R$
16	$c.\ l < R\ (l + r < s)$	6	$b.\ d = r$	16	$c.\ d < R$
	$\gamma.\ d < r$				$\gamma.\ l < r$
	$a.\ l > R\ (l + r > s)$				$a.\ d > R$
17	1. $R + r < s$			17	1. $R + r < s$
18	2. $R + r = s$			18	2. $R + r = s$
19	3. $R + r > s$			19	3. $R + r > s$
20	$b.\ l = R$			20	$b.\ d = R$
	$c.\ l < R$				$c.\ d < R$
	1. $l > r$				1. $d > r$
21	$\alpha.\ l + r > s$			21	$\alpha.\ d + r > s$
22	$\beta.\ l + r = s$			22	$\beta.\ d + r = s$
23	$\gamma.\ l + r < s$			23	$\gamma.\ d + r < s$
	2. $l = r$				2. $d = r$
24	$\alpha.\ l + r > s$			24	$\alpha.\ d + r > s$
25	$\beta.\ l + r = s$			25	$\beta.\ d + r = s$
26	$\gamma.\ l + r < s$			26	$\gamma.\ d + r < s$
	3. $l < r$				3. $d < r$
27	$\alpha.\ l + r > s$			27	$\alpha.\ d + r > s$
28	$\beta.\ l + r = s$			28	$\beta.\ d + r = s$
29	$\gamma.\ l + r < s$	7	$c.\ d < r$	29	$\gamma.\ d + r < s$

Tabel II.

$R = r$

Volg-nummer.	$B_1.\ l > d.$	Volg-nummer	$B.\ l = d.$	Volg-nummer.	$B_2.\ l < d.$
1	I. $d > R$	1	$d > R$	1	I. $l > R$
2	II. $d = R$	2	$d = R$	2	II. $l = R$
	III. $d < R$				III. $l < R$
	$\alpha.\ l > R$				$\alpha.\ d > R$
3	1. $2R < s$			3	1. $2R < s$
4	2. $2R = s$			4	2. $2R = s$
5	3. $2R > s$			5	3. $2R > s$
6	$\beta.\ l = R$			6	$\beta.\ d = R$
7	$\gamma.\ l < R$	3	$d < R$	7	$\gamma.\ d < R$

Tabel III.

$R = \infty$.

Volg-nummer	$C_1.\ l = \infty$.	Volg-nummer	$C_2.\ d = \infty$.
	I. $d > r$		I. $l > r$
	a. $d < s$		a. $l < s$
	1. $l' > r$		1. $d' > r$
1	a. $l' > d$	1	a. $d' > l$
2	b. $l' = d$	2	b. $d' = l$
3	c. $l' < d$	3	c. $d' < l$
4	2. $l' = r$	4	2. $d' = r$
5	3. $l' < r$	5	3. $d' < r$
	b. $d = s$		b. $l = s$
6	1. $l' > r$	6	1. $d' > r$
7	2. $l' = r$	7	2. $d' = r$
8	3. $l' < r$	8	3. $d' < r$
	c. $d > s$		c. $l > s$
9	1. $l' > r$	9	1. $d' > r$
10	2. $l' = r$	10	2. $d' = r$
	3. $l' < r$		3. $d' < r$
11	α. l' niet $= 0$	11	α. d' niet $= 0$
12	β. $l' = 0$	12	β. $d' = 0$
	II. $d = r$		II. $l = r$
13	a. $l' > r$	13	a. $d' > r$
14	b. $l' = r$	14	b. $d' = r$
	c. $l' < r$		c. $d' < r$
15	α. l' niet $= 0$	15	α. d' niet $= 0$
16	β. $l' = 0$	16	β. $d' = 0$
	III. $d < r$		III. $l < r$
17	a. $l' > r$	17	a. $d' > r$
18	b. $l' = r$	18	b. $d' = r$
	c. $l' < r$		c. $d' < r$
	1. $r < s$		1. $r < s$
19	a. $l' > d$	19	a. $d' > l$
20	b. $l' = d$	20	b. $d' = l$
21	c. $l' < d$	21	c. $d' < l$
	2. $r = s$		2. $r = s$
22	a. $l' > d$	22	a. $d' > l$
23	b. $l' = d$	23	b. $d' = l$
24	c. $l' < d$	24	e. $d' < l$
	3. $r > s$		3. $r > s$
	α. l' niet $= 0$		α. d' niet $= 0$
25	a. $l' > d$	25	a. $d' > l$
26	b. $l' = d$	26	b. $d' = l$
27	c. $l' < d$	27	c. $d' < l$
28	β. $l' = 0$	28	β. $d' = 0$

Tabel IV.

$R = \infty$.

Volg-nummer	$D_1.\ l = \infty, r = \infty$.	Volg-nummer	$D.\ l = \infty, d = \infty$.	Volg-nummer	$D_2.\ d = \infty, r = \infty$.
1	cirkel $R \perp$ cirkel r	1	$l \perp d$	1	cirkel $R \perp$ cirkel r
2	„ R niet $\perp$ „ r	2	l niet $\perp d$	2	„ R niet $\perp$ „ r

Tabel V.

$R = \infty, \quad r = \infty, \quad l = \infty, \quad d = \infty$.

Volg-nummer	$E_1.\ l' > d'$.	Volg-nummer	$E.\ l' = d'$.	Volg-nummer	$E_2.\ l' < d'$.
1	d' niet $= 0$	1	geen van beiden $= 0$	1	l' niet $= 0$
2	$d' = 0$	2	beide $= 0$	2	$l' = 0$

B. *Stangenvierhoeken op den bol.*

Zoolang geen der 4 stangen 90° is, komen deze vierhoeken geheel overeen met stangenvierhoeken in het platte vlak, en gelden dus de Tabellen I en II van laatstgenoemde ook voor de bolvierhoeken.

Wanneer echter $R = 90°$ wordt, ontstaan stangenvierhoeken, waaruit vlakke mechanismen met oneindig lange stangen kunnen worden afgeleid. (1)

De volgende tabel geeft de indeeling van die bolmechanismen, met opgaaf van de vlakke mechanismen Tabel III, IV en V, waarin zij overgaan bij oneindig groot worden van den bol.

Er blijken 184 typen te zijn, behalve de 65 typen van Tabel I en de 17 van Tabel II.

Slechts weinige bol-mechanismen zijn in de praktijk in gebruik.

(1) Zie *De Ingenieur* No. 40 van 6 October 1900.

Tabel der Bolmechanismen.

$R = 90°$.

Volgnummer.	$C_1.\ l > d$.	Komt overeen met het vlakke mechanisme	Volgnummer.	$C.\ l = d$.	Komt overeen met het vlakke mechanisme	Volgnummer.	$C_2.\ l < d$.	Komt overeen met het vlakke mechanisme
	I. $d > r$			I. $d > r$			I. $l > r$	
	a. $l' > d - r$			a. $l' > d - r$			a. $d' > l - r$	
	1. $l' > r$			1. $l' > r$			1. $d' > r$	
1	a. $l' > d$	1 C_1	1	a. $l' > d$		1	a. $d' > l$	1 C_2
2	b. $l' = d$	2 „	2	b. $l' = d$		2	b. $d' = l$	2 „
3	c. $l' < d$	3 „	3	c. $l' < d$		3	c. $d' < l$	3 „
4	2. $l' = r$	4 „	4	2. $l' = r$		4	2. $d' = r$	4 „
	3. $l' < r$						3. $d' < r$	
5	a. $d' > r$					5	a. $l' > r$	
6	b. $d' = r$	5 „				6	b. $l' = r$	5 „
7	c. $d' < r$		5	3. $l' < r$		7	c. $l' < r$	
	b. $l' = d - r$			b. $l' = d - r$			b. $d' = l - r$	
8	1. $l' > r$	6 „	6	1. $l' > r$		8	1. $d' > r$	6 „
9	2. $l' = r$	7 „	7	2. $l' = r$		9	2. $d' = r$	7 „
	3. $l' < r$						3. $d' < r$	
10	a. $d' > r$					10	a. $l' > r$	
11	b. $d' = r$	8 „				11	b. $l' = r$	8 „
12	c. $d' < r$		8	3. $l' < r$		12	c. $l' < r$	

Volgnummer.	$C_1.\ l > d.$	Komt overeen met het vlakke mechanisme	Volgnummer.	$C.\ l = d.$	Komt overeen met het vlakke mechanisme	Volgnummer.	$C_2.\ l < d.$	Komt overeen met het vlakke mechanisme
13	c. $l' < d - r$			c. $l' < d - r$			c. $d' < l - r$	
14	1. $l' > r$	9 "	9	1. $l' > r$		13	1. $d' > r$	9 "
	2. $l' = r$	10 "	10	2. $l' = r$		14	2. $d' = r$	10 "
	3. $l' < r$			3. $l' < r$			3. $d' < r$	
15	a. $l < 90°$						a. $d < 90°$	
16	α. $d' > r$					15	α. $l' > r$	
17	β. $d' = r$	11 "				16	β. $l' = r$	11 "
	γ. $d' < r$		11	a. $l < 90°$		17	γ. $l' < r$	
18	b. $l = 90°$						b. $d = 90°$	
19	α. $d' > r$					18	α. $l' > r$	
20	β. $d' = r$	12 "				19	β. $l' = r$	12 "
	γ. $d' < r$		12	b. $l = 90°$		20	γ. $l' < r$	
21	II. $d = r$			II. $d = r$			II. $l = r$	
22	a. $l' > r$	13 "	13	a. $l' > r$		21	a. $d' > r$	13 "
	b. $l' = r$	14 "	14	b. $l' = r$		22	b. $d' = r$	14 "
	c. $l' < r$			c. $l' < r$			c. $d' < r$	
23	1. $l < 90°$						1. $d < 90°$	
24	a. $d' > r$				1 E	23	a. $l' > r$	
25	b. $d' = r$	15 "				24	b. $l' = r$	15 "
	c. $d' < r$		15	1. $l < 90°$		25	c. $l' < r$	
26	2. $l = 90°$						2. $d = 90°$	
27	a. $d' > r$				2 E	26	a. $l' > r$	
28	b. $d' = r$	16 "			1 D_1	27	b. $l' = r$	16 "
	c. $d' < r$		16	2. $l = 90°$	1 D_2	28	b. $l' < r$	
	III. $d < r$			III. $d < r$			III. $l < r$	
	a. $l > r$						a. $d > r$	
	1. $l < 90°$						1. $d < 90°$	
29	a. $l' > r$	17 C_1 en 2 D				29	a. $d' > r$	17 C_1 en 2 D
30	b. $l' = r$	18 " " "				30	b. $d' = r$	18 " " "
	c. $l' < r$						c. $d' < r$	
	α. $l' > r - d$						α. $d' > r - l$	
31	1. $l' > d$	19 " " "				31	1 $d' > l$	19 " " "
32	2. $l' = d$	20 " " "				32	2. $d' = l$	20 " " "
	3. $l' < d$						3. $d' < l$	
33	a. $d' > r$					33	a. $l' > r$	
34	b. $d' = r$	21 " " "				34	b. $l' = r$	21 " " "
35	c. $d' < r$					35	c. $l' < r$	
	β. $l' = r - d$						β. $d' = r - l$	
36	1. $l' > d$	22 " " "				36	1. $d' > l$	22 " " "
37	2. $l' = d$	23 " " "				37	2. $d' = l$	23 " " "
	3. $l' < d$						3. $d' < l$	
38	a. $d' > r$					38	a. $l' > r$	
39	b. $d' = r$	24 " " "				39	b. $l' = r$	24 " " "
40	c. $d' < r$					40	c. $l' < r$	
	γ. $l' < r - d$						γ. $d' < r - l$	
41	1. $l' > d$	25 " " "				41	1. $d' > l$	25 " " "
42	2. $l' = d$	26 " " "				42	2. $d' = l$	26 " " "
	3 $l' < d$						3. $d' < l$	
43	a. $d' > r$					43	a. $l' > r$	
44	b. $d' = r$	27 " " "				44	b. $l' = r$	27 " " "
45	c. $d' < r$					45	c. $l' < r$	
	2. $l = 90°$						2. $d = 90°$	
46	a. $d' > r$					46	a. $l' > r$	
47	b. $d' = r$	28 " " 1 D				47	b. $l' = r$	28 " " 1 D
48	c. $d' < r$					48	c. $l' < r$	
	b. $l = r$						b. $d = r$	
	1. $r < 90°$						1. $r < 90°$	
49	a. $l' > r$					49	a. $d' > r$	
50	b. $l' = r$					50	b. $d' = r$	
	c. $l' < r$						c. $d' < r$	
	α. $l' > r - d$						α. $d' > r - l$	
51	1. $d' > r$					51	1. $l' > r$	
52	2. $d' = r$					52	2. $l' = r$	
53	3. $d' < r$					53	3. $l' < r$	
	β. $l' = r - d$						β. $d' = r - l$	
54	1. $d' > r$					54	1. $l' > r$	
55	2. $d' = r$					55	2. $l' = r$	
56	3. $d' < r$					56	3. $l' < r$	

Volgnummer.	$C_1.\ l > d.$	Komt overeen met het vlakke mechanisme.
	$\gamma.\ l' < r - d$	
57	1. $d' > r$	
58	2. $d' = r$	
59	3. $d' < r$	
60	2. $r = 90°$	2 D_1
	c. $l < r$	
	1. $r < 90°$	
61	a. $l' > r$	
62	b. $l' = r$	
	c. $l' < r$	
	$\alpha.\ l' > r - d$	
	1. $l' > d$	
63	a. $d' > r$	
64	b. $d' = r$	
65	c. $d' < r$	
66	2. $l' = d$	
67	3. $l' < d$	
	$\beta.\ l' = r - d$	
	1. $l' > d$	
68	a. $d' > r$	
69	b. $d' = r$	
70	c. $d' < r$	
71	2. $l' = d$	
72	3. $l' < d$	
	$\gamma.\ l' < r - d$	
	1. $l' > d$	
73	a. $d' > r$	
74	b. $d' = r$	
75	c. $d' < r$	
76	2. $l' = d$	
77	3. $l' < d$	
	2. $r = 90°$	
78	a. $l' > d$	
79	b. $l' = d$	
80	c. $l' < d$	

Volgnummer.	$C.\ l = d.$	Komt overeen met het vlakke mechanisme.
	1. $r < 90°$	
17	a. $l' > r$	
18	b. $l' = r$	
	c. $l' < r$	
19	1. $l' > d$	
20	2. $l' = d$	
21	3. $l' < d$	
	2. $r = 90°$	
22	a. $l' > d$	
23	b. $l' = d$	
24	c. $l' < d$	

Volgnummer.	$C_2.\ l < d.$	Komt overeen met het vlakke mechanisme.
	$\gamma.\ d' < r - l$	
57	1. $l' > r$	
58	2. $l' = r$	
59	3. $l' < r$	
60	2. $r = 90°$	2 D_2
	c. $d < r$	
	1. $r < 90°$	
61	a. $d' > r$	
62	b. $d' = r$	
	c. $d' < r$	
	$\alpha.\ d' > r - l$	
	1. $d' > l$	
63	a. $l' > r$	
64	b. $l' = r$	
65	c. $l' < r$	
66	2. $d' = l$	
67	3. $d' < l$	
	$\beta.\ d' = r - l$	
	1. $d' > l$	
68	a. $l' > r$	
69	b. $l' = r$	
70	c. $l' < r$	
71	2. $d' = l$	
72	3. $d' < l$	
	$\gamma.\ d' < r - l$	
	1. $d' > l$	
73	a. $l' > r$	
74	b. $l' = r$	
75	c. $l' < r$	
76	2. $d' = l$	
77	3. $d' < l$	
	2. $r = 90°$	
78	a. $d' > l$	
79	b. $d' = l$	
80	c. $d' < l$	

Mededeelingen over het gebruik van vloeibare brandstof op locomotieven

Op het Internationaal Spoorwegcongres, in 1900 te Parijs gehouden, werden door den heer J. HOLDEN, „Locomotive Superintendent" van de Great-Eastern Railway, mededeelingen gedaan aangaande het gebruik van vloeibare brandstof op locomotieven.

Wij ontleenen aan dit belangrijke bericht het volgende:

Met het oog op de toenemende petroleum-industrie in Nederlandsch-Indië, en de daarmede gelijken tred houdende productie van residu, waardoor men in de koloniën met grooter zekerheid kan rekenen op een geregelden aanvoer van vloeibare brandstof, terwijl ook Rusland reeds sinds jaren het voorbeeld gaf om gebruik te maken van het residu der Caucasische petroleum industrie, als brandstof op haar spoorwegen, en in verband met de hooge kolenprijzen, waardoor de wenschelijkheid om naar een meer economische wijze van stoken uit te zien, in 't oog springt, zijn de volgende mededeelingen voor onze spoorwegen en die van onze koloniën van het hoogste belang.

De Heer HOLDEN, uitgaande van de stelling dat een vloeibare brandstof — die gemakkelijk in hare chemische bestanddeelen kan ontleed worden, en bijna volkomen verbrandt, terwijl door de vloeibaarheid de vele lastige en kostbare manipulaties, aan het innemen van vaste brandstof verbonden, voorkomen worden — het ideaal, dat men zich in dit opzicht kan stellen, nadert, nam een proef met de teer van de vetgasfabrieken der „G. E. R." te Stratford ten einde deze als brandstof in een ketel van een vaste machine te gebruiken. Spoedig ging hij over tot het nemen van proeven op een locomotiefketel, doch was er op bedacht, dat de wijzigingen en inrichtingen, die voor het stoken met residu noodig waren, van dien aard moesten zijn, dat deze met weinig tijdverlies weder konden veranderd en geschikt gemaakt worden om met kolen te stoken.

De beste vorm en het voordeeligste aantal branders werden slechts na vele proefnemingen vastgesteld. En werd bevonden, dat *twee* branders in een vuur van een normaalspoor-locomotief de beste resultaten gaven, terwijl voor een smalspoor-locomotief *één* brander voldoende is.

Bij het stoken met residu komt het er op aan, om deze in fijn verdeelden toestand, en innig met lucht vermengd op den rooster te brengen; en het is hiervoor noodzakelijk, ten einde een juiste verhouding te verkrijgen, den aanvoer van brandstof, stoom en lucht onafhankelijk van elkaar te kunnen regelen.

Voor diegenen, die onbekend zijn met de samenstelling van de HOLDEN-branders, moge een korte beschrijving hier volgen.

Deze branders hebben een dubbele uitstroomingsopening, waarvan één evenwijdig aan en bijna samenvallende met de hartlijn van den brander, terwijl de andere onder een hoek met deze lijn loopt. Het mengsel van residu, lucht en stoom wordt door deze openingen gedeeltelijk recht vooruit, gedeeltelijk naar het midden op den rooster geblazen, en door de splitsing van den straal in deze beide takken heeft een voorloopige menging van de brandstof met de lucht plaats.

De stoom dient slechts tot het aanzuigen van de brandstof uit de tanks, die op den tender zijn geplaatst, en de lucht, die door gietijzeren voorwarmingslichamen, in den rookkast opgehangen, strijkt.

Om de menging der brandstofdeeltjes met de lucht te completeeren, wordt bovendien lucht aangeblazen met behulp van een blazerring, die buiten de vuurkist, excentrisch ten opzichte van den brander (en concentrisch met de tubulen door de vuurkist en mantelwanden) is geplaatst.

Deze ring is voorzien van een groot aantal kleine openingen, die zóó geboord zijn, dat de daardoor ontsnappende stoom de luchtdeeltjes dwingt zich naar de hartlijn van den brandermond te bewegen, om aldaar de beide brandstofstralen te ontmoeten en zich innig met het gedeeltelijk gepulveriseerde residu te vermengen.

Bij de locomotieven van de G. E. R., die voor het stoken met residu zijn ingericht, is onveranderd aangehouden de vuurbrug, de vuurdeur met *baffle plate* (deflecteur) en de rooster; een en ander ten einde te voldoen aan den eisch, die zich HOLDEN stelde om, zonder veel tijdverlies, indien het noodig mocht wezen, van het stoken met residu op steenkolen te kunnen overgaan.

Proeven hebben aangetoond, dat de stoom, die den schoorsteen verlaat een hoogere temperatuur bezit (niettegenstaande de spannig geringer is, ten gevolge van het verrichten van arbeid) dan bij het inblazen in het vuur, hetgeen er dus op wijst, dat warmte aan het vuur is ontnomen, die bestemd was voor het verhitten van het ketelwater.

Hieruit volgt dus, dat het dringend noodig is, voor een economische werking, om de hoeveelheid stoom voor het aanblazen benoodigd tot een minimum te beperken. Gecomprimeerde lucht zou voor dit doel ongetwijfeld beter zijn dan stoom, doch het gebruik hiervan sluit de noodzakelijkheid in zich van meerdere werktuigen, bijgevolg grootere complicatie, die vooral op een locomotief moet vermeden worden.

De beste resultaten verkreeg de heer HOLDEN bij een combinatie van een dunne laag moeielijk brandbare kolen met residu. De luchttoevoer door den rooster moet daarbij zóó geregeld worden, dat juist het benoodigde kwantum lucht binnenkomt om het kolenvuur met een heldere vlam te doen branden.

De charge-pijpen van de G. E. R., die voor residu zijn ingericht, zijn voorzien van een conus, die scharnierend is aangebracht en gemakkelijk met behulp van een trekker, van af de standplaats van den machinist, op de charge-pijp gezet of daarvan afgenomen kan worden.

Bij het stoken met residu wordt de conus afgenomen en wordt daardoor de doorstroomingsopening 30 pCt. grooter dan die van den conus, welke kleinere opening noodig is voor het stoken met steenkolen, ten einde een scherpere trek in het vuur te verzekeren.

De werkwijze met residu is in hoofdzaak de volgende.

Met behulp van een gewoon hout- en steenkolenvuur wordt de spanning gebracht op 2 à 3 atmosferen; daarna wordt het vuur afgedekt met stukken vuurvaste steen (afkomstig b.v. van ingevallen vuurbruggen), die zooveel mogelijk gelijke grootte (± 76 mM. in het kubiek) hebben.

Deze laag wordt het dikste gelegd tegen de wanden van de vuurkist, en moet tijdens het stoken onaangeroerd blijven liggen, teneinde te voorkomen, dat open plekken ontstaan, door welke koude lucht zou kunnen binnendringen. Men werpt er eenig hout op, of besprenkelt de laag met residu, teneinde een vlam op te wekken, zet dan de stoom op de branders, en opent de residu-afsluiters.

De vlam die nu ontstaat, zal in 't eerst dof branden, en daarbij ontwijkt veel rook uit den schoorsteen; doch deze verdwijnt bijna geheel door het bijzetten van den stoom in den blazerring, waardoor meer lucht wordt toegevoerd, de brandstof meer gepulveriseerd en beter met lucht vermengd wordt, en de verbranding dus meer volkomen plaats vindt, zoodat de vlam helder wordt.

Residu van groote dichtheid en hoog vlampunt voldoet volgens den heer HOLDEN het best als brandstof, daar deze niet zoo spoedig wordt ontleed, als een licht residu waarvan de samenstellende gassen onverbrand door de vlampijpen trekken, en eerst boven den schoorsteen ontbranden.

Een lichte bruine rook uit den schoorsteen is het kenteeken voor eene goede verbranding. Geen rook, of te veel rook zijn aanwijzingen voor resp. te veel of te weinig luchttoevoer, en duiden in beide gevallen op een onvoordeelige verbranding.

Een belangrijk punt, waarop bij het stoken met residu moet gelet worden, is de plaatsing van de branders ten opzichte van den rooster. Zijn de brandermondingen hooger gelegen dan de rooster, dan schijnt het, dat de brandstofdeeltjes met de lucht vereenigd een opeenvolging van explosies veroorzaken, alvorens den rooster te bereiken, en ontstaat hierdoor het bekende hinderlijke brommende geluid, dat reeds van verre het gebruik van residu verraadt (1).

Liggen de branders evenwel ter hoogte van het brandende vuur, dan verzekert de heer HOLDEN, dat de verbranding nagenoeg geruischloos plaats heeft (1).

(1) Dit oorverdoovende geluid is het groote beletsel, waarom op de S. S. in Ned. Indië het stoken met residu niet is ingevoerd, hoewel vele voordeelen zijn geconstateerd. De seinen, met mondfluit of bel gegeven, worden daardoor ten eenemale overstemd.

Er zijn thans 58 locomotieven der G. E. R. ingericht tot het stoken met residu, en daarvoor moesten speciale installaties gemaakt worden.

Een aantal ondergrondsche bakken met een gezamenlijken inhoud van 50.000 gallons (227 M³.) dienen als voorraad-bergruimte van residu, dat uit de tankwagens daarin afgelaten wordt.

Een kleine roteerende stoompomp brengt het residu op in 6 cylindrische reservoirs, die 6 M. boven den railkop geplaatst zijn, en een gezamenlijke capaciteit van 42.000 gallons (191 M³.) bezitten.

Het residu loopt van hieruit in standpijpen, op het emplacement geplaatst, waar, evenals zulks met den watervoorraad geschiedt, de locomotieven den brandstof voorraad aanvullen.

De geheele inrichting wordt bediend door 4 personen, waarvan één uitsluitend is belast met het vullen der tanks op de tenders, gedurende den nacht, terwijl de drie anderen (één voorman en twee arbeiders) over dag te zorgen hebben voor de bediening van de stoompomp, het ledigen van de tankwagens en het bijvullen van den brandstof-voorraad op de locomotieven, die treindienst hebben.

Vijftig machines kunnen gemakkelijk op deze wijze bediend worden, en zonder uitbreiding van personeel is de capaciteit van de installatie gemakkelijk te verdubbelen.

Het is duidelijk, dat het innemen van de vloeibare brandstof op veel snellere en aanmerkelijk minder kostbare wijze kan plaats vinden dan van steenkolen: een express-locomotief kan b.v. 600 gallons (2.7 M³.) vloeibare brandstof in 4 à 5 minuten innemen.

De geheele installatie is electrisch verlicht.

Op de depôts wordt het residu bewaard in ondergrondsche reservoirs, van waar het in de standpijpen op het terrein wordt opgeperst met behulp van lucht, die door de Westinghouse luchtpompen der locomotieven wordt gecomprimeerd.

De inlaatopeningen in de tenderbakken zijn voorzien van een filter met fijne mazen, en omgeven door gaas, met het dubbele doel om de vloeistof te filtreeren en tegen brandgevaar te vrijwaren. De laatste maatregel is alleen noodig, wanneer ruwe aardolie wordt gebruikt, daar deze een groote hoeveelheid brandbare gassen bevat, die gemakkelijk ontwijken, en aanleiding kunnen geven tot explosies.

Ten slotte nog eenige resultaten medegedeeld.

Een trein van 275 ton gewicht werd in 171 minuten van London naar Cromer vervoerd door een locomotief, die met den tender samen 89 ton wogen. Daarbij werd verbruikt 190 gallons (863 L.) residu. Met inbegrip van de brandstof voor het stoom op maken benoodigd, bedroeg het brandstofverbruik per trein-kilometer 5.5 KG.

De geldelijke besparing door toepassing van het stoken met residu volgens het systeem HOLDEN, bedraagt $^1/_3$ van de oorspronkelijke kosten in landen waar brandstof moet geïmporteerd worden. Een groote toekomst is voor het gebruik van residu weggelegd.

G. v. R.

(1) Mij werd verzekerd, dat het brommen bij het stoken met residu ook wordt voorkomen, door de brandstof in plaats van met stoom met gecomprimeerde lucht aan te blazen.

UIT ONS PARLEMENT.

KOLONIAAL VERSLAG VAN 1900.

Eenige korte mededeelingen uit het onlangs verschenen tweede gedeelte van dit verslag, loopende over 1899 en ten deele over 1900, mogen hier een plaats vinden.

Openbare aanbestedingen.

Het meerendeel der openbare werken werd in eigen beheer uitgevoerd, waarbij onderhandsche uitbesteding van onderdeelen op ruime schaal toepassing vond, en zulks met bevredigende uitkomsten. Waar men meende kans van slagen te hebben, werden openbare aanbestedingen beproefd. Van de 7 werken, voor welker uitvoering op die wijze getracht werd aannemers te vinden, konden 5 worden toegewezen. Die toewijzingen liepen over f 67,979 of f 5371 minder dan waarop de werken begroot waren. Van deze 5 werken werden er gegund 2 aan Europeanen voor f 33,000 en de overige aan Chineezen voor f 34,979. Er werd wel eens last ondervonden van de onkunde der aannemers op technisch gebied.

Samensmelting van waterstaats- en militairen geniedienst.

Hieromtrent wordt medegedeeld, dat de nadere overweging van de vraag of niet besparing van uitgaven ware te verkrijgen door in

sommige gewesten der buitenbezittingen over te gaan tot een dusdanige samensmelting tot een negatieve uitkomst geleid heeft. De maatregel, ofschoon wellicht practisch niet onuitvoerbaar, is ten slotte geoordeeld aan zooveel bezwaren onderhevig te zijn, dat de betrokken autoriteiten de uitvoering er van meenden te moeten ontraden, daargelaten nog, dat de samenvoeging ook uit het oogpunt van bezuiniging niet de verwachte gevolgen beloofde. Daarom is van dit denkbeeld afgezien. Intusschen wordt nog in de practijk nagegaan of het aanbeveling verdient de voorraden van beide diensten onder één beheer te vereenigen. Een proef van dien aard is bij één der belangrijkste van de 4 algemeene geniemagazijnen bevolen. Te Soerabaja zouden namelijk met 1 September 1900 de voorraden in het algemeen geniemagazijn ter plaatse worden samengesmolten met die der burgerlijke openbare werken in het algemeen pakhuis aldaar, welk laatste pakhuis dientengevolge zal hebben te voorzien in de behoefte aan materialen van den lande voor de geniewerken op de plaatsen, welke tot dusver uit gemeld algemeen geniemagazijn werden voorzien. De proefmaatregel, omtrent welks uitkomsten uiterlijk binnen 3 jaren door de betrokken departements-chefs zal zijn te rapporteeren, is gepaard gegaan met een tijdelijke inkrimping van personeel van de genie of daarbij ingedeeld (militaire schrijvers), tegen eenige verhooging, mede nog op tijdelijken voet, van de sommen voor personeel en schrijfbehoeften, tot dusver toegestaan ten behoeve van het algemeen pakhuis ter plaatse.

Bevloeiings- en afwateringswerken in de Solo-vallei.

Aan de belangrijke Solo-quaestie wordt slechts een bescheiden plaats verleend.

Hangende het onderzoek der commissie van advies bleef in 1899 de uitvoering dezer werken geschorst. Gebouwen, transportkabel, werkspoor, machinerieën, vaartuigen, enz. werden onderhouden. In het belang eener eventueele voortzetting van de werken of van een deel daarvan werd voortgegaan met het opmaken van voorloopige ontwerpen, zoomede met het doen van opmetingen, debietbepalingen, enz. Met inbegrip van betalingen hier te lande voor aanschaffing en uitzending van reeds bestelde excavateurs, locomotieven, enz., is het totaal verwerkt bedrag bij het einde van 1899 geklommen tot f 15,947,482, ongerekend f 411,826 vóór den aanvang der werken uitgegeven voor opnemingen, onderzoekingen en projectwerk. Van het op het tijdstip der schorsing besteed bedrag van rond f 15.4 millioen was ten koste gelegd aan de doorgraving der heuvels tusschen Wringin Anom en Sidaijoe Lawas, ter verlegging van den mond der Solo-rivier naar de Java-zee f 4^1 millioen, en aan de rest der werken f 11^3 millioen.

De commissie van advies heeft in Juli 1900 haar arbeid beeindigd en volgens het toen, hier te lande, door haar uitgebracht rapport becijfert zij de kosten van het geheele werk op ruim 49 millioen gulden, d.i. f 30 millioen meer dan in 1893 was geraamd. De aanzienlijke overschrijding der oorspronkelijke raming van kosten vloeit, blijkens het rapport der commissie, in hoofdzaak daaruit voort, dat de kosten der grondwerken en de algemeene kosten, mede in verband met den te kort gestelden duur der werken, veel te laag waren aangeslagen. In het algemeen waren ook alle andere posten te laag geraamd. Boven de reeds uitgegeven ruim f 15 millioen zou dus nog noodig zijn rond f 34 millioen, namelijk voor de bedoelde doorgraving f 6^4 millioen en voor het eigenlijk bevloeiingswerk f 27^4 millioen. De doorgraving evenwel wil de commissie voorloopig laten rusten, omdat in verband met een door haar aanbevolen onderzoek naar waterbeweging en slibverplaatsing, de mogelijkheid niet is uitgesloten, dat dit deel van het plan zal blijken te kunnen worden ontbeerd. Wat het eigenlijk bevloeiingswerk betreft, is de commissie eenparig van oordeel, dat de daarvan te verwachten directe baten, na aftrek van de kosten van onderhoud en exploitatie, onvoldoende zullen zijn om rente en aflossing der voor den aanleg benoodigde gelden te waarborgen, maar terwijl de Nederlandsche leden der commissie desniettemin de voortzetting daarvan aanbevelen, is het Indische lid, de Directeur der B. O. W., in dit opzicht van tegenovergestelde meening. Alvorens omtrent hetgeen nu te doen staat, een beslissing van den begrootingswetgever uit te lokken, is de Indische Regeering in de gelegenheid gesteld om van haar gevoelen te doen blijken.

(*Wordt vervolgd.*)

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
11 April.	753.5	Z.W.	4	8.2	3
12 »	752.4	N.N.W.	4	7.0	13
13 »	761.3	W.N.W.	4	5.7	—
14 »	755.7	W.N.W.	3	7.2	4
15 »	746.0	W.N.W.	3	4.2	8
16 »	749.4	Z.Z.W.	2	5.3	3
17 »	763.6	N.N.O.	3	5.2	3

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

MAART 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	754.9 mM.	759.2 mM.
Hoogste » .	771.3 » den 23sten	783.9 » den 6den 1852.
Laagste » .	741.2 » » 7den	721.9 » „ 12den 1876.
Gemidd. temperatuur . .	4°.0 C.	5.°0 C.
Hoogste » . .	11.8 » den 15den	20.°8 » den 23sten 1871.
Laagste » . .	—7.2 » » 26sten	—12.°9 » » 24sten 1899.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	83 °/o	80.4 °/o
Hoeveelh. neerslag . . .	66.9 mM.	44.7 mM.
Aantal dagen met neerslag	20	16.8
» » » » van 0.5 mM. of meer .	15	11.9
Gemiddelde bewolking. .	7.9	5.8
Aantal bewolkte dagen . .	17	6.1
» heldere » . .	0	3.6

Het regenachtige weder, waarmede Februari geëindigd was, bleef in het begin van Maart voortduren, waarbij in den namiddag van 5 tot den voormiddag van 6 Maart een krachtige ZW.-lijke wind woei, in verband met een depressie boven het N. van Schotland. Deze trok op 7 Maart in Z.-lijke richting over de Noordzee naar Frankrijk, waarbij de wind naar het NO. draaide en het weder beter werd. Een gebied van hooge drukking strekte zich toen over Groot-Brittannië en Duitschland uit, zoodat bij zwakken wind het weder somber, maar bij sterkeren kou en schraal was. Dit gebied veranderde voortdurend van plaats en veroorzaakte, toen het zich op 13 Maart over geheel Midden-Europa uitstrekte, een drietal fraaie dagen, maar alreeds weder op 16 Maart naderde bij het kanaal een depressie, zoodat, toen deze zich over Frankrijk had uitgebreid, bij NO.-lijke wind buiïg weder optrad. Door deze en in verband met een gebied van hooge drukking ten N. van Schotland, wakkerde de wind op 21 Maart sterk aan, om reeds den volgenden dag wel is waar weder te verminderen, maar het weder bleef, hoewel vrij goed, toch schraal, totdat op 26 Maart verandering intrad, toen boven de N.-lijke Noordzee een depressie verscheen, die hier te lande gepaard ging met zware sneeuwbuien, welke toestand aanhield tot 30 Maart, toen die depressie O.-waarts was afgetrokken, en een andere boven Ierland haar invloed deed gelden. Deze veroorzaakte een krachtigen Z.-lijken wind, waarbij de temperatuur belangrijk steeg.

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
12 April.	41.77	14.17	11.52	11.46	11.93	43.34	12.51	8.83
13 »	41.89	14.25	11.58	11.53	12.01	43.75	12.37	8.62
14 »	41.96	14.34	11.66	11.64	12.12	43.55	12.76	8.69
15 »	41.89	14.39	11.69	11.70	12.18	43.53	12.70	8.88
16 »	41.85	14.39	11.71	11.71	12.19	43.64	12.69	8.80
17 »	41.85	14.38	11.71	11.69	12.17	44.41	12.89	8.83
18 »	41.98	14.42	11.74	11.72	12.20	44.52	13.70	9.23

12 April. De Oude Rijnmond werkt 8 u. v. m. met 37 cM.
13 » » » » » » » » » » 43 »
14 » » » » » » » » » » 49 »
15 » » » » » » » » » » 54 »
16 » » » » » » » » » » 54 »
17 » » » » » » » » » » 53 »
18 » » » » » » » » » » 55 »

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† K. L. Pfeiffer.

Op 67-jarigen leeftijd is te 's Gravenhage overleden de gepensionneerde luitenant-generaal K. L. Pfeiffer, oud-commandant van het O.-I. leger, oud-lid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, ridder van de Nederlandsche Leeuw.

Reeds op 18-jarigen leeftijd officier der genie, vertrok hij naar Nederl.-Indië en klom spoedig in rang op, zoodat hij reeds op 38-jarigen leeftijd bevorderd werd tot luit.-kolonel. In dezen rang is hij overgeplaatst bij den generalen staf, waarvan hij later tot sous-chef werd benoemd.

Als generaal-majoor was hij chef van de tweede afdeeling aan het departement van oorlog in Indië, tot 1883, toen hij bevorderd werd tot luit.-generaal, leger-commandant. Vier jaren later werd hij op zijn verzoek gepensionneerd, onder dankbetuiging voor de vele en gewichtige diensten door hem aan den lande bewezen.

Ozon-maatschappij, systeem A. Vosmaer.

De *Ned. Staatscourant* van 13 April 1901 bevat de statuten der Naaml. Vennootschap Ozon-maatschappij, systeem A. Vosmaer, gevestigd te Amsterdam.

Doel: verkrijgen, exploiteeren en weder van de hand zetten van rechten op uitvindingen en op de, ter bescherming dier uitvindingen, genomen patenten, zoowel in het algemeen als speciaal op het gebied van sterilisatie door middel van ozon. *Duur:* 50 jaren. *Kapitaal:* f 100.000 verdeeld in aandeelen van f 1000. *Bestuur:* 2 directeuren onder toezicht van een raad van commissarissen van minstens 3 en hoogstens 7 leden. Voor de eerste maal worden benoemd: tot directeuren, A. Vosmaer, technoloog te Haarlem, en Dr. A. Lebret; tot commissarissen, Th. A. J. Gilissen, commissionair in effecten, Dr. J. Nieuwenhuyzen Kruseman, wethouder, E. van Essen, comm. in effecten, J. J. Tim Jr., makelaar, G. C. B. Dunlop, comm. in effecten en Mr. Th. G. Dentz van Schaick, advocaat en procureur, allen te Amsterdam.

Noord-Friesche Locaal-spoorweg.

Door den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, daartoe door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid gemachtigd, is bepaald, dat de Noord-Friesche Locaal-spoorweg zal behooren tot het eerste district en alzoo, met ingang van den dag dat het gedeelte Leeuwarden—Ferwerd voor het openbaar verkeer zal worden geopend, onder het dagelijksch toezicht zal staan van den district-inspecteur R. van Harencarspel, te Groningen. Genoemd gedeelte spoorweg is den 17en April door den Raad van Toezicht, in vereeniging met den hoofd-ingenieur van den Waterstaat G. A. Escher, opgenomen en wordt 20 April feestelijk geopend. De openstelling voor het publiek verkeer zal Maandag 22 April a. s. plaats hebben.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 22 Maart 1901 is de eerste-technische ambtenaar bij het bureau Gravure van de afdeeling Hydrographie bij het Departement van Marine J. G. den Engelse Wiemans benoemd tot ridder in de orde van Oranje-Nassau.

— Bij Kon. besluit van 6 April 1901 zijn benoemd tot Staatsraad in buitengewonen dienst, mr. F. Th. Westerwoudt, lid van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland, President van den Raad van Administratie der Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij, en mr. P. L. F. Blussé, lid van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland.

— Bij Kon. besluit van 10 April is, met ingang van 16 April, bevorderd tot inspecteur van den marine-stoomvaartdienst, de officier-machinist der 1e klasse A. Jongkees, en tot officier-machinist der 1e klasse, de officier-machinist der 2e klasse J. F. P. Nuboer; benoemd bij den marine-stoomvaartdienst tot officier-machinist der 2e klasse, de hoofdmachinisten der 1e klasse G. P. W. van der Klugt, J. Koopman en G. H. Brakke.

— Bij Kon. besluit van 11 April 1901 is, met ingang van 1 Juli 1901, benoemd tot technisch ambtenaar 2e klasse bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten. E. G. Traanboer.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: naar het gouvernement Atjeh en onderhoorigheden, de opzichter 2e kl. J. W. Goorengel.

Verleend: wegens langdurigen dienst, één jaar verlof, aan den ingenieur 2e kl. J. C. Voorduin.

Ontslagen: op verzoek, eervol uit 's lands dienst, J. E. A. Thomson, laatstelijk tijdelijk opzichter bij de werken en opnemingen aan de Solo-rivier.

Afd. Spoor- en Tramwegen en Stoomwezen:

Ontslagen: op verzoek, eervol uit 's lands dienst, de hoofd-inspecteur der spoorwegdiensten en van het stoomwezen, tevens chef der afdeeling spoor- en tramwegen en stoomwezen Th. A. M. Ruys.

Bij de Genie:

Bevorderd: tot kapitein, de 1e luitenants S. Blok, met bepaling dat hij ook in zijn nieuwen rang bij de triangulatie-brigade van den topographischen dienst geplaatst, en à la suite van zijn wapen gevoerd zal blijven en G. P. J. Caspersz; tot 1e luitenant, de 2e luitenant P. A. van der Burg.

PERSONALIA.

— De districts-ingenieur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen M. L. Bleuland van Oordt, die deze functie sedert 1 November 1899 bekleedt, welke van 1 October 1900—15 April 1901 was waargenomen door den heer van der Goot, oud-ambtenaar der N. Z. A. S. M., heeft op den laatstgenoemden datum zijn functie hervat. (***Hiermede vervalt het berichtje betreffende den heer B. v. O. in deze rubriek in nº. 15, blz. 250. Mocht de directie der Mij. tot Exploitatie van Staatsspoorwegen er toe kunnen besluiten gehoor te geven aan het haar door onze redactie herhaaldelijk gedaan verzoek, om de mutatiën in haar technisch personeel ons direct op te geven, dan zouden wij ten deze niet, zooals nu het geval was, op een verkeerde inlichting een onjuist bericht gebouwd hebben***).

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 13 April 1901, is, voor het tijdvak van 16 April tot en met 31 December 1901, benoemd tot assistent voor de scheikunde aan de Rijks-universiteit te Groningen J. Reiding.

— Bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen worden met 1 Mei a. s. verplaatst: de adj.-Inspecteur 1e kl. H. B. Bannier van Zwolle naar 's-Hertogenbosch, om daar als waarnemend inspecteur der exploitatie op te treden; de adspirant-adj.-ingenieurs J. P. Boelaardt, G. van Hille en W. de Jong, thans werkzaam in de centrale werkplaats te Zwolle, naar de locomotief-depôts te Amsterdam, Zwolle en Groningen en wordt de inspecteur der exploitatie A. L. Schieke te 's-Hertogenbosch, onder leiding en toezicht van den chef van den dienst der exploitatie, belast met het toezicht op en de verbetering van het gebruik van het materieel.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid is A. Sliedrecht te Engelen benoemd tot buitengewoon opzichter bij het bouwen van een pontwachterswoning, vier bergplaatsen en een magazijn voor het veer- en sluispersoneel onder Engelen.

ERRATA.

In Nº. 15 van 13 April 1901 blz. 252, kolom 2, regel 30 v. o. *staat* Groenewegen; *lees* Groenemeyer.

In Nº. 15 van 13 April 1901 blz. 252. kolom 2, regel 31 v. o. *staat* Heusterman; *lees* Hensterman.

Bij dit nummer behoort een Bijblad voor de leden van het Instituut: Notulen van de zesde vergadering der Vakafdeeling voor Electrotechniek. (No. 3).

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 17.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betoke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 27 April 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Candidaten voor het Lidmaatschap.

Candidaten voor het lidmaatschap van het Instituut, of zij die candidaten hebben voor te stellen, kunnen blanco aanvraagbiljetten bekomen bij het Secretaritaat te 's-Gravenhage.

Wij merken op dat het volgende Instituutsjaar begint op 1 Juli 1901, doch dat zij die zich tijdig aangeven op de aanstaande vergadering van 11 Juni kunnen worden geballoteerd en dan beschouwd worden met het nieuwe Instituutsjaar 1901—1902 te zijn toegetreden.

De Juni-vergadering is dus de meest geschikte voor toetreding.

De ballotagelijst daarvoor wordt gesloten op 28 Mei.

Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

7e Vergadering op **Zaterdag 11 Mei 1901**, des voormiddags ten 10.45 ure, (gew. tijd), in het Zuid-Hollandsche Koffiehuis (Bovenzaal), te *'s-Gravenhage.*

Punten van behandeling:

1°. Mededeelingen:
   a. van het Bestuur;
   b. van ingekomen stukken en boekwerken.

2°. Benoeming van eene Commissie van drie leden tot het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over het 2de jaar.

3°. Vaststelling der Begrooting voor het 3de jaar (1 Juli 1901—30 Juni 1902).

4°. Benoeming van een Afdeelingsredacteur voor het 3de jaar.

5°. Verkiezing van twee bestuursleden: Secretaris en Commissaris.
   De aftredende bestuursleden de heeren A. DOYER JZN. *en* L. SLOOT *zijn niet herkiesbaar.*

6°. Discussie over de Voordracht van den heer L. BIENFAIT betreffende het „Onderzoek van Bouwmaterialen". (Zie Verslag VI.)

7°. Mededeeling van den heer H. ENNO VAN GELDER betreffende eene „Belangrijke Scheepsreparatie".

8°. Voordracht van den heer H. H. VERSTEEGH over: „Onderzeesche Torpedobooten."

Vermoedelijk zal nà afloop der vergadering een bezoek gebracht kunnen worden aan het Wandelhoofd te Scheveningen.

Het bestuur zal bij **genoegzame deelneming** *voor een gemeenschappelijken maaltijd te Scheveningen zorg dragen.*

H.H. leden die wenschen deel te nemen gelieven zich **uiterlijk op 8 Mei** *aan den Secretaris te Amsterdam, 464 Heerengracht op te geven.*

AMSTERDAM, 27 April 1901.

De Secretaris,
A. DOYER JZN.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Aan de leden wordt hiermede kennis gegeven, dat van heden af het *Secretariaat* der Vereeniging gevestigd is te *'s-Gravenhage*, Mauritskade No. 27.

De Secretaris,
P. J. VAN VOORST VADER.

Den Haag, 19 April 1901.

Beschouwingen over de goudvelden en goudindustrie van den Witwatersrand (Z. A. R.) met eene opmerking over het bewerken gedurende den oorlog van eenige goudmijnen door de Regeering der Z. A. R. in 't bijzonder van de Rose Deep Goudmijn.

Voordracht, gehouden in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 9 April 1901,

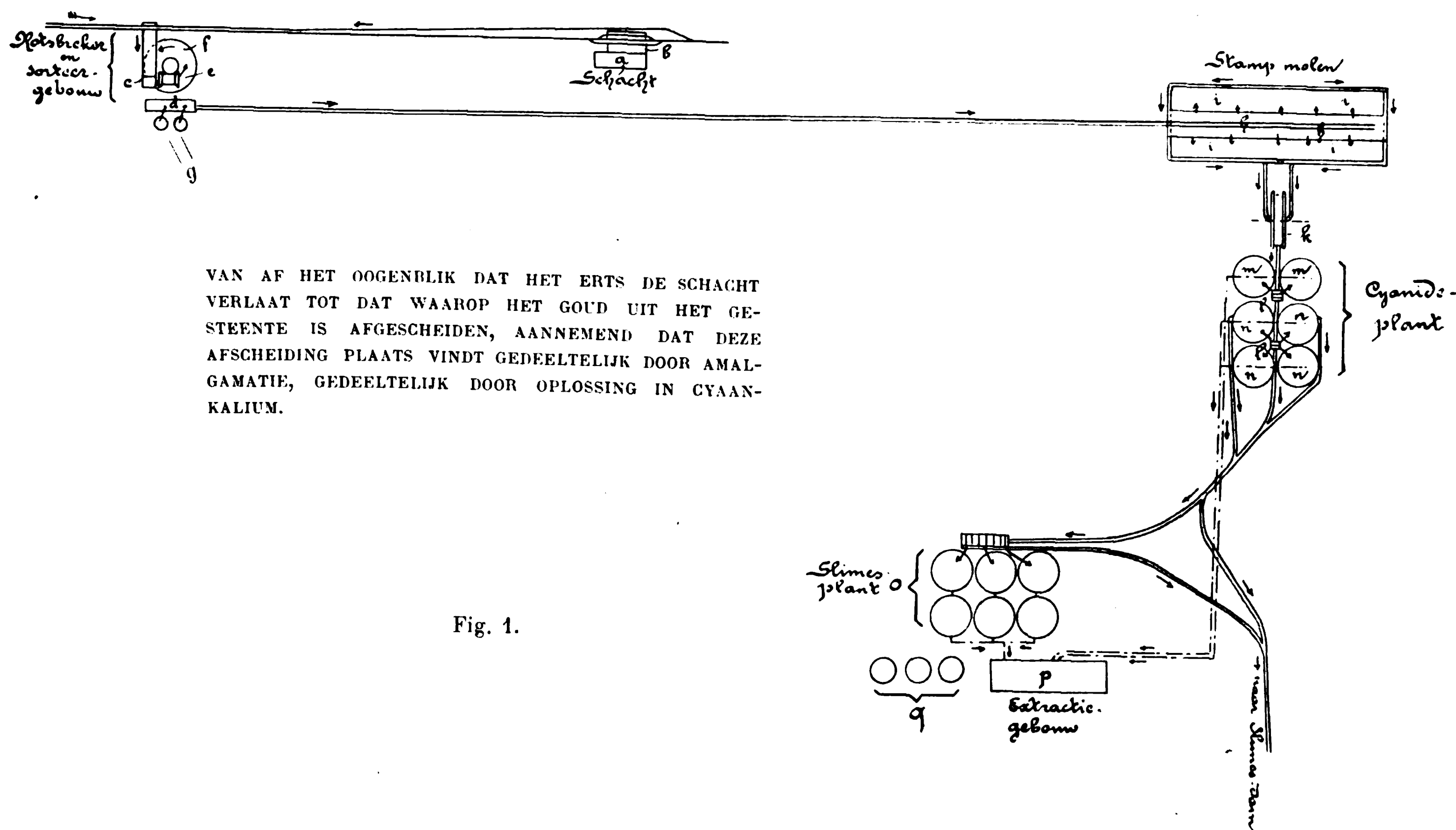
DOOR HET LID

R. DE KAT.

(*Met afbeeldingen.*)

Alvorens tot enkele détails der Witwatersrand goudvelden en goudindustrie over te gaan, zij hier in grove trekken, aan de hand van het schema, in fig. 1 voorgesteld, het verloop van het proces van goudwinning, zooals dit op deze goudvelden het meest wordt aangetroffen, d. i. gedeeltelijk door amalgamatie en gedeeltelijk door oplossing in cyaankalium, weergegeven.

SCHEMA VAN HET VERLOOP VAN HET PROCES DER GOUD-EXTRACTIE



VAN AF HET OOGENBLIK DAT HET ERTS DE SCHACHT VERLAAT TOT DAT WAAROP HET GOUD UIT HET GESTEENTE IS AFGESCHEIDEN, AANNEMEND DAT DEZE AFSCHEIDING PLAATS VINDT GEDEELTELIJK DOOR AMALGAMATIE, GEDEELTELIJK DOOR OPLOSSING IN CYAANKALIUM.

Fig. 1.

In dit schema stelt *a* een der schachten voor. Het erts hieruit opgeheschen, wordt uitgestort in de ertsbakken *b*. Van uit deze bakken wordt het in wagentjes, welke meestal door een kabel zonder eind over rails worden voortbewogen, naar het sorteer- en rotsbrekergebouw (crusher-house) vervoerd, alwaar het over een hellend rooster *c* wordt uitgestort. De kleine stukken vallen door dit rooster in ertsbakken *d*, terwijl de grovere stukken door een ronddraaiende zelftrommel *e*, waarin het erts met water wordt bespoeld, op de sorteervloer of sorteertafel *f* rollen. Op deze ronddraaiende tafel wordt het erts gesorteerd, d. w. z. de waardelooze stukken worden daaruit met de hand verwijderd. Aan het eind van een ronddraaiing wordt het erts, door een op de tafel rustend zadel in de rotsbrekers *g* geschoven, waarin het tot een maximum van ± 2 cub. Eng. duim gebroken wordt. Het gebroken erts wordt nu naar den stampmolen vervoerd en daar uitgestort in ertsbakken *h*, waaruit het, meestal automatisch, onder de stampers wordt gevoerd, die het, onder bijstrooming van water, tot een dunne brei fijnstampen. De opening, waardoor deze brei uit den stampertrog (mortarbox) treedt, is afgesloten door een raam van ijzergaas, zoodat de fijnheid der gestampte massa bepaald wordt door de grootte der gaasopeningen. De praktijk leert, welke fijnheid voor een bepaald ertssoort, voor de hieropvolgende amalgamatie het meest geschikt is.

De stampers verlatend heeft het erts zijn weg te nemen over gealmagameerde koperplaten *i*, waarop zich een gedeelte van het vrij goud met kwikzilver tot goudamalgaam verbindt, terwijl de rest door verschillende omstandigheden aan deze verbinding ontsnapt.

Dit laatste goud wordt door oplossing in cyaankalium uit het erts gewonnen. Voor deze bewerking, moet de pulp, die van de platen stroomt, de zoogenaamde tailings, om het daarvoor benoodigd verval te verkrijgen, omhoog gebracht worden. Daar deze massa veel zand bevat, zijn gewone pompen hiervoor niet geschikt en heeft men zijn toevlucht genomen tot een wiel, van een diameter gelijk aan de opvoerhoogte (30—50 voet) met bakken aan den binnenomtrek, het zoogenaamde tailingwiel (*K*), dat door ronddraaiing de pulp opbrengt.

Alvorens nu met cyaan kalium behandeld te worden, wordt de pulp meestal door inrichtingen *e*, veelal hydraulische separators, gescheiden in zoogenaamde concentrates, bevattende de zwaarste stukken en meeste pyrieten, tailings of zand en slimes.

Deze splitsing is gewenscht, aangezien de concentrates door de vele pyrieten ongeveer zes- à zevenmaal den tijd voor extractie met K.C.N. vereischen als die noodig voor de tailings, terwijl de slimes, uit de kleinste deeltjes bestaande, door de groote samenhang voor filtratie niet vatbaar zijn, waardoor een goud-extractie uit deze massa, volgens de nu bekende processen, op vele mijnen de kosten niet zou loonen. Waar zij echter door hoog goudgehalte, wel eene verdere behandeling waard zijn, geschiedt dit in de door *o* aangegeven slimesplant. Hierbij heeft men dan deze massa in de cyanidekuipen door pompen of met eene roerinrichting in beweging te houden, ter verkrijging van eene goede vermenging der slimes met cyaankalium en ter voorkoming dat door neer-

slaan der slimes eene volledige uittrekking met K.C.N. onmogelijk wordt gemaakt.

De concentrates worden naar kuipen (*m*) en de tailings naar een reeks kuipen (*n*) gevoerd, welke laatste geheel met water gevuld zijn, waardoor de slimes, die nog met de tailings vermengd mochten zijn, lichte massa zijnde, over den rand der kuipen in daarnaast liggende goten wegstroomen, terwijl de tailings bezinken. Hierbij moet de geheele inhoud der kuipen zooveel mogelijk in beweging worden gehouden, hetgeen verkregen wordt door de uiteinden der gummi-slangen, waardoor de tailings in de kuipen wordt gevoerd, voordurend te verplaatsen; ook vindt men wel voor dit doeleinde speciale roerinrichtingen aangebracht.

De concentrates en tailings worden eerst alkalisch gemaakt met kalk, ter vermijding dat noodeloos cyaankalium verbruikt zou worden, waarna op deze massa's eene oplossing van 0,2—0.3 K.C.N. wordt gepompt (de concentrates vereischen een sterkere oplossing dan de tailings). Na voldoenden tijd voor de oplossing wordt deze gefiltreerd en afgetapt en heeft eenige malen uitwassching plaats met steeds slappere K.C.N. oplossingen en ten laatste met water. Uit het dubbelzout goud-cyaankalium, dat zich nu gevormd heeft, wordt ten slotte het goud meestal langs chemischen, ook wel langs electrolietischen weg, in het extractie-gebouw afgescheiden.

De bekendheid der Witwatersrandgoudvelden dateert van het jaar 1885, toen men tot de ontdekking van de outcrop der Witwaterrandgoud-formatie kwam (onder de outcrop van de formatie is te verstaan dat gedeelte, waar het zich aan de oppervlakte der aarde vertoont).

Geleidelijk vond men nu, dat het goudbevattend bed zich over vele mijlen aaneengesloten uitstrekte. Toen hierop een jaar later te Boksburg, dus in de nabijheid van het goudrif, ook steenkool in groote hoeveelheid werd gevonden, was de Europeesche geldmarkt voor de Transvaalsche goudindustrie geopend. Aan het einde van dat jaar waren reeds 68 maatschappijen voor goud-exploitatie opgericht met een nominaal kapitaal van ± 3.000.000 pond sterling.

De periode, die hierop volgde, was, zooals de Engelschen dat noemen, een „boom", zooals wellicht nooit meer aan den Rand zal voorkomen; de aandeelen der goudmijnen stegen tot fabelachtige prijzen; misbruik makend van den goeden naam, dien de goudvelden aan den Rand reeds in Europa hadden verkregen, werden maatschappijen gevlotteerd zonder een stukje goudrif te bezitten, slechts gesteund op fraaie rapporten en valsche monsters door een of ander zoogenaamde deskundige uit Transvaal gezonden.

Deze zwendel op groote schaal, die velen in Europa het geld uit den zak klopte, bracht voor een oogenblik ook de klad in vele der soliede maatschappijen. Dit werkte remmend op de goud-industrie; echter door de gunstige rapporten van Ingenieurs, door verschillende Europeesche Regeeringen voor onderzoek naar Transvaal uitgezonden en door de werkelijke soliditeit der goudvelden was deze invloed niet van langen duur.

Het groot succes van deze goudvelden ligt daarin, dat het goud uiterst fijn en tamelijk gelijkmatig verdeeld in het rif voorkomt, waardoor de bewerking gemakkelijk en de exploitatie goedkoop is. Tevens is hierdoor tamelijk nauwkeurig de waarde van een mijn vooruit te bepalen.

Als voorbeeld, hoe snel zich deze goud-industrie ontwikkelde diene, dat in 1888 voor een waarde van £ 726,821 goud is geproduceerd, tegen voor £ 16.240.630 in 1898. Gedurende dat laatste jaar werkten 103 goudmijnen aan den Rand, te zamen een nominaal-kapitaal van ruim $4^1/_2$ millioen pond sterling vertegenwoordigend.

Onder de Witwatersrand goudmijnen zijn begrepen de Witwatersrand, Klerksdorp-, Krügersdorp-, Ventersdorp- en Heidelberg-goudvelden, waarvan die tusschen Randfontein en Springs, een afstand van ongeveer 35 mijlen, tot nog toe de belangrijkste ontwikkeling ondergingen.

Over dezen afstand strekt zich het goudrif aaneengesloten uit (slechts nabij Boksburg en Springs verdwijnt het over eenige mijlen onder de steenkoolformatie) en wordt bewerkt door een reeks aan elkaar sluitende goudmijnen.

Het goud bevattend rif strekt zich uit van het Westen naar het Oosten, terwijl het invalt van het Noorden naar het Zuiden. De hoek, waaronder het invalt, varieert op verschillende diepten belangrijk, meestal neemt hij dieper komend af; zoo heeft b.v. op de May Consolidated goudmijn, het rif aan de outcrop een inval van 67°, terwijl op 780 voet diepte deze reeds tot 31° verminderd is. In fig. 2 zijn eenige sprekende voorbeelden van de verandering van invalhoek aangegeven n.l. van de Grown Reef, Ferreira en City Suburban goudmijn.

Het goudrif aan den Rand, Mainreef genaamd, bestaat hoofdzakelijk uit drie meer of minder betalende lagen, waarvan het noordelijkste, het eigenlijke Mainreef, de dikste laag is, soms 12 voet dik, en het minste goud bevat. Boven dit rif ligt de Mainreefleader, van het Mainreef gescheiden door een laag zandsteen varieerend van 0—7 voet dikte. Deze leader is dik van eenige Eng. duim tot zes voet en is rijk aan goud. Ten zuiden van de leader ligt het South Reef van 35—100 voet daarvan verwijderd, ook zich kenmerkend door hoog goud gehalte. Minder belangrijk zijn het North Reef ten noorden van het Main Reef en het Middle Reef, tusschen de Main Reefleader en het South Reef gelegen. Fig. 3 geeft een schematische doorsnede aan dier ertslagen op de Robinson goudmijn.

SCHEMATISCHE DOORSNEDE DER RIFFEN.

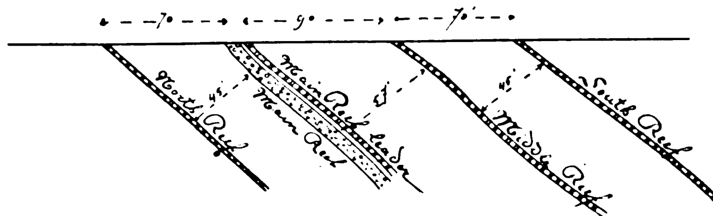


Fig. 3.

Een gemiddelde waarde van het goudgehalte der Main Reef series op te geven is niet doenlijk, daar dit op verschillende plaatsen te sterk uiteen loopt. Teneinde echter eenigszins een denkbeeld te geven van de goudwaarde van erts aan den Rand, volgen hier een paar voorbeelden:

Op de Robinson Goudmijn vond men in 1894 voor het Main Reef eene gemiddelde goudwaarde van 10 dwts 15 grains per ton vermengd met erts van de Main Reefleader en het South Reef in verhouding 15 : 48 : 37, (in deze verhouding

SCHEMATISCHE VOORSTELLING VAN HET INVALLEN DER LAGEN.

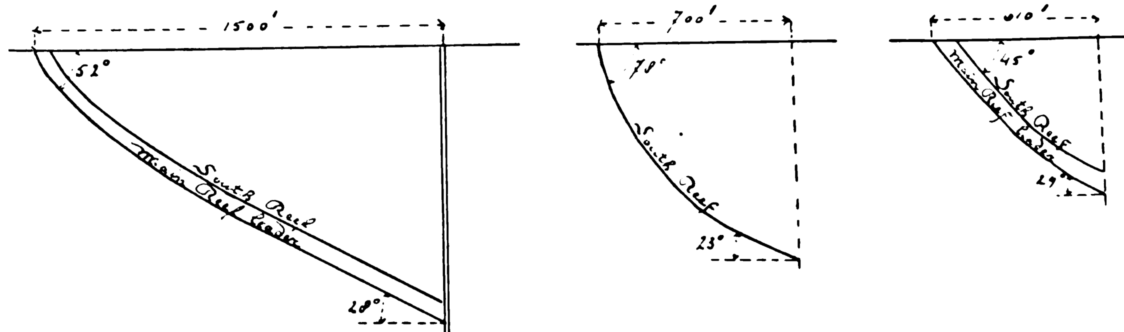


Fig. 2.

werd het erts bewerkt), was de waarde van het erts na sortering ± 27 dwts (1).

Op de Ferreira goudmijn, een der rijke mijnen op den Rand, vond men in 1894 de volgende waarden:

	Main Reef Leader.		Main Reef Leader te zamen gemijnd met een gedeelte Main Reef.		South Reef.	
Diepte.	Gemidd. dikte.	Waarde per ton.	Gemidd. dikte.	Waarde per ton.	Gemidd. dikte.	Waarde per ton.
Voet.	Eng. duim.	Oz. dwts.	Eng. duim.	Oz. dwts.	Eng. duim.	Oz. dwts.
320	6.43	5—4.27	—	—	—	—
420	12.0	1—5.90	36	0—16.65	16.58	3—15.55
520	15.72	2--9.67	39	1— 5.63	18.10	4--14.26
620	26.25	2--2.25	94	1— 7.86	25.08	5—10.40
720	5.21	2—5.43	—	—	24.00	3— 2.75
820					36.00	3—14.58

Dit zijn echter zeer gunstige gegevens; op minder begunstigde mijnen heeft het erts vóór sorteering eene gemiddelde essaywaarde van 4—12 dwt per ton. (Men kan rekenen dat gemiddeld 30—40 pCt. als waardeloos uit het erts wordt gesorteerd).

Volkomen aaneengesloten zijn de ertslagen niet. Zeer dikwijls en hinderlijk worden zij over kleine afstanden onderbroken, hetzij gepaard met plotselinge verplaatsing van het rif, zoogenaamde fouten, hetzij zonder verplaatsing, dijken genaamd.

Zooals begrijpelijk is werd de outcrop der Mainreef Series het eerst bewerkt; aan de bewerking der zoogenaamde deeplevels (2) werd in den aanvang nog niet gedacht. In 1890 hadden claims (een oppervlakte van 150 Kaapsche voet in de richting van het rif en 400 in de richting van den inval, waarbij 1 Kaapsche voet = 1,033 Eng. voet) nog slechts waarde tot op ± 3000 voet afstand van den outcrop. Een jaar later werd den stoot gegeven aan het in exploitatie nemen van dieper gelegen erts, doordat het huis Eckstein, vertegenwoordiger in Transvaal van de firma Werner Beit & Co. vele blokken deeplevel claims opkocht in den inval van den besten outcrop en hiermede den grondslag legde van de reusachtige onderneming bekend als de Rand-Mines Ltd. De prijs van de deeplevel claims steeg daardoor snel, vooral toen ook de Consolidated Goldfields of S. A., het voorbeeld van Eckstein volgde. Heden hebben claims tot over de 4 mijlen van de outcrop verwijderd waarde.

De vraag tot hoe diep men de mijnen aan den Rand zal kunnen bewerken, is nog niet met juistheid beantwoord. Behalve het bezwaar van temperatuurstijging, dat zich vermoedelijk eerst bij zeer groote diepte zal doen gevoelen, treedt op den voorgrond de kwestie van het kapitaal, benoodigd voor de inrichting en ontwikkeling van de mijn, dat bij deep-level mijnen het leeuwenaandeel heeft van het totale arbeidskapitaal.

Het goudhoudend gesteente, banket-bed genaamd (banket is de naam door de Boeren er aan gegeven) is conglomeraat, samengesteld uit ronde pebbels in een zandige of kwartsachtige verbindingsmassa gelegen. Deze pebbels bestaan in hoofdzaak uit wit of grauw kwarts en komen voor in de grootte van een erwt tot die van een duivenei. Het goud komt vrij, zeer fijn verdeeld, bijna uitsluitend in de verbindingsmassa voor, gedeeltelijk opgesloten in pyrieten; zichtbaar goud wordt zelden in het banket aangetroffen. Behalve goud zijn in het banket o. m. nog aanwezig: ijzer- en koper-pyrieten, cobalt, nikkel en arsenicum. Pyrieten komen van al deze bijmengingen in de grootste hoeveelheid voor, echter slechts van 1—4 pCt. Juist deze geringe hoeveelheid bijmengingen maakt, dat het gouderts aan den Rand over het algemeen zoo gemakkelijk te bewerken is.

De schachten zijn algemeen van een rechthoekige doorsnede van 11 × 5 tot 26 × 6 ft. en daar zij in rots zijn gezonken, zijn ze niet uitgemetseld en slechts zeer licht betimmerd. Vele der outcropmijnen hebben hellende schachten, bij de deeplevel-mijnen is de schacht vertikaal tot zij het rif ongeveer bereikt heeft en heeft zij verder een hellend beloop volgens den inval van het rif.

(1) dwt = pennyweight. 1 ounce = ± 31 gram = 20 dwt. 1 pennyweight = 24 grains.

(2) Deeplevel-mijnen ter onderscheiding van outcropmijnen. Deze laatste zijn de mijnen, die het rif aan den outcrop zijn begonnen te bewerken. Mijnen op zekeren afstand van den outcrop, in de richting van den inval verwijderd, die dus betrekkelijk diepe schachten moeten zinken, alvorens het rif te bereiken, zijn deeplevel-mijnen genaamd. Al naarmate zij verder van den outcrop verwijderd zijn, onderscheidt men deeplevel-mijnen 1e, 2e, enz. rang.

De op de schachten geplaatste hijschbokken zijn meest van hout, weinig van ijzer geconstrueerd, daar dit laatste zooveel meer kost. Gewoonlijk varieert hun hoogte voor eene hellende schacht van 45—50 voet, voor schachten van deeplevels, van 60—70 voet.

Het ophalen van erts uit de schachten vindt algemeen plaats in zware hijschbakken (skips), voor lasten tot 4 ton, die zich over rails en langs geleidingen door de schachten bewegen. In de hijschbokken zijn inrichtingen aangebracht, waardoor deze skips hun inhoud in de ertsbakken uitstorten; een van de meest gebruikelijke wijzen, waarop dit zelfkippen der hijschbakken in vertikale hijschbokken plaats vindt, is in fig. 4 weergegeven.

Automatische kipinrichting voor de skips (hijschbakken) in een verticalen hijschbok.

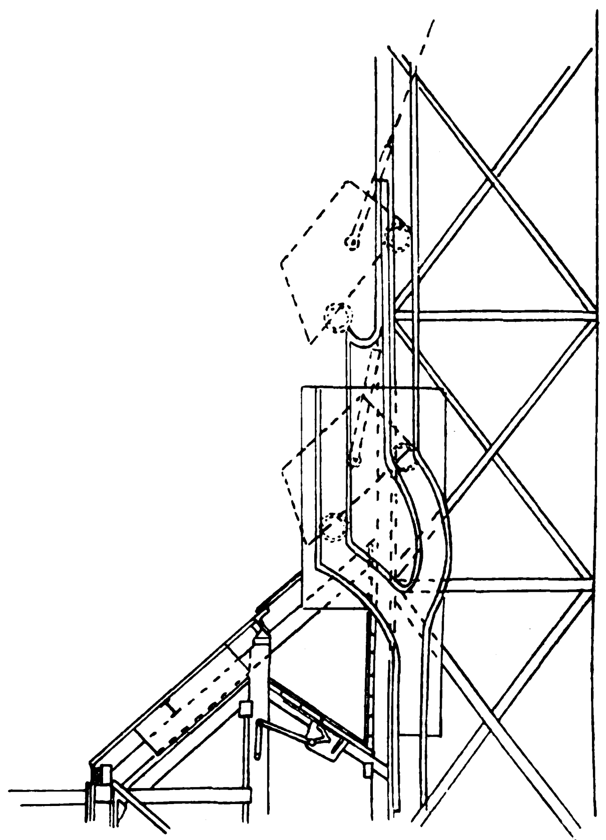


Fig. 4.

Als type van hijschmachine, dienende voor het ophalen van erts, vindt men, vooral voor diepe schachten, meestal eene direct op de trommelas werkende machine met twee trommels toegepast. Deze trommels, los op de hoofdas, worden door koppelingen, door den machinist in en uit te schakelen, medegenomen en zijn elk van een rem voorzien, waardoor het mogelijk is van de verschillende levels van de schacht te hijschen. Electrische hijschmachines zijn nog zeer weinig in gebruik, enkele ongevallen met deze machines voorgekomen, ten gevolge van het onder het werken verdwijnen van den stroom, hebben tot nog toe meerdere toepassing in den weg gestaan.

Bij het openen van afbouwplaatsen, bij het afbouwen der lagen, in het algemeen bij werkzaamheden ondergronds waarbij het gesteente moet verwijderd worden, wordt gebruik gemaakt van een explosieve stof. Het hiervoor boren van gaten in het gesteente geschiedt óf uit de hand met handboren óf met boormachines. Men gebruikt aan den Rand verschillende typen van boormachines, zooals de Ingersoll-Sergeant, de Slugger, de Climax, enz. Alle worden door gecomprimeerde lucht gedreven, waardoor dus elke mijn van de noodige luchtcompressers voorzien is. Deze luchtcompressers, algemeen

direct door stoom gedreven, comprimeeren de lucht meestal in twee cylinders; in de eerste tot ± 20 lbs., en de volgende verder tot 80 lbs, waarbij de lucht door een koeler en watermantels om de cylinders, zooveel mogelijk wordt afgekoeld. De afgewerkte lucht der boormachines komt de luchtververssching ondergronds ten goede, een van de redenen waarom electrische boormachines aan den Rand tot nog toe geen ingang konden vinden.

Als staal voor de machine-boren wordt het meest het +, X en Z façon gebruikt. Het scherpen dier boren is voor de mijnen, die, door gebrek aan voldoenden handenarbeid, vele boormachines moeten laten werken, een kostbare factor. Men heeft met verschillende vindingen getracht dit machinaal te doen, echter nog met geen voldoend succes, om het handscherpen te verdringen.

Last van veel mijnwater hebben de Transvaalsche goudmijnen niet. De outcrop-mijnen vormen het meeste water en wel van 40.000—50.000 gallon per dag en per schacht. Dieper komend neemt de hoeveelheid water af, zoo vindt men voor de eerste rij deeplevels 30.000 á 40.000 gallons en voor de tweede rij slechts van 3.000—5.000 gallon. Deze getallen varieeren natuurlijk belangrijk in het natte en droge seizoen. De pompinrichtingen, voor het drooghouden der mijn zijn daarom van niet zoo'n groote beteekenis als voor de mijnen in andere landen.

Op vele mijnen treft men als schachtpomp de Cornishpomp aan, echter voor diepere levels meer electrisch gedreven, of pompen, waaronder veel Riedlerpompen, gedreven door gecomprimeerde lucht.

Zooals in de inleiding aangegeven is, wordt het erts, alvorens in de stampmolen behandeld te worden, meestal gesorteerd en gebroken. Dikwijls zijn deze inrichtingen direct aan den hijschbok gebouwd en wordt het erts uit de hijschbakken op de sorteertafel of vloer uitgestort; speciaal treft men dit aan indien slechts uit één schacht erts wordt geheschen.

Het erts wordt gebroken om stukken van gelijkmatige grootte en niet te groote stukken in den stampmolen te kunnen behandelen, waardoor men een regelmatig stamperbedrijf verkrijgt en zijn capaciteit wordt verhoogd. Dit breken heeft meestal in zoogenaamde Gates crushers plaats, van een capaciteit van 40 en meer ton per uur. De geregelde en te regelen toevoer van erts uit de ertsbakken naar de stampers heeft plaats door de zoogenaamde Challence-Orefeeder, die bij elken val van een stamper, hem erts toevoert. De stampers zijn als regel niet lichter dan 950 lbs., voor een capaciteit van 4—5 ton erts per 24 uur. De zwaarste nu in gebruik zijnde wegen 1250 lbs. Meestal zijn er vijf met één stampertrog tot een batterij vereenigd.

Het hout in den stampmolen gebruikt is meestal pitch-pine, terwijl de fundeering der stampertroggen uit pijlers van Karrihout bestaat, die op betonblokken rusten; soms ook zijn deze troggen direct op betonblokken gefundeerd.

In plaats van de splitsing der residu's van het amalgatieproces in concentrates, tailings en slimes, waarover in de inleiding reeds met een enkel woord werd gesproken, vindt op enkele mijnen concentratie dier massa plaats, zoogenaamd close concentration, met Frue-Vanners.

Deze Frue-Vanner bestaat uit een langzaam zich bewegend rubber doek zonder eind, waaraan eene snelle schuddende beweging wordt medegedeeld.

Het doek helt in de richting tegengesteld van de beweging. De pulp komt op het doek ongeveer op het boveneind; de zwaarste stukken, de concentrates, worden over dit boveneind medegenomen, terwijl de lichtere tailings met het water naar beneden spoelen. De helling van het doek is zóó te regelen, dat men de gewenschte concentratie verkrijgt. De concentrates op deze wijze verkregen, worden door chlorinatie behandeld. Daar echter de kosten van aanschaffing, onderhoud en bediening der Frue-Vanners vrij aanzienlijk zijn en door concentratie hoogstens 30—40 pCt. kan afgescheiden worden, dus 60—70 pCt. overblijvende tailings toch met cyanide verder behandeld moeten worden, zijn zij op vele mijnen verdrongen door wat men noemt „hydraulic classifiers", zijnde o. a. de zoogenaamde Spitzkasten, waarvan de aanschaffingskosten zeer gering zijn en de bediening zoo goed als niets kost.

Het beginsel van Spitskasten berust op eene reeks naar onder spits toeloopende bakken; de pulpt doorloopt achtereenvolgens al deze bakken en stroomt daarbij over den rand van een voorgaande in den volgende; een straal water, die onder in elk dier bakken wordt gevoerd, houdt de massa daarin in beweging. De sterkte van dezen waterstraal wordt geregeld, zoodanig, dat de concentrates bezinken, terwijl de lichtere massa, tailings en slimes over den rand der bakken wegstroomt naar een volgende reeks Spitskasten, waarin op dezelfde wijze met een zwakkeren waterstraal, de tailings en slimes van elkaar worden gescheiden.

De concentrates, door Spitzkasten verkregen, worden met cyaankalium behandeld, niet volgens het chlorineer-proces, daar ze langs dezen weg gewonnen nog te veel zand bevatten, dus te arm zijn.

Het chlorineer-proces, dat berust op het vormen van goudchloride, door het erts, na roosting met chloorgas te behandelen, waarna goud uit eene oplossing van goudchloride door ferro sulphaat wordt neergeslagen, is in Transvaal kostbaar en slechts dáár met eenig succes toe te passen, waar het op groote schaal en onafgebroken gedreven wordt en men met rijke concentrates te doen heeft. Bij een goede behandeling bedraagt de goudextractie ± 95 pCt. Het goud op deze wijze verkregen is van een hooge fijnheid, dikwijls 950—960 fijn.

Gemiddeld levert het cyanide-proces ± 70 pCt. van het in de pulp aanwezige goud op; in de residu's der tailingsextractie gaat ± 1,5 dwt, in die der contrates extractie ± 2 dwt goud verloren, terwijl het resteerende goud vermengd is in de slimes.

Uit de goud cyaankalium oplossing, langs electrischen weg, systeem Siemens & Halske, behandeld, wordt het goud op looden cathoden neergeslagen; meer wordt echter voor deze afscheiding het zinkproces Mac. Arthur Forrest toegepast. dat berust op het neerslaan van het goud op zinkspanen, waarbij zich een dubbelzout van zink en cyaankalium vormt. De neerslag van het goud op het zink verwekt eene galvanische werking, die het proces bespoedigt. Volgens het Betty-proces worden de zinkspanen eerst in een 8 à 10 pCt. loodacetaatoplossing gedompeld, waardoor het zink met een dunne loodlaag wordt bedekt, hetgeen de galvanische werking versterkt. Deze laatste methode, evenals het Siemens & Halske proces zijn zeer geschikt voor zwakke goudoplossingen.

Ik gaf hier eenige bijzonderheden aan der goudvelden en inrichting der goudmijnen aan den Rand, die ik meende, vermeldenswaard en kenmerkend te zijn; de wijze van goudwinning besprekend, zou ik volledigheidshalve ook andere processen als, dry crushing en direct treatment, enz., afhankelijk van lokale toestanden en de geaardheid van het erts, hier moeten behandelen. Ik geloof echter, dat ik met voorgaand kan volstaan, daar dit den tot nog toe meest gevolgden weg van goudwinningen aan den Rand, weergeeft.

Er blijft mij nog over eenige opmerkingen te maken over het bewerken van mijnen door de Regeering der Z. A. R. tijdens den oorlog.

Reeds maanden vóór het uitbreken van den oorlog, werd van Engelsche zijde door kunstmatige agitatie getracht, de toestanden in Transvaal zooveel mogelijk bedenkelijk te doen schijnen. Door valsche geruchten en verkeerde voorstellingen werd onder de mijngeëmployeerden een paniek gebracht, hetgeen tengevolge had, dat vele uit het land vluchtten. De Regeering stelde alle pogingen in het werk dit tegen te gaan, echter grootendeels vruchteloos, zoodat, toen eindelijk Transvaal tot den oorlog gedwongen was, het grootste gedeelte der mijnen van arbeidskrachten ontbloot was, terwijl anderen slechts over een beperkt aantal werkkrachten konden beschikken, niet voldoende, om de exploitatie vol te houden. Enkele van deze mijnen, welke hun uiterste best deden om aan den gang te blijven, werden hierin zooveel mogelijk door de Regeering gesteund, terwijl het personeel werd aangevuld met dat wat overgebleven was op de stilstaande mijnen.

Door het betrekkelijk groot aantal, der Regeering goedgezinde mijn-employée's, nog in het land aanwezig, was zij in staat gesteld, met behulp van het technisch personeel van het Departement van Mijnwezen, enkele der grootste stilstaande mijnen, zelf in exploitatie te nemen. Hiervoor werden mijnen gekozen in de onmiddellijke nabijheid van Johannesburg gelegen, die volgens advies van de Mijninspecteurs daarvoor het meest geschikt waren.

In de behoefte aan de voor de nog werkende mijnen benoodigde materialen werd voorzien door de op de stilstaande mijnen aanwezige voorraden, die zeer aanzienlijk bleken te zijn, daar de meeste mijnen, met het oog op te verwachten troebelen, blijkbaar voor verscheidene maanden voorraad had-

Rose Deep Goudmijn.

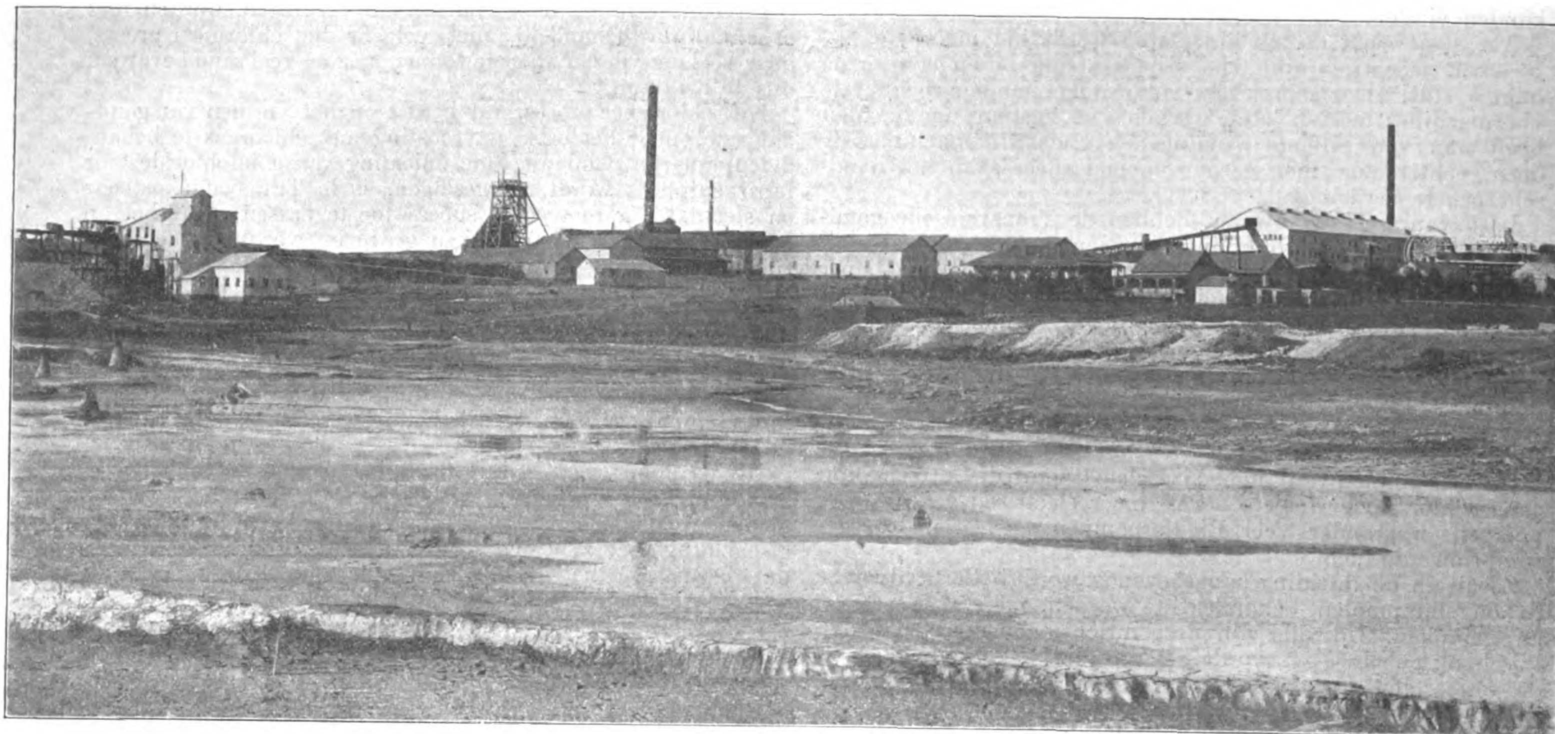


Fig. 5.

Gezicht op de Rose Deep Goudmijn.

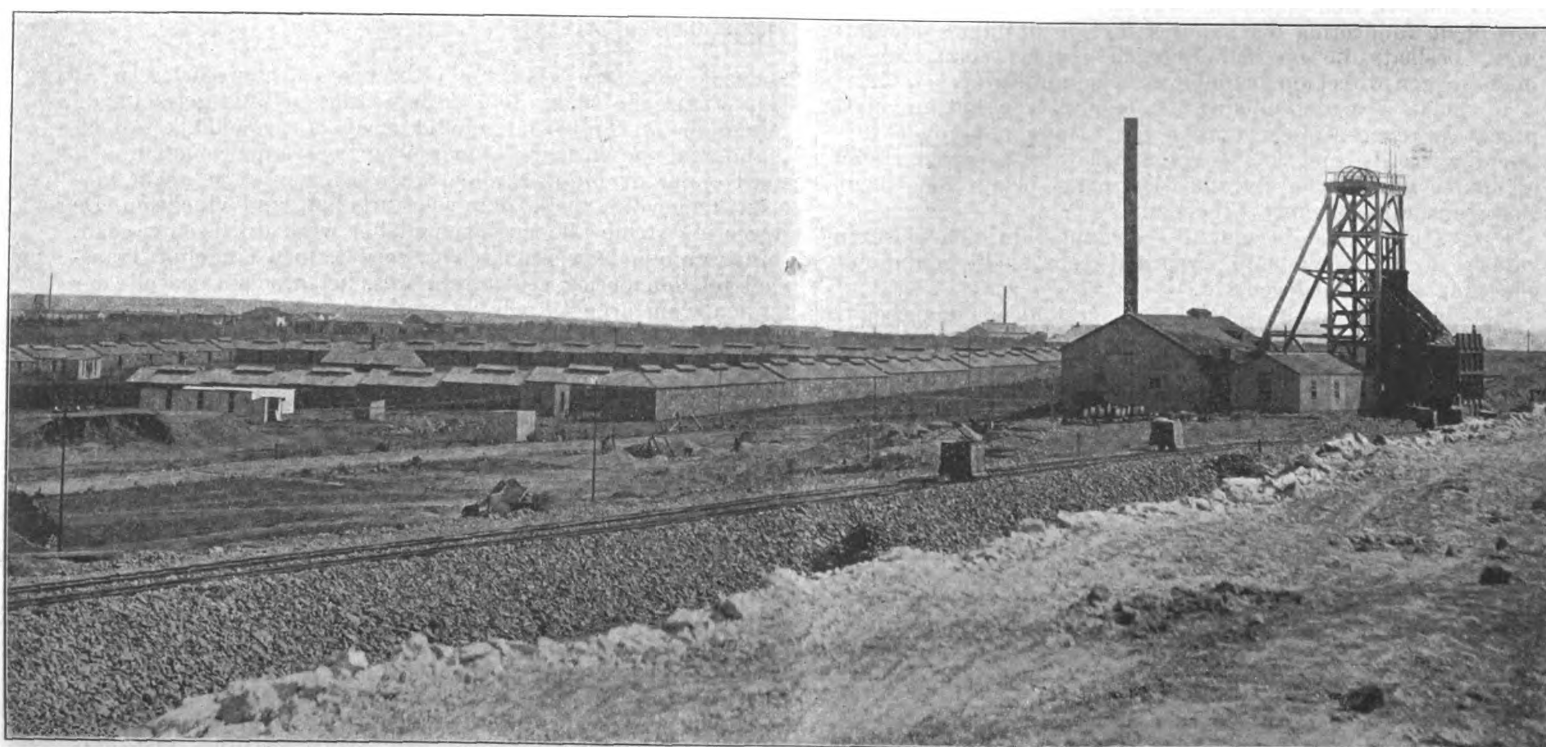


Fig. 6.

CYANIDE WERKEN MET TAILINGWIEL.
ROSE DEEP G. M.

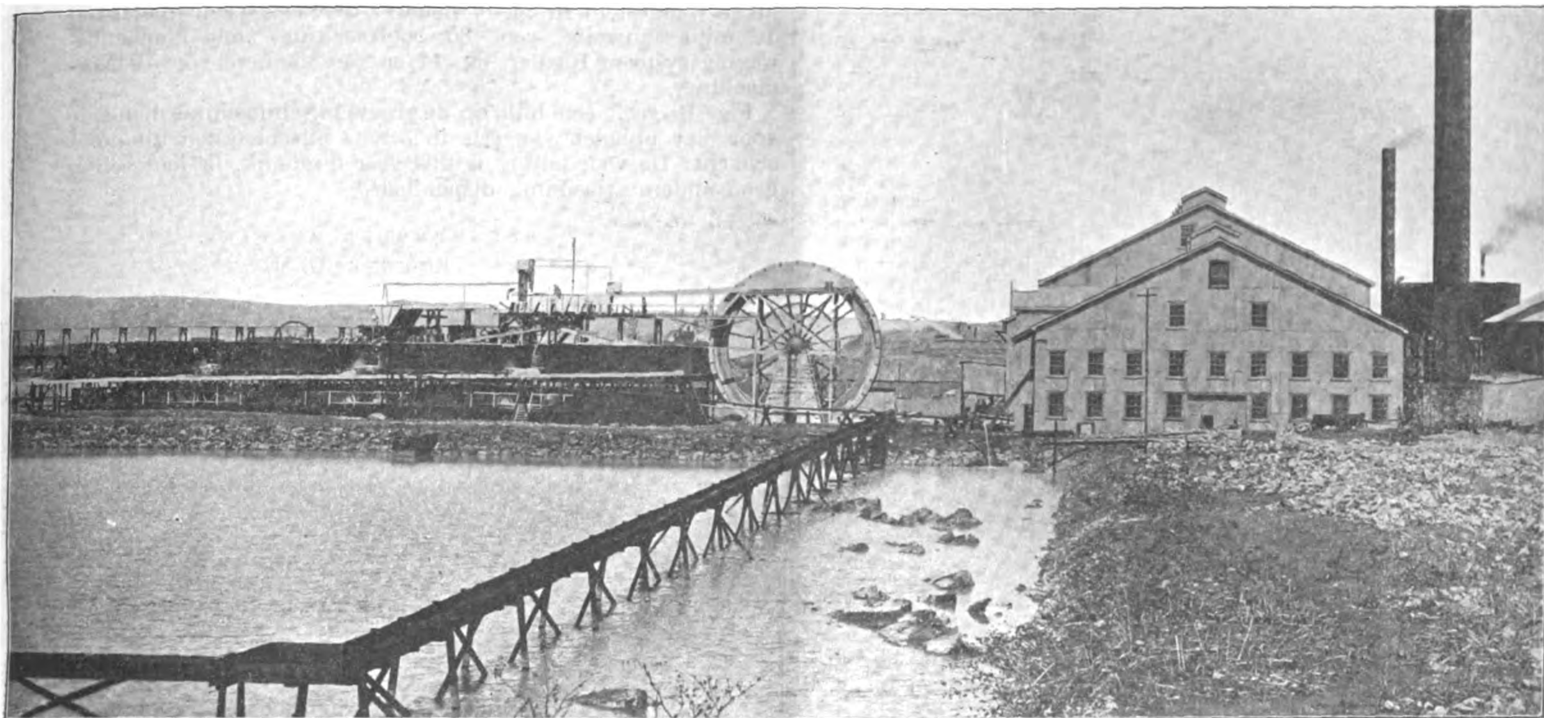


Fig. 7.

den ingeslagen, wellicht rekenende op een ander verloop van gebeurtenissen. Verder kwam ook de groote voorraad in de magazijnen der firma's te Johannisburg aanwezig, deze mijnexploitatie goed te stade.

Aan het hoofd van elk der door het Gouvernement geëxploiteerde mijnen kwam een der mijninspecteurs te staan, terwijl hem als Ingenieur een der Inspecteurs van het stoomwezen werd toegevoegd. Zoo werd aan steller dezes met den mijninspecteur van Elandsfontein, de exploitatie der Rose-Deep Goudmijn opgedragen.

Ik behoef niet te zeggen, dat hiertoe niet onmiddellijk kon worden overgegaan. Zonder te vervallen in een opsomming van de zich daarbij voordoende moeilijkheden, wensch ik echter bij enkele daarvan een oogenblik stil te staan.

Toen deze mijn in Gouvernementsbeheer overging, had zij reeds ruim een maand stil gestaan. Door dezen stilstand was de toestand der machinerie er niet op vooruitgegaan. Blijkbaar had men zich ook, gedurende den laatsten tijd van werken, weinig daarom bekommerd, zoodat ik met een algemeen onderzoek en reparatie moest aanvangen. Behalve dit was het verbinden van de mijn met een geschikt waterstation noodig, zoodat met deze werkzaamheden ongeveer 14 dagen voorbijgingen, alvorens het eenigszins mogelijk was den stampmolen in bedrijf te stellen.

Al spoedig bleken ook verschillende hervormingen noodig te zijn; zoo deed zich de noodzakelijkheid voor, de mijn met een electrische draaistroom centrale, ongeveer 3 K.M. verder gelegen, te verbinden.

In hoofdzaak werd hiertoe besloten, daar, de verlichting ondergronds met kaarsen plaats vindende, het zeer gewenscht was, met het oog op de beperkte hoeveelheid kaarsen in het land aanwezig en de moeielijkheid deze te importeeren, een electrische verlichting ondergronds aan te leggen. Tevens werd van uit deze centrale in de verlichting bovengronds voorzien, daar de op de mijn aanwezige gelijkstroom dynamo's voor eene behoorlijke verlichting geen voldoend vermogen hadden.

Het was nu raadzaam, daar deze centrale thans voor rekening der Rose Deep G. M. werd geëxploiteerd en zij voldoende vermogen beschikbaar had, zooveel mogelijk van deze exploitatie partij te trekken.

Behalve met het drijven van de stampers, was de stampmolen-machine ook belast met het drijven van een dynamo voor verlichting, het transport van het erts van de rotsbrekers naar den stampmolen en het bedrijf der tailingsbehandeling. Een stoppen van deze machine was daardoor van invloed op bijna het geheele bedrijf. Ter verbetering van deze minder gewenschte centralisatie werd overgegaan dit ertstransport en de tailingsbehandeling door afzonderlijke electrische motoren te drijven, waarvoor deze centrale den stoom leverde. Ook de minder goede conditie, waarin de stoomketels op de mijn verkeerden, maakte een ontlasting wel niet noodzakelijk, maar toch gewenscht.

Door eenige photografieën, die ik als souvenier aan deze mijn kon medenemen, ben ik in staat gesteld mijn opstel met eenige illustraties te verrijken. Ik verwijs hiervoor naar fig. 5 t/m 14.

De Rose Deep Goudmijn is een deeplevelmijn van den 1sten rang, met twee schachten in exploitatie, toen van 1100—1200 voet diep, waarvan 870 resp. 670 voet vertikaal en een schacht in aanbouw.

MACHINEKAMER VOOR POMPMACHINE. COMPRESSOR.
ROSE DEEP G. M.

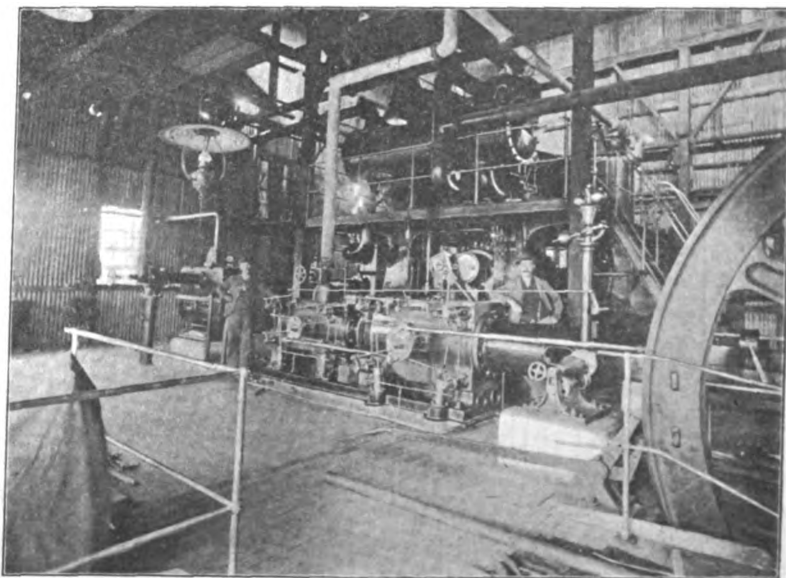


Fig. 8.

King-Riedler Compressor voor 30 rotsboren.
Rose Deep G. M.

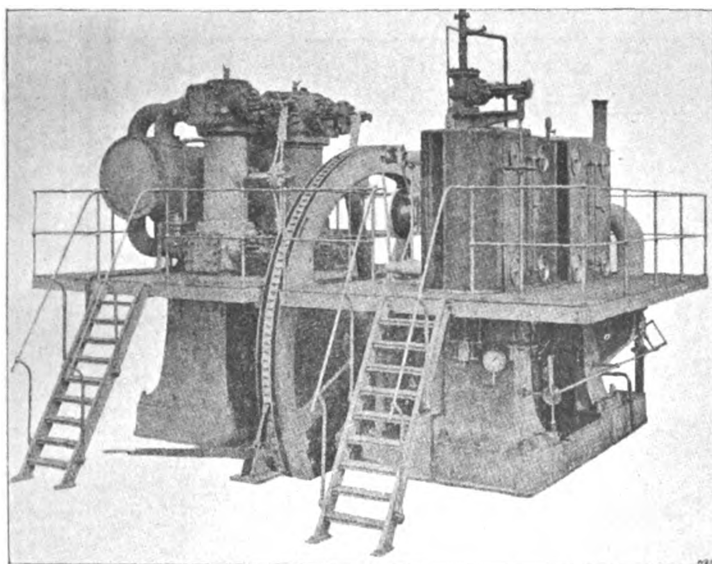


Fig. 9.

Op fig. 5 is slechts de hijschbok behoorende bij no. 1 schacht te zien, die van no. 2 schacht vindt men in fig. 6.

Groote hijschmachine van Schacht No. 1.
Rose Deep G. M.

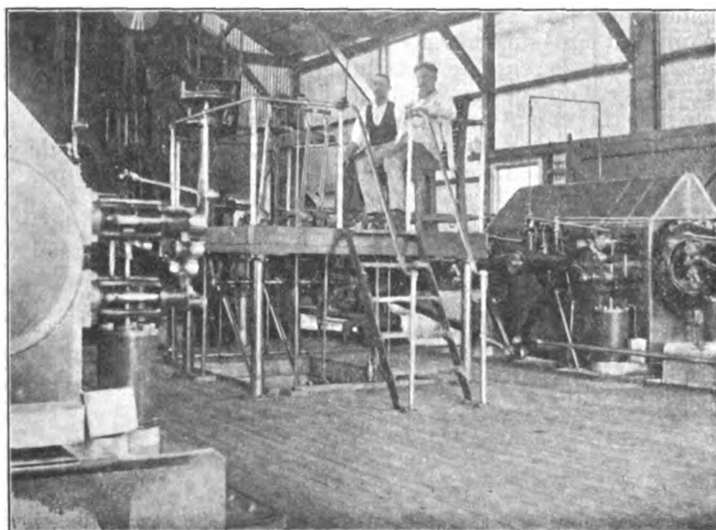


Fig. 10.

De tandem-compoud-machine op den voorgrond van fig. 8

Rotsbrekers huis.
Rose Deep G. M.

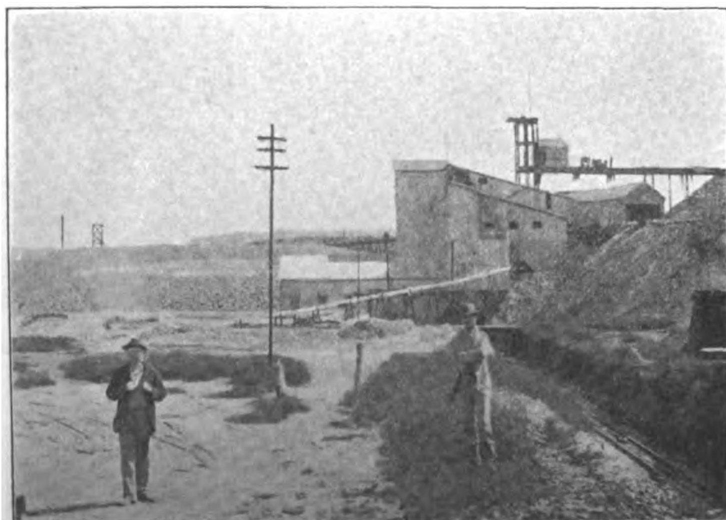


Fig. 11.

dient tot het drijven der mijnpompen van no. 1 schacht, de daarachter staande verticale machine is een King-Riedler luchtcompressor voor het drijven van 30 boormachines, duidelijker voorgesteld in fig. 9. Behalve deze is nog een grootere op de mijn aanwezig, voor 35 boormachines, met kleppenbeweging systeem Riedler, fig. 14 en een kleinere voor 12 boormachines.

Fig. 10 geeft een blik op de groote hijschmachine, dienende voor het ophalen van erts in 3-tons hijschbakken uit no. 1 schacht. De voorstelling is niet zeer duidelijk, ik had echter geen andere afbeelding disponibel.

Stampmolen machine.
Rose Deep G. M.

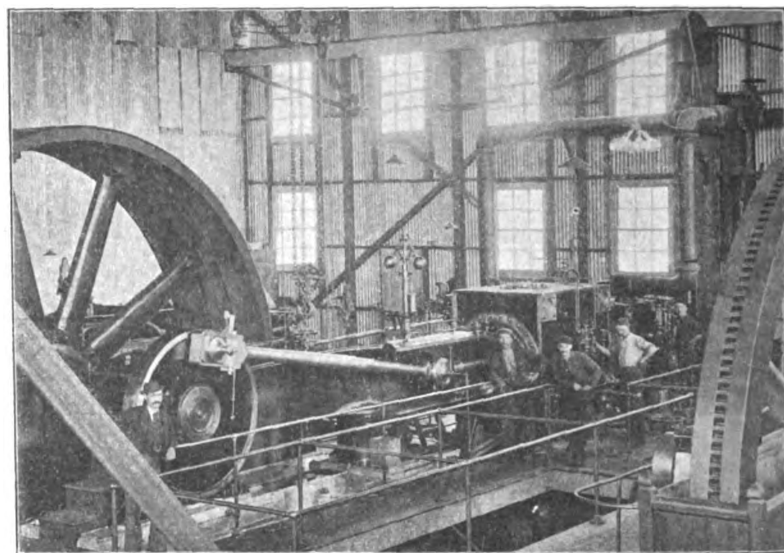


Fig. 12.

Deze machine is direkt werkend en heeft vier stoomcilinders, die twee aan twee tandem-compound op beide einden van de trommelas werken. De schuifbeweging is een type Corlish. De machine kan geremd worden door een stoomrem werkende op de krukschijven en handremmen werkende op de trommels.

De stampmolen-machine, geïllustreerd in fig. 12 en 13, is eene machine van ongeveer 600 P.K. en drijft 200 stampers. Evenwel door gebrek aan de noodige kaffers was het niet mogelijk voldoende erts op te brengen om deze alle te laten werken; gemiddeld waren er 150 in bedrijf, waardoor de maandelijksche goudproductie van 10000—11000 ounces bedroeg.

Niettegenstaande de hooge kosten door de vele herstellingen, enz., waarmede de exploitatie gedurende de eerste maanden belast was, waren de exploitatie-kosten toch verre beneden het gemiddelde van vóór den oorlog. Helaas was

Cilinders en schuifbeweging mechanisme stampmolen machine.
Rose Deep G. M.

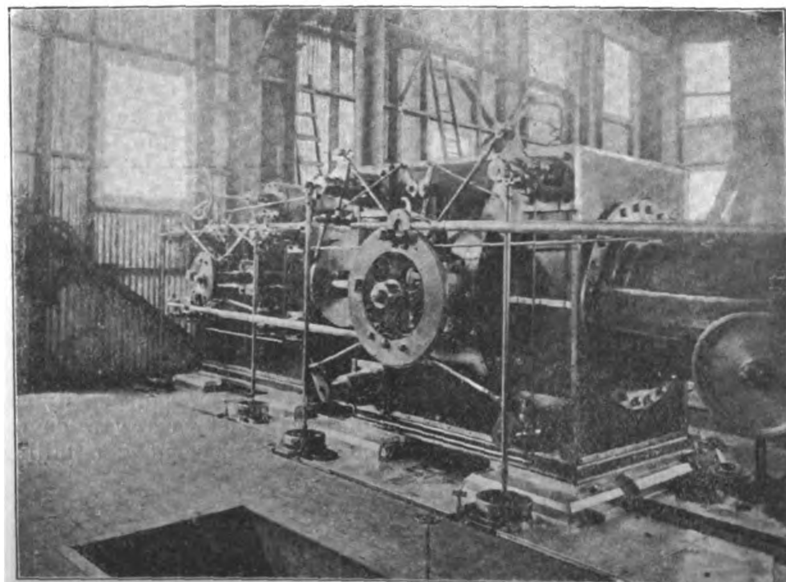


Fig. 13.

COMPOUND RIEDLER COMPRESSOR.

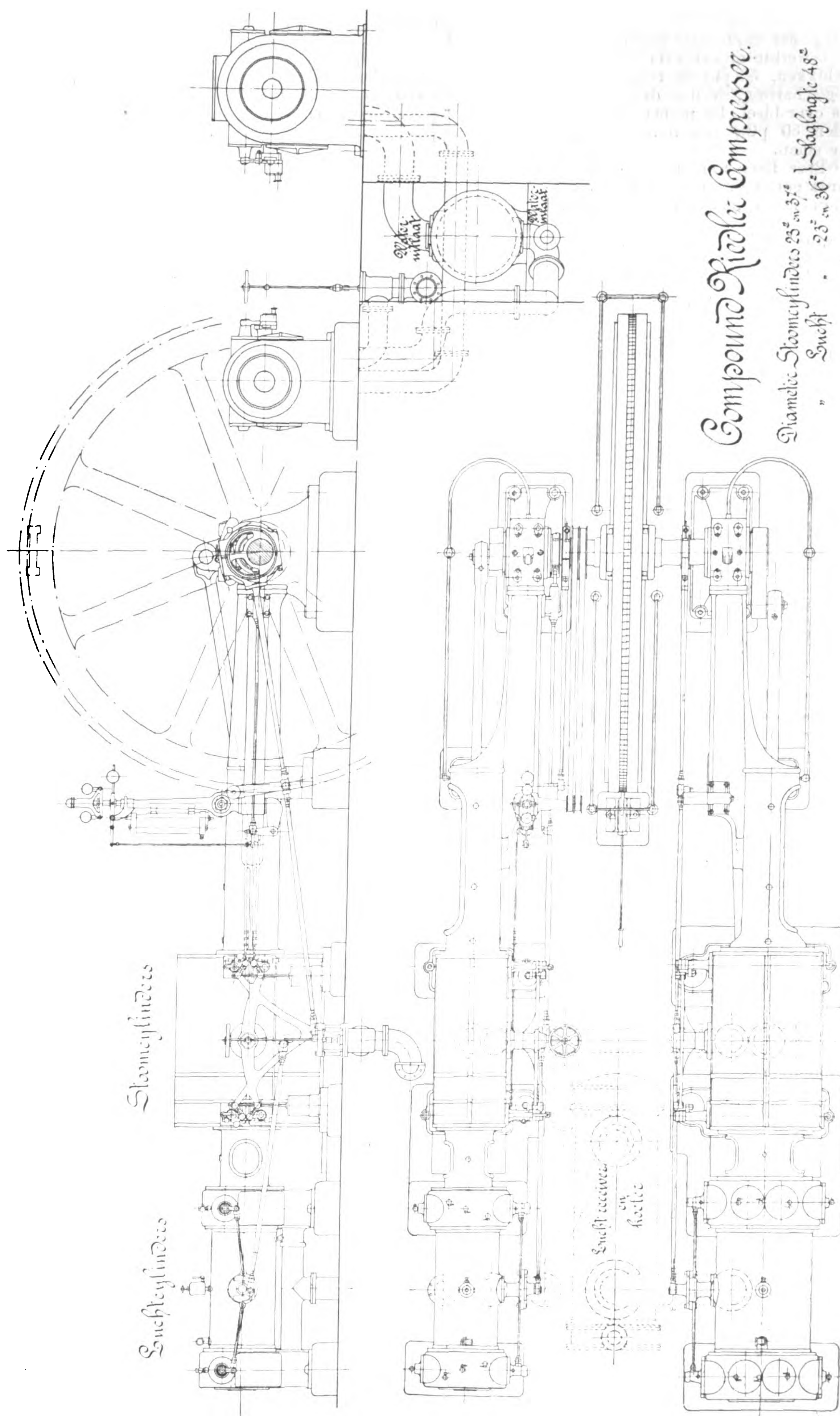


Fig. 14.

deze exploitatie van te korten duur, om ten volle vruchten te kunnen dragen van de verschillende daarin aangebrachte verbeteringen.

Ter bestrijding der exploitatie-kosten konden de door het Gouvernement bewerkte mijnen over 30 pCt. van hunne goudproductie beschikken, 50 pCt hiervan kwam aan de Regeering als oorlogsschatting, zoodat dus 20 pCt. ten bate der aandeelhouders over bleef. De mijnen, die onder eigen beheer werkten, hadden 30 pCt. van hun bruto opbrengst aan de Regeering af te staan.

Behalve de Rose Deep werden nog de Robinson, Ferreira Deep en Bonanza goudmijn door het Gouvernement geëxploiteerd, welke mijnen alle met zeer gunstige resultaten gewerkt hebben.

Een Raad van Toezicht, aangesteld door de Regeering, waarin ook de belangen der Fransche, Duitsche en Amerikaansche aandeelhouders waren vertegenwoordigd, hield tijdens den oorlog toezicht op de exploitatie der mijnen èn in het belang der Regeering èn in dat der aandeelhouders.

Wanneer men inzage neemt van de rapporten over den toestand der mijnen bij de overname door de Regeering der Z. A. R. (hiervan komt in *De Ingenieur* no. 21 van 26 Mei 1900 een uittreksel voor), in aanmerking neemt dat alle daarin genoemde mistoestanden in korten tijd zooveel mogelijk uit den weg zijn geruimd en door een geregeld Staatstoezicht voor een degelijk onderhoud werd gewaakt, zal men moeten erkennen dat de Regeering bij het bewerken dier mijnen als een bron van inkomsten voor de schatkist, de belangen der aandeelhouders niet uit het oog verloor.

Booglicht met niet-verteerende electroden.

Demonstratie, met toelichting, gehouden in de Vergadering van de Vakafdeeling van Electrotechniek op 16 Februari 1901 te Haarlem,

DOOR

A. VOSMAER.

(*Met afbeeldingen.*)

Indien iemand zich verstout voor een deskundig publiek een voordracht te houden over een of ander onderwerp, dan mag het toch wel als regel gelden dat zoo iemand van dat onderwerp iets weet.

Op dien regel M. H. zal ik heden een uitzondering moeten maken; wat ik vertellen zal bij een experiment is meer vragend dan zeggend, meer afbrekend dan opbouwend.

Gelukkig behoef ik mij over mijne onwetendheid in dezen niet te schamen, omdat er tot nog toe niemand anders is gekomen, die wel wist een verklaring te geven van het door mij gevonden verschijnsel, dat ik u straks zal demonstreeren.

Het feit alleen al dat ik het hebben zal over de vlamboogontlading zou al aanmatigend zijn, ware het niet, dat het ook niet mijn voornemen is u hieromtrent iets nieuws mede te deelen.

Het is zeker een eigenaardig iets dat de vlamboogontlading nog steeds zooveel aanleiding geeft tot theorie en — laat het mij zeggen — tot zeer onbevredigende verklaring, de fysici laten ons hier geheel in den steek.

In plenum, dat is in lucht onder gewone dampkringsdrukking, vertoont zich een elektrische ontlading op minstens vier geheel verschillende wijzen, en wel:

1°. als glim-ontlading;
2°. als vonk- „
3°. als vlamboog- „
4°. als pluim- „

De eerste vertoont zich meer speciaal bij statische machines en in den regel op de + bol als glimmende vlek, min of meer beweeglijk; zij is voor ons doel van geen belang en wij zullen er derhalve niet verder over uitwijden.

De tweede, de vonk, is allen bekend, eerstens zooals de bliksem zich aan ons vertoont en aan de meesten ook als ontlading van statische machines.

VONK STATISCHE ELECTRISEER-MACHINE.



Fig. 1.

Fig. 1 geeft een voorstelling van een vonk van een statische E.-machine — frappant is de rechte steel aan de + bol, de gele kleur en de zigzag vorm.

De ten derde genoemde, de vlamboog, kent ieder in den vorm van het booglicht. Minder bekend is het aanzien van een vlamboog-ontlading van hoogspannings-wisselstroom, bv. van een 100000 Volt transformator van eenige Kilowatts vermogen. (1)

VLAMBOOG.

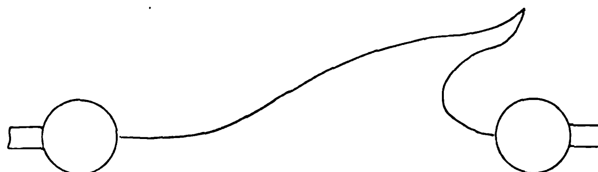


Fig. 2.

Fig. 2 geeft eenigszins een denkbeeld van zoo'n vlamboog; kenmerkend is de meer roode kleur, het sissend geluid en de lekkende, vlamachtige vorm. Een vlamboog van een 100000 V. transformator kan tot 2 M. lengte uitgetrokken worden.

De vierde vorm van ontlading, de pluim, ook wel donkere of stille ontlading genoemd, onderscheidt zich van de voorgaande door de kleur, die donker blauwviolet is en door den vorm, die als een pluim is van de + ontlading.

\+ EN — ONTLADING VAN EEN ELECTRISEER-MACHINE.

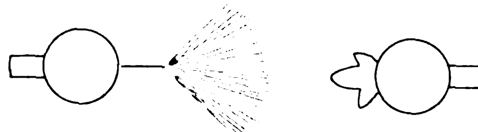


Fig. 3.

Fig. 3 is een afbeelding van de + en — ontlading van een electriseer-machine, terwijl fig. 4 de pluim-ontlading voorstelt zooals die zich vertoont indien de stroombron hoogspannings-wisselstroom is.

PLUIMONTLADING.

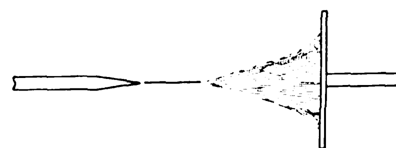


Fig. 4.

Welke van deze vier genoemde ontladingen zal optreden hangt in hoofdzaak af van drie omstandigheden n.l.:

1e. het spanningsverschil tusschen de ontladers;
2e. den vorm en aard van de ontlader uiteinden;
3e. den stroomaard, d.w.z. gelijk- of wisselstroom en in het laatste geval nog of het wisselstroom is van gewone of zeer hooge frequentie.

Men weet niet wat eigenlijk de vonkontlading is, noch wat de vlamboog is, evenmin als wat de pluimontlading is en de verklaringen volgens de moderne elektriciteitsleer zijn al minstens even onbevredigend als die volgens de andere leer — wij zullen ons niet verder hierover uitlaten.

(Spreker demonstreert met behulp van een Ruhmkorff-inductie-klos een gewone vonk, een kleine vlamboog en door het secundair in shunt schakelen van een paar condensatoren de rechte vonk, vrij van de anders een vonk omringende pluim-ontladingen).

Het zal aan de heeren bekend zijn dat ik mij sedert een vijftal jaren speciaal heb ingelaten met de theoretische en experimenteele studie van de pluim-ontlading en gaarne zou ik hierover het woord gevoerd hebben, doch ik heb dat gelaten, omdat het mij thans en hier niet mogelijk zou geweest zijn de pluim-ontladingen, zooals die nu door ons volmaakt zijn, te demonstreeren, eerstens niet omdat het werken met hoogspanningswisselstroom van transformatoren zoo maar niet in

(1) Indien men een goede Ruhmkorff-klos drijft met een Wehnelt interruptor, kan men goede vlamboog-ontladingen krijgen.

een cafézaal uitvoerbaar is, ten tweede niet omdat onze alternatoren en transformatoren zich bevinden in onze proefinstallatie te Schiedam en onze toestellen zich niet leenen tot vertooning omdat ze te zwaar en te groot zijn.

Er zijn maar weinig menschen volkomen vrij van ijdelheid en u zult zeker wel kunnen begrijpen, dat ik weinig neiging had om het resultaat van vijf jaren arbeid op kleine schaal hier prullerig te demonstreeren — *goed* of *niet*, en daar het eerste niet kon koos ik het tweede.

Dat ik dus nu een en ander vertellen wil van de vlamboogontlading is niet omdat ik daarvan iets weet, doch omdat ik het andere niet kan doen, men verwachte dus niet een belangrijke mededeeling.

Gérard zegt in zijn bekende leerboek, dat de vlamboog zooals die zich voordoet bij booglampen, beschouwd worden kan als een continue vork, onderhouden door vluchtige koolstof dat als zoodanig een geleider is; het koolstoftransport van de + kool naar de — kool is blijkbaar uit de grootere afname van de + kool die zich uitholt en de wratten op de — kool.

Die kwestie van stoomrichting is altijd nog een teer punt, waarop wij wellicht later nog wel eens zullen terug komen.

Zeer interessant zijn de experimenteele onderzoekingen van Mrs. Ayrton omtrent booglicht, speciaal de oorzaken van het sissen.

Kenmerkend voor den sissenden boog is een sterke val in het spanningsverschil.

Bedraagt dit normaal voor een gelijkstroom booglamp 40 tot 45 Volt, zoo zakt dit plotseling met 10 Volt zoodra de boog begint te sissen. Over de oorzaken van het sissen en brommen en het verband van een en ander met de grootte van het krateroppervlak, de stroomdichtheid, stroomsterkte, booglengte enz., leze men het verslag van hare voordracht in het Institute of Electrical Engineers.

Is het eigenlijke booglicht niet eenvoudig verklaarbaar, de kwestie wordt er niet gemakkelijker op, indien men bedenke eerstens, dat een wisselstroom booglamp door de nul periode heen brandt, ten tweede, dat die een lager, n.l. 32—35 Volt, spanningsverschil geeft.

Ook de kwestie van den polarisatie-stroom wordt er bij wisselstroom booglampen niet eenvoudiger op; ten derde zal het u verwonderen te vernemen, dat bij mijn lamp van materie-transport geen sprake kan zijn, dat de electroden niet verteeren, dat de verdeeling van de licht-emissie voor + en — geheel anders, n.l. juist andersom is.

Vergun mij thans, M. H., u een electrisch ontladingsverschijnsel te demonstreeren, dat zich tot nog toe niet heeft willen laten verklaren en passen in de aangenomen begrippen.

De omstandigheden lieten niet toe u het verschijnsel te demonstreeren op groote schaal, eerstens niet omdat daartoe hier geen gelegenheid is en ten tweede ook alweer omdat de hulpmiddelen, waarover wij in ons experimenteel laboratorium hier ter stede beschikken, thans verdeeld zijn over hier en Schiedam en dat laboratorium buitendien op het oogenblik ontredderd is tengevolge van verplaatsing naar een ander gebouw.

Ik zal u niet met een booglamp van 1000 kaarsen het oog verblinden, doch u alleen op zeer kleine schaal het beginsel laten zien.

(Spreker demonstreert nu zijn toestelletje.)

Deze Ruhmkorf kan, behalve op de gewone wijze dienst te doen, als handig instrument ter verkrijging van hoogspanningselectriciteit, ook gebezigd worden als open kern transformator, indien gevoed door wisselstroom, de condensator wordt dan uitgeschakeld en de interruptor vastgezet.

Deze kleine handdynamo voor gelijk-wissel en driefasenstroom kan natuurlijk ook als motor loopen en geeft, indien door gelijkstroom gevoed, aan de sleepborstels wisselstroom.

Het is deze wisselstroom van vrij groot periodental n.l. 70 welke in de Ruhmkorff 100-voudig opgetransformeerd wordt.

De lamp zelve is dit kleine standaardje, waarin twee vaste electroden van rein nikkel.

Ik zal u het verschijnsel eerst vertoonen met wisselstroom.

Indien wij een en ander deden met andere, meer normale toestellen, dan zou blijken dat bij de gegeven poolafstand van eenige millimeters de boog, ingeleid door de vonkontlading, begint bij een spanningsverschil van 4 tot 5000 volt om bij een normaal brandende lamp de spanning plotseling te doen dalen tot 4 à 500 volt — afhankelijk van de booglengte.

Indien zich eenmaal de uiteinden der electroden gevormd hebben tot wat ze zijn moeten — bolletjes van nikkeloxyd, dan blijft het licht volkomen rustig doorbranden zonder eenige verdere regeling, de electroden verteeren niet, de booglengte blijft dus constant bij constanten stroom en spanning.

Het licht is absoluut rustig.

Bij het meten van spanningsverschil en stroomsterkte deden zich twee moeilijkheden voor.

Een gewone voltmeter is onbruikbaar omdat de voltmeterweerstand veel te klein is ten opzichte van den boogweerstand, men moet dus een statischen voltmeter nemen.

Dit heeft geen bezwaar, de aanloopspanning is gemeten door een statische voltmeter van Hartmann en Braun — gaande tot 15000 volt, en is ook berekend uit primaire spanning en transformatie factor.

Het meten van de stroomsterkte was ook niet zoo eenvoudig.

Een Hitzdraht Ampèremeter van Hartmann en Braun kan niet kleiner aanwijzen dan 0,5 Ampère doch bij inschakeling bleek de naald ver over de schaal heen te gaan (0,2) hoewel de stroom stellig minder dan 0,1 A. was.

Bij nader overweging bleek de oorzaak van deze afwijking te bestaan in de onderlinge aantrekking van de kast en den Hitzdraad, welke statische ladingen krijgen.

Dit bezwaar werd ontgaan door een der draadknoppen met de kast elektrisch te verbinden; potentiaal verschil tusschen draad en kast werd zoodoende vermeden en de aanwijzing bleek goed te zijn — een zoo klein lampje als dit valt buiten ons meetbereik van stroomsterkte.

Wat betreft de economie van ons licht, hieromtrent hebben wij geen proeven genomen, omdat men economie-proeven nooit moet nemen op zoo uiterst kleine schaal en onze experimenten zich door omstandigheden nog niet hebben uitgebreid tot groote schaal bijv. tot een groote booglamp van zeg 500 Watt verbruik.

Vandaar ook dat ik in den aanvang zei, en ik wil het nog eens herhalen — wat ik u toon is geen booglamp, doch het *principe* van iets nieuws.

De theoretische zijde van het vraagstuk wordt er niet gemakkelijker op, indien men gaat werken, niet met wisselstroom doch met unipolairen stroom.

Over de kwestie waarom een Ruhmkorff secundair unipolairen stroom geeft en geen wisselstroom, heb ik reeds een vorig maal uitgewijd n.l. bij gelegenheid van een voordracht over den Ruhmkorff-inductieklos en wij kunnen dus volstaan met hiernaar te verwijzen.

Wij mogen dus bij een Ruhmkorff, indien deze op de gewone wijze gevoed wordt door geïnterupteerden gelijkstroom, onderscheiden tusschen + en —.

Nu doet zich het merkwaardig geval voor dat het niet is de + electrode, welke het sterkste gloeit en dus het meeste licht uitstraalt, doch juist de — electrode, zoo zelfs dat het mogelijk is de + electrode geheel donker te houden.

Door wijziging van de primaire interruptie is het echter ook mogelijk toch juist de + electrode het sterkst te doen lichten en de — donker te houden.

Met eenig beleid uitgevoerd is het mogelijk ook den grenstoestand waar te nemen n.l. een gelijk intens lichten van + en — electrode zoodat men het geheel in zijn macht heeft naar willekeur of de + of wel de — het sterkst te doen gloeien of wel beiden even sterk.

De bepaling van de polariteit der secundaire uiteinden is zoo eenvoudig uitvoerbaar, dat vergissing hier niet mogelijk is.

Een ander middel om bijvoorbeeld bij gewonen wisselstroom toch maar een electrode te doen gloeien is om de andere van ander metaal te maken b.v. roodkoper.

Dit brengt ons tot een ander punt, de temperatuur van den boog — als het tenminste een boog is.

Deze is van dien aard, dat het geen moeite kost alles te smelten of te sinteren. Platina smelt als was weg, wat ik u even wil laten zien.

(Spreker demonstreert het wegsmelten met groote snelheid van een platina-reepje.)

Maar ook minder gemakkelijk smeltbare stoffen bezwijken, zoo bijv. kwarts, korund, robijn, kalk, magnesia, zirkonaarde, enz., enz.

Ook het uiteinde van Ni-oxyd is gesmolten, doch nu wil het mij toeschijnen, dat wellicht de oppervlakte-spanning van

Ni-oxyd zeer groot is en dat het daardoor mogelijk is dat het bolletje gesmolten Ni-oxyd zoo mooi intact blijft.

Dat het wel het Ni-oxyd, is hetwelk oorzaak is van het sterk lichtgevend vermogen, blijkt indien men poogt hetzelfde experiment uit te voeren, hetzij in een luchtarme ruimte, hetzij in een atmosfeer van een zuurstofvrij gas.

Hiermede, Mijne Heeren, heb ik u getoond, wat ik u kon laten zien, dat is het principe van iets nieuws; ik maak allerminst aanspraak op volledigheid, noch op technische belangrijkheid, daar tot nog toe èn tijd èn gelegenheid mij ontbroken hebben om dit door mij jaren geleden gevonden beginsel uit te werken tot iets bruikbaars.

Onderzoek van de verbindingsplaatsen der rails bij electrische spoorwegen.

(*Met afbeeldingen.*)

Het is van groot gewicht te achten, dat de verbindingsplaatsen der rails bij electrische spoorwegen den stroom een overgang van uiterst geringen weerstand bieden. Het verdient daarom aanbeveling, die plaatsen niet alleen bij den aanleg van de lijn, doch ook later nu en dan te onderzoeken, en daar haar aantal groot is, is uitgezien naar een middel om bedoeld onderzoek op eenvoudige wijze te kunnen verrichten.

Stelt G, fig. 2 een differentiaal-galvanometer voor, welks omwindingen resp. bij a en b en a en d met een rail zijn verbonden, waardoor een stroom in de door de pijl aangeduide richting vloeit, dan zal een deel van dien stroom de beide nevensluitingen amb en cnd doorloopen. Ingeval nu de weerstand van ab even groot is als die van cd, zullen de stroomen in de beide omwindingen ook even sterk zijn en zal dus de naald van den galvanometer niet afwijken. Zijn de genoemde weerstanden echter ongelijk, dan zullen ook de stroomsterkten in de beide omwindingen verschillen en zal de naald afwijken en wel sterker, naarmate het verschil tusschen de beide weerstanden grooter is. Aannemende dat bij een proef als de hiervermelde een afwijking van de naald wordt verkregen, dan zal het mogelijk zijn, door een der verbindingspunten van de omwindingen van den galvanometer met den rail, bv. d, te verplaatsen, een zoodanige wijziging in de stroomsterkten in de omwindingen teweeg te brengen, dat de naald op het nulpunt terugkeert.

Toestel voor het onderzoek der verbindingsplaatsen der rails bij electrische spoorwegen.



Fig. 1.

Het hier ontwikkeld denkbeeld is door de Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft te Berlijn in toepassing gebracht bij een toestel, die tot het bovenvermelde doel kan worden gebruikt. Die toestel is afgebeeld in fig. 1. In het door middel van een riem gemakkelijk draagbaar kistje bevinden zich een differentiaal-galvanometer en een drietal klemschroeven. Men stelt het kistje zoodanig op, dat de naald van den galvanometer op nul wijst. Daarna worden de draden, die aan de klemschroeven 1 en 2 (zie fig. 3) zijn gehecht met behulp van contactstaven, welke in fig. 4 zijn afgebeeld, met de uiteinden van den rail ab (fig. 3) in verbinding gebracht. Gaat er stroom door den laatste, dan zal de galvanometer-naald afwijken. Een derde contactstaaf, die verbonden is met de schroef 3 in het kistje, wordt nu zoolang op den naastgelegen rail verschoven, dat men een punt heeft gevonden, waarbij de naald weder den nulstand inneemt. Men zal inzien, dat het uit een electrisch oogpunt volkomen hetzelfde is, of, zooals in fig. 2 het geval is, de beide uiteinden der twee omwindingen van den galvanometer bij b en c afzonderlijk met den rail zijn verbonden, dan wel, dat zij, zooals in fig. 3 in overeenstemming met de toestelverbinding is voorgesteld, samenvallen.

Beproeving met galvanometer.

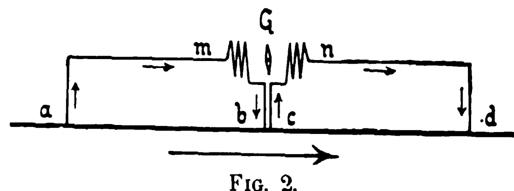


Fig. 2.

Beproeving met galvanometer.

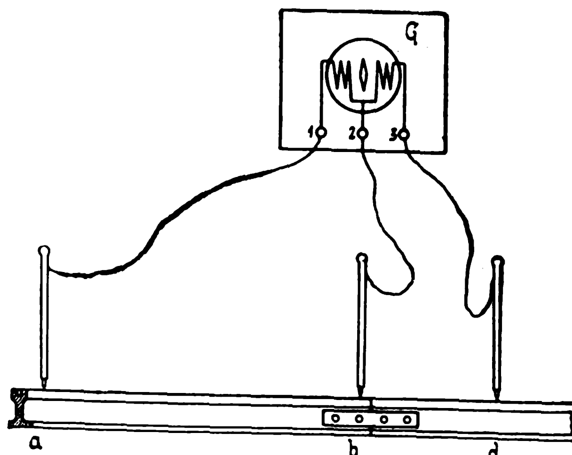


Fig. 3.

Om de metingen, die met den toestel worden verricht, zuiver te doen zijn, moeten in de eerste plaats de draden tusschen de contactstaven en de klemschroeven 1, 2 en 3 in het kistje van nauwkeurig gelijken weerstand zijn, terwijl het verder noodig is, dat de overgangsweerstand tusschen de staven en de rails zeer gering zij. De staven, die ongeveer 1 M. lang zijn, zijn daartoe voorzien van een scherpe punt, welke vast op den rail moet worden gedrukt.

Wijkt de naald bij een meting niet meer af, dan toont dit (fig. 3), dat de weerstand van ab gelijk is aan dien van bd. De overgangsweerstand tusschen de beide rails is dus gelijk aan den weerstand van den rail ab, verminderd met dien van de verbindingplaats tot het punt d op den anderen rail. Bedoelde overgangsweerstand wordt dus uitgedrukt in lengtedeelen van den rail.

Contactstaaf.

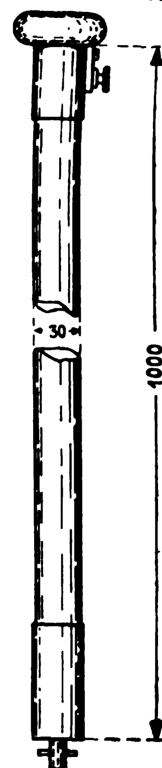


Fig. 4.

De beste toestand zal die zijn, waarbij de afstand bd zoo weinig mogelijk van ab verschilt. Zoodra het verschil tusschen ab en bd meer dan $^1/_5$ van de lengte van den rail bedraagt, dus wanneer $ab - bd > {}^1/_5\, ab$ is, moet de weerstand op de verbindingsplaats als te groot beschouwd, en de verbinding verbeterd worden.

De Hellegat-quaestie.

Binnen enkele dagen zal in de Tweede Kamer der Staten-Generaal de motie VAN GIJN c. s. ter sprake gebracht worden, waarbij aan de leden dier Kamer verzocht wordt de wenschelijkheid uit te spreken, dat overgegaan wordt tot verbetering van het Hellegat.

Diegenen der lezers van dit weekblad, die zich nog den inhoud herinneren van de artikelen, die ik in de N°s. 6 en 11 van den vorigen jaargang schreef, zullen begrijpen dat ik de aanname dier motie van harte zou toejuichen. In de hoop een weinig te kunnen bijdragen tot dit doel wensch ik nog eenige regels toe te voegen aan wat ik vroeger over dit onderwerp schreef.

Niet onnoodig zal het zijn eerst nog eens in het kort de conclusies wêer te geven die in mijn vorig betoog getrokken werden, deze zijn:

1°. Het Hellegat en de bovenmond van het Volkerak drogen sterk op, tusschen de jaren 1889 en 1897 zelfs met gemiddeld bijna 500.000 $M.^3$ per jaar.

2°. De oorzaak van die opdroging is te vinden in het zand dat door Nieuwe Merwede en Dortsche kil wordt aangevoerd en dat, tengevolge van de ongunstige wederzijdsche inwerkingen van twee sterk verschillende getijgolven waarvan de één langs het Brouwershavensche Gat, de ander langs het Goereesche Gat binnendringt, nabij het ontmoetingspunt dezer beide vloedgolven bezinkt, d. i. voornamelijk in den wijden mond van het Hellegat.

3°. Verdroging van het Hellegat zal afname in tijverschil en verhooging van den gemiddelden laagwaterstand op het Hollandsch Diep ten gevolge hebben, zoodat zoowel de langs dien stroom liggende polders, als die welke gelegen zijn langs de op het Hollandsch Diep uitkomende benedenrivieren, belemmering in hun afwatering zullen ondervinden.

4°. De kosten der verbetering door den Minister van Waterstaat op f 4.580.000 begroot moeten verminderd worden met een bedrag groot f 2.860.000 d. i. met de kosten van aanleg van een nieuw fort nabij Willemstad.

In 1874 stelde de toenmalige Regeering bij het indienen der Staatsbegrooting voor om ter verbetering van het Hellegat een som van f 300.000 beschikbaar te stellen. Met 37 tegen 29 stemmen werd toen dit voorstel verworpen, de geheele oppositiepartij waarbij zich een paar leden der regeeringspartij hadden gevoegd stemden tegen. De eenige technicus, die als bestrijder optrad, voerde de volgende argumenten aan: 1°. Er is kans dat het Haringvliet en het Hellevoetsluische gat er onder zullen lijden en daarmede tevens dat de gelegenheid om uit zee in het Voornsche kanaal te komen minder gunstig worden zal. 2°. De invloed der geprojecteerde werken is onzeker, een kanaal door de oostpunt van Overflakkee is te verkiezen, bovendien zal verbetering van het Hellegat den aanvang zijn van een kostbare normalisatie der Zuid-Hollandsche stroomen.

Deze argumenten hebben thans nagenoeg allen hun kracht verloren. De commissie van 1896 ter verbetering van den waterweg van Dordrecht naar zee verwierp het Goereesche Gat als ongeschikt voor de scheepvaart door de onbetrouwbaarheid van het vaarwater en de voortdurende verleggingen van de hoofdgeulen. Voor den Rotterdamschen handel is dit zeegat thans van weinig waarde meer, de scheepvaartbeweging op het kanaal door Voorne is niet noemenswaard, de inhoud der schepen, die Hellevoetsluis passeerden in de richting naar Brielle daalde van 3.100.000 $M.^3$ in 1881 tot minder dan 100.000 $M.^3$ in 1885, terwijl in diezelfde jaren het verkeer langs den Rotterdamschen Waterweg van 8.700.000 $M.^3$ tot 12.800.000 $M.^3$ steeg.

Tegen de sub 2 genoemde argumenten kan aangevoerd worden, dat voor zoover er ooit van rivierwerken een zeker succes kan voorspeld worden dit het geval is van de bij Ooltgensplaat geprojecteerde werken. Ten einde herhaling te voorkomen verwijs ik naar het door mij geschrevene in n°. 11 van den vorigen jaargang van dit weekblad. In 1874 was er van de waterbeweging in de Zuid-Hollandsche stroomen nog betrekkelijk weinig bekend en kon er nog niet met zooveel zekerheid gesproken worden als thans, wellicht was toen twijfel meer gewettigd.

Zou een kanaal door de oostpunt van Overflakkee ook nu nog een zekeren weg aanbieden? Het tegendeel is te vreezen. Zoolang niet *een watervrije afsluiting van het Hellegat* de zandaanvoer van de zijde van het Hollandsch Diep weert, zoolang zal er gevaar voor verzanding van de zuidelijke monding van dit kanaal blijven bestaan. Tot watervrije afsluiting van het Hellegat zal men voorloopig nog wel niet over durven gaan, het scheepvaartverband tusschen Zeeland en de Waal zou dan verbroken zijn en zooals ik reeds vroeger betoogde (zie no. 6 jaargang 1900 van dit weekblad) *de waterstanden op het Hollandsch diep en de daarop uitkomende benedenrivieren zouden belangrijk stijgen.*.

Zal de verbetering van het Hellegat de aanvang zijn van een kostbare normalisatie der Zuid-Hollandsche stroomen? Waarom zou dat het geval zijn? Zeer zeker zijn er behalve in het Hellegat nog op een paar plaatsen in Krammer en Grevelingen opruimingen gewenscht, maar geven overigens de kaarten, die de commissie van 1896 aan haar verslag toevoegde, niet alle vertrouwen op de stabiliteit van den waterweg langs Brouwershaven. Wat voor reden zou er zijn om te vreezen voor het succes van werken waarbij vroegere profielen worden hersteld; hebben wij niet te beschikken over een zeer krachtige tijwerking, een naar behoefte te regelen hoeveelheid opperwater om de gebaggerde geulen te onderhouden en een zeer bewegelijke bedding? Waarom thans een noodzakelijk werk tegen te houden en daardoor de sommen die het Rijk naderhand zal moeten besteden nog te vergrooten? *Dat men eenmaal tot verbetering van den verbindingsweg tusschen Schelde en Rijn zal moeten overgaan, staat volgens mij als een paal boven water.* De belangen van Zeeland zijn in den laatsten tijd in nog sterker mate dan vroeger in de zaak betrokken sinds het veer Zijpe in den stoomtramlijn Brouwershaven—Steenbergen langs Grevelingen—Krammer en Hellegat per stoomboot met Numansdorp is verbonden.

Men wachte toch niet tot de diepgang zelfs voor de binnenscheepvaart onvoldoende wordt, het laat zich toch voorzien dat dan de aanzanding nog sterker zijn zal dan nu, d. i. gemiddeld bijna 500.000 M^3. per jaar. Men zal met dezelfde bezwaren te kampen krijgen die zich in de laatste jaren in het Aardappelengat hebben voorgedaan, omdat men ook daar afweek van het principe dat men *om een kwaal te verhelpen de oorzaak dier kwaal moet wegnemen.* Wordt het Hellegat niet verbeterd dan is een eindeloos gebagger te voorzien totdat men den strijd opgeeft; zonder versterking van de getijbeweging een sleuf te gaan onderhouden in deze breede stroomen dunkt mij een onmogelijkheid.

Dat achteruitgang van het Hellegat vermindering van tijwerking en verhooging van de gemiddelde laag waterstanden op onze benedenrivieren zal ten gevolge hebben is moeilijk te wêerspreken. *Op de Grevelingen loopt de gemiddelde laag waterstand 0.60 M. lager af dan bij Goeree en terwijl het gemiddelde tijverschil te Bruinisse ± 2.80 M. is, is het te Goeree slechts 1.80 M.* bij afname van den invloed van de Grevelingen zal dus op het Hollandsch diep de gemiddelde laagwaterstand verhoogen en de tijwerking belangrijk afnemen.

Wij behoeven ons niet tot het uitspreken van profetiën te beperken, want het verledene kan reeds eenigszins een beeld van de toekomst geven.

Dat de Zuidhollandsche stroomen in profiel zijn afgenomen is geen wonder, de hoeveelheid tijwater, die vroeger de ruime profielen onderhield is thans belangrijk verminderd. Een eeuw geleden was er van het Bergsche veld (de Biesbosch) nog niet veel boven water, de waterberging was dus toen meer dan 150 millioen M^3. grooter dan nu, er moesten toen dus ettelijke millioenen M^3. meer dan thans door onze zeegaten, het spreekt als een boek dat een zooveel grootere watermassa ook een zooveel ruimer profiel en zooveel meerder diepte kon onderhouden.

Dat de vermindering van tijwater ook thans nog voortgaat kan het volgende ons aantoonen.

Staat A. *Gemiddelde waterstanden gedurende de zes zomermaanden ± N. A. P.*

Tienjarig tijdvak.	Keulen.	Maastricht (brug.)	Moerdijk		Deeneplaat		Keizersveer en Mond der Donge.		Werkendam (binnen)	
			H. W.	L. W.	H. W.	L. W.	H. W.	L. W.	H. W.	L. W.
1861—70	38.63	42.83	1.15 +	÷ 0.95	1.11 + (1862-70)	÷ 0.87 (1862-70)	Keizersveer. 1.21 +	Keizersveer. ÷ 0.68		
1871—90	38.99	43.10	1.20 +	÷ 0.83	1.17 +	÷ 0.68	1.20 +	÷ 0.62	1.18 + (1874-80)	÷ 0.50 (1874-80)
1881—90	38.84	43.08	1.24 +	÷ 0.74	1.22 +	÷ 0.63	1.16 +	÷ 0.62	1.07 +	÷ 0.35
1891—1900	38.51	42.26	1.22 +	÷ 0.75	1.23 +	÷ 0.61	mond Donge 1.01 +	mond Donge ÷ 0.62	0.96 +	÷ 0.21

Staat B. *Gemiddelde tijverschillen.*

Tienjarig tijdvak.	Moerdijk tijverschil.	Moerdijk halftij.	Deeneplaat. tijverschil.	Deeneplaat. halftij.	Keizersveer. tijverschil.	Keizersveer. halftij.	Werkendam (binnen) tijverschil.	Werkendam (binnen) halftij.
1861—70	2.10 M.	0.10 +	1.98 M. (1862-70)	0.12 + (1862-70)	1.89 M.	0.27 +		
1871—80	2.03 »	0.19 +	1.85 »	0.25 +	1.82 »	0.29 +	1.68 M. (1874-80)	0.34 + (1874-80)
1881—90	1.98 »	0.25 +	1.85 »	0.30 +	1.78 »	0.27 +	1.41 M	0.36 +
1891—1900	1.97 »	0.24 +	1.84 »	0.31 +	mond der 1.63 »	Donge 0.20 +	1.17 »	0.38 +

Tusschen Moerdijk en Deeneplaat ligt het Hollandsch diep, tusschen Moerdijk en Keizersveer of tusschen Moerdijk en den Mond der Donge ligt de Amer en tusschen Moerdijk en Werkendam (binnen) ligt de Biesbosch.

Men mag uit deze staatjes geen conclusie trekken zonder eerst de volgende wijzigingen in den toestand der rivieren in aanmerking genomen te hebben:

1°. Werd de Nieuwe Merwede gevormd (1861—1880);

2°. Werd de Waterberging belangrijk vergroot door aansluiting van het gegraven gedeelte van den Nieuwen Maasmond beneden Heusden aan den Amer. Dit geschiedde in twee gedeelten respectievelijk in 1891 en 1894.

Vestigen wij thans allereerst de aandacht op *staat B*, en trachten wij eens na te gaan welke veranderingen de getijbeweging sinds 1861 onderging.

Zooals bekend mag verondersteld worden, heeft de vorming der Nieuwe Merwede ten gevolge gehad dat gedurende de eerste twintig jaren de gemiddelde laagwaterstanden voor plaatsen langs die rivier en langs de Boven-Merwede tusschen Deeneplaat en Gorinchem gelegen, sterk daalden terwijl de gemiddelde hoogwaterstanden weinig verandering ondergingen, het gevolg hiervan was dat in de jaren 1861 tot 1880 de tijbeweging op de Nieuwe Merwede niet onbelangrijk toenam. Deze invloed van de Nieuwe Merwede heeft zich echter niet uitgestrekt tot Deeneplaat of Moerdijk, want zooals uit staat B blijkt, nam op die plaatsen het tijverschil af in plaats van toe, door een niet onbelangrijke stijging van den laagwaterstand. Daar nu het meerdere tijwater noodig voor de sterkere getijbeweging op het gedeelte Nieuwe Merwede boven de Deeneplaat toch ergens vandaan moet gekomen zijn is het duidelijk dat die hoeveelheid water aan het Hollandsche Diep werd onttrokken en dit niet doordat de getijbeweging op dien stroom toenam, maar door dat deze stroom haar tijwater gedeeltelijk aan de Nieuwe Merwede afstond.

Om de tijwerking op het Hollandsch Diep niet te doen afnemen zou men *de aanvoer van vloedwater van uit zee hebben moeten vergemakkelijken*. Dit deed men niet en in plaats van beter werd het verband met de zee slechter.

Sinds 1880 zijn de veranderingen die stroombed en getij op de Nieuwe Merwede ondergingen van weinig aanbelang geweest, vergelijkt men bijvoorbeeld de gemiddelden der waterstanden van 1884 en 1885 met die van het jaar 1895 dan blijkt dat bij nagenoeg gelijken afvoer van opperwater de verschillen slechts gering zijn, aan den Kop van 't Land zijn de waterstanden nog enkele centimeters gedaald om aan de Deeneplaat nog met enkele centimeters te stijgen.

Op de Nieuwe Merwede onderging de totale inhoud van het stroombed beneden A. P. na 1880 weinig verandering.

Tusschen de peilraaien 1 en 71 respectievelijk aan boven- en benedenmond der rivier was de inhoud in de jaren:

1863 = 14.800.000 M³.	1867 = 19.100.000 M³.
1871 = 24.100.000 „	1875 = 28.600.000 „
1879 = 30.800.000 „	1883 = 33.300.000 „
1888 = 34.100.000 „	1893 = 31.600.000 „

1897 = 32.700.000 M³.

Zonder baggering zou de Nieuwe Merwede in den laatsten tijd sterk achteruitgegaan zijn.

Tusschen de jaren 1888—1893 zien wij een achteruitgang van den inhoud van het stroombed met 2.500.000 M³. d. i. dus alleen reeds met 500.000 M³. per jaar. Is er dan in die jaren niet gebaggerd, zou men vragen. Als antwoord vindt men in de „Guide" van het 6e internationaal congres voor de binnenscheepvaart van 1894 dat er in de jaren 1888 tot en met 1893 uit de Nieuwe Merwede niet minder dan 5.760.000 M². door baggering zijn verwijderd geworden. Zooals men ziet heel schitterend is de toestand niet ook al nemen wij aan dat een groot deel van die 5.760.000 M³. beneden raai 71 werden opgeruimd.

Men moet uit de betrekkelijk gunstige cijfers van Moerdijk en Deeneplaat gedurende de periode 1891—1900 niet meer troost putten dan er uit te halen is. De waterstanden te Hulhuizen en te Maastricht zijn in dat tijdperk buitengewoon laag geweest, voor Maastricht zelfs bevreemdend laag, bij gevolg was de invloed van het opperwater in deze dan ook geringer dan in de andere periodes en hadden, indien de toestand onveranderd gebleven was, de laagwaterstanden lager moeten zijn en niet gelijk of hooger zooals nu.

De verbetering van de Dortsche Kil deed op dat vaarwater de getijbeweging al evenzeer toenemen als op de Nieuwe Merwede. Van 1.22 M. in de periode 1861—70 steeg het tijverschil te Dordrecht tot 1.62 M. in de periode 1891—98.

Ook deze verbetering van getijbeweging zal wel ten koste van het Hollandsch diep geweest zijn maar haar invloed is onbeteekenend, immers wat beteekent de hoeveelheid vloedwater die de Dortsche Kil binnentrekt bij de watermassa's die langs de Nieuwe Merwede naar Waal en Maas doordringen.

De vermeerdering der vloedbeweging door de aansluiting van den nieuwen Maasmond aan de Amer heeft al evenmin gunstige uitwerking gehad op de tijbeweging van het Hollandsch Diep; zelfs is de hoeveelheid vloedwater die de Amer binnendringt er niet grooter door geworden. Reeds voor den aanvang der normaliseering van den Amer d.i. vóór 1886 bleek dat de benedenmond van den Amer niet ruim genoeg was, reeds toen nam het tijverschil tusschen Lage Zwaluwe en Keizersveer van nagenoeg 2.00 M. tot 1.80 M. af. Na de aansluiting van den Maasmond werd de afname nog sterker doordat in de jaren 1895, 1896 en 1897 het tijverschil aan de mond der Donge, dus nog ruim 3 KM. beneden Keizersveer, resp. tot 1.55, 1.54 en 1.56 M. afnam. Een benaderende berekening toonde aan, dat het tijwater, noodig om den nieuwen Maasmond te vullen, aan Amer en Biesbosch werd onttrokken.

Noch de verbetering van de Nieuwe Merwede, noch die van de Dortsche kil, noch de aansluiting van den Nieuwen Maasmond brachten vermeerdering in de hoeveelheid tijwater die het Hollandsch Diep binnenstroomt, daarentegen duidt de sterke afname van de vloedbeweging in den Biesbosch op belangrijke vermindering dier hoeveelheid.

Het gemiddeld tijverschil gedurende de zes zomermaanden te Werkendam (binnen) had het volgend verloop:

Gemiddelde Waterstanden voor de jaren:	Waterstanden te Hulhuizen (Waal)	Waterstanden te Grave (Maas)	Gorinchem H. W.	Gorinchem L. W.	Werkendam (buiten) H. W.	Werkendam (buiten) L. W.	Paulowna-hoeve H. W.	Paulowna-hoeve L. W.	Kop van 't Land. H. W.	Kop van 't Land. L. W.	Deeneplaat H. W.	Deeneplaat L. W.	Moerdijk H. W.	Moerdijk L. W.
1884 en 1885	9.71	5.63	1.41 +	0.58 +	1.34 +	0.17 +	1.24 +	0.16 ÷	1.23 +	0.36 ÷	1.15 +	0.70 ÷	1.21 +	0.81 ÷
1895	9.79	5.30	1.45 +	0.66 +	1.36 +	0.24 +	1.28 +	0.08 ÷	1.24 +	0.38 ÷	1.21 ÷	0.63 ÷	1.20 +	0.77 ÷
Verschillen . . .			+ 0.04	+ 0.08	+ 0.02	+ 0.07	+ 0.04	+ 0.08	+ 0.01	÷ 0.02	+ 0.06	+ 0.07	÷ 0.01	+ 0.04

1874=1.77 M.	1881=1.56 M.	1888=1.30 M.	1895=1.10 M.
1875=1.72 „	1882=1.56 „	1889=1.25 „	1896=1.15 „
1876=1.73 „	1883=1.52 „	1890=1.16 „	1897=1.17 „
1877=1.68 „	1884=1.51 „	1891=1.21 „	1898=1.17 „
1878=1.64 „	1885=1.48 „	1892=1.26 „	1899=1.16 „
1879=1.66 „	1886=1.44 „	1893=1.20 „	1900=1.20 „
1880=1.60 „	1887=1.40 „	1894=1.15 „	

Zooals men ziet gaat de afname regelmatig door alleen is er sinds 1896 eenige stagnatie in die afname welke vermoedelijk is toe te schrijven aan de geringe hoeveelheid opperwater (1). De invloed van de aansluiting van den nieuwen Maasmond aan den Amer in 1891 en 1894 op de tijverschillen te Werkendam (binnen) is niet duidelijk waarneembaar.

Van 1.77 M. in 1874 nam het tijverschil dus tot 1.20 M. in 1900 af, d.i. met 32 pCt. Neemt men aan dat deze afname in tijverschil zich van uit het Gat van de Visschen binnenwaarts geleidelijk heeft voortgeplant dan zou daaruit volgen, dat de vloedbeweging van den Biesbosch in die zes en twintig jaren met meer dan 15 pCt. is afgenomen d.i. met meer dan 7.[5] millioen M³.

In werkelijkheid is de afname grooter, de vloedbeweging nam niet alleen af door afname in grootte van het tijverschil maar ook door vermindering in breedte der te vullen stroomen.

Hieruit volgt dus dat de hoeveelheid vloedwater die zich langs het Hollandsch Diep rivieropwaarts beweegt nog steeds sterk afnemende is. Neemt de hoeveelheid vloedwater af dan vermindert de hoeveelheid ebwater met even groote hoeveelheid en daarmede ook de uitschurende kracht van den ebstroom. Deze is dan niet langer in staat de oude profielen in stand te houden door dat ze niet langer al het zand dat zij vroegen kon verplaatsen mede kan nemen, zij verliest in levende kracht en achteruitgang van het stroombed is het gevolg.

Al wat hiervoor met cijfers aangetoond werd spreekt als het ware van zelf. Men heeft door verruiming de benedenrivieren verbeterd en de hoeveelheid benoodigd vloedwater daarop doen toenemen zonder die verruimingen tot aan zee toe door te zetten; het gevolg hiervan is, dat de verbeterde benedenrivier zooveel mogelijk van uit de nabijheid in haar behoefte voorziet, met het gevolg, dat èn dat afgetapte gedeelte, hier het Hollandsch Diep, er onder lijdt, èn dat de normaliseering van de benedenrivier zelf, hier Nieuwe Merwede en Dortsche Kil, niet tot haar volle recht komt.

Door verbetering van Nieuwe Merwede of Dortsche Kil vermeerdert men de hoeveelheid tijwater niet die daar heel in de verte van uit zee het Brouwershavensche of Goereesche Gat binnenkomt.

Volledigheidshalve zij nog medegedeeld dat de duur van eb- en vloedtij te Moerdijk nagenoeg onveranderd bleef, de gem. duur van het vloedtij was:

in de periode 1876—86 = 5 uur 9 min.
„ „ „ 1886—96 = 5 uur 12 „

De duur van het vloedtij te Keizersveer nam tusschen de periodes 1876—83 en 1883—90 van gemiddeld 4 u. 50 tot 4 u. 35 minuten af dus gemiddeld met 15 minuten.

Bovenstaande cijfers hebben alleen betrekking op de zes zomermaanden. In 1890 werd de peilschaal te Keizersveer weggenomen en vervangen door die aan den mond der Donge.

Van nog meer belang dan de veranderingen in het tijverschil, zijn de wijzigingen die de hoog- en laagwaterstanden ondergingen. (Zie staat *A*).

Terwijl ten gevolge van den toenemenden invloed van het opperwater door de verruimingen in het bed der Nieuwe Merwede, de *hoogwaterstand* te Moerdijk sinds 1862 een weinig stijgende is, ziet men te Werkendam (binnen) en te Keizersveer verlaging van dezen stand, een verlaging, die hierdoor wordt verklaard dat bij vermeerderd tijverschil de hoeveelheid van beneden aangevoerd tijwater niet toenam en ook door dat tengevolge van belemmeringen in het stroombed door dammenaanleg en aanslibbing de vloedgolf zich minder gemakkelijk dan vroeger kan voortbewegen; de weerstand van het stroombed nam toe.

De *laagwaterstanden* zijn van direct belang voor de afwatering der polders. Welke van de plaatsen in staat A men beschouwt, men vindt er verhooging der laagwaterstanden, te Moerdijk 20 cM., te Deeneplaat 26 cM., te Werkendam 29 cM. Te Keizersveer is de verhooging schijnbaar slechts 6 cM., hierbij moet het oog gehouden worden op twee zaken: 1o. dat door verruiming van het benedengedeelte van het Oude Maasje in 1890 de vloedgolf thans gemakkelijker binnentreedt dan vroeger toen aldaar een zeer sterke vernauwing voorkwam en 2o. omdat sinds 1890 de waterstanden aan een peilschaal worden afgelezen die ruim 3 K.M. meer benedenwaarts staat dan de vroeger afgelezen peilschaal te Keizersveer. Deze beide omstandigheden zijn oorzaak dat het cijfer in staat A voor de laagwaterstanden aan den mond der Donge van de periode 1891—1900 gegeven, nog met eenige centimeters moet verhoogd worden, om vergeleken te kunnen worden met de overeenkomstige cijfers van de andere tienjarige periodes.

Schijnbaar klein, zijn in werkelijkheid die verhoogingen van den laagwaterstand zeer groot en beteekenen zij belangrijk nadeel voor den landbouw in het Noord-Westen van Noord Brabant, in den Biesbosch, in een deel van het eiland van Dordrecht en van de Hoeksche Waard. Bij een vlak land als het onze beteekenen die 20 à 30 cM. zelfs zooveel dat het bevreemding zou wekken dat de grondeigenaars en landbouwers niet om hulp vragen tegen zoodanige benadeeling, wanneer door de geleidelijkheid van het proces en de onbekendheid met zijne oorzaken de schade niet geleden werd zonder dat men weet wáár en vooral wannéér om hulp aan te kloppen.

Deze schade wordt door 30 à 40 duizend hectaren wei- en bouwland geleden.

Zonder twijfel zou de toestand thans beter zijn wanneer men het Hollandsch diep niet altijd te veel als zee beschouwd had, zoodat men het door de benedenrivieren afgevoerde zand er steeds vrij in liet uitloopen. Men vond het een goedkoope verbetering onzer benedenrivieren wanneer door uitschuring daarop verruiming plaats vond, maar men had liever moeten bedenken, dat wanneer al dat door de benedenrivieren aangevoerde zand niet door een krachtige tijwerking naar zee gebracht wordt, het onderweg bezinkt, waardoor het doorstroomingsprofiel afneemt en daarmede ook de hoeveelheid tijwater. Juist die verbindingsweg waarlangs vroeger de krachtigste tijwerking werd verkregen, het Hellegat, werd verwaarloosd en hiervóór zag men daarvan de treurige gevolgen.

In plaats van de Nieuwe Merwede gedeeltelijk door uitschuring te laten vormen, had men dus beter gedaan het profiel door baggering te verruimen, het had meer geld gekost maar het zou medegewerkt hebben tot het behoud van ons rivierstelsel. (1)

Een benedenrivier eindigt eerst daar, waar haar invloed verdwijnt, d. w. z. niet daar waar de hoogte der waterstanden nog rijzen of dalen al naar mate de rivier meer of minder opperwater afvoert, maar daar waar het door de rivier afgevoerde zand, zonder schade te veroorzaken, naar zee wordt afgevoerd. Onze benedenrivieren moeten daartoe niet tot aan het Hollandsch diep, maar ver daar beneden tot aan de Grevelingen (op het bestaande doorstroomingsprofiel), onderhouden worden, doet men dit niet, achteruitgang zal daarvan noodzakelijk het gevolg moeten zijn.

Het getijwater, dat ons land zoo ver binnendringt, is altijd de grootste bron van welvaart voor Nederland geweest, het onderhield in onze rivieren de diepe geulen, die de scheepvaart noodig had om de producten der landerijen te vervoeren, landerijen die wederom aan dat water hun vruchtbaarheid hadden te danken, hetzij door bevloeiing of door de gelegenheid die de rivieren gaven om overtollig regenwater te loozen bij de laag afloopende ebbestanden.

Wij zagen hoe groot de achteruitgang geweest is, wij weten hoe veel grooter zij nog worden zal wanneer men de natuur in het Hellegat haar vrijen gang laat gaan in plaats van haar te leiden, welnu, men talme niet langer, spoedig zal het te laat zijn. *Het laat zich voorzien, dat wanneer men het Hellegat niet verbetert de tijwerking op het Hollandsch diep tot groot nadeel van onze met zoo groote kosten genormaliseerde benedenrivier binnen menschen leeftijd met ongeveer 30 procent zal afnemen en de thans reeds met 20 à 30 cM. verhoogde gemiddelde ebbestanden nog 0.30 à 0.40 M. hooger zullen blijven.*

O. J. van der Elst,
Civ. Ing.

(1) Van 0.60 ÷ N.A.P. in 1874 steeg de gemiddelde laagwaterstand in 1890 tot 0.17 ÷ N.A.P. daalde in 1892 tot 0.29 ÷ N.A.P., steeg toen weder in 1897 tot 0.17 ÷ N.A.P. om in 1900 wederom tot 0.23 ÷ N.A.P. te dalen.

(1) Men houde dit in het oog voor dat overgegaan wordt tot de opening van den Nieuwen Maasmond.

Watervoorziening van Londen.

(Zie artikel in *De Ingenieur* van 9 Februari 1901.)

Z.Exc. de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid deed aan de redactie van *De Ingenieur* toekomen de „Accounts as they are respectively made up, of the Metropolitan Water companies, and of the Staines Reservoirs Joint committee", gedeeltelijk loopende tot het eind van September 1899, deels tot 1 Januari 1900.

De onderstaande staat, getrokken uit bovengenoemde rekeningen, geeft een merkwaardig beeld van de groote kapitalen, die in de Londensche waterleidingen zijn vastgelegd en van de winsten, die door deze gemaakt worden.

De „Joint committee of the Staines Reservoirs" is saamgesteld uit vertegenwoordigers der New River, West Middlesex en Grand Junction Companies. De voor het maken dezer groote reservoirs noodige gelden zijn gevonden uit een 3 pCt. leening, waarvoor in December 1899 £ 703500 uitgegeven was, dus 8.5 millioen guldens.

De intrest dezer leening wordt gedekt door de bijdragen der drie genoemde maatschappijen.

Maatschappijen.	Geleend kapitaal. (Obligatiën, enz.)	Aandeelen-kapitaal.	Uitgaven voor onderhoud en bedrijf.	Reservefonds.	Vermeerdering reservefonds ged. het laatste boekjaar.	Rente van Obligatiën.	Netto verdienste in het laatste boekjaar.	Betaald dividend in het laatste boekjaar	
Chelsea Waterworks Company	Maart 1899. £ 538.191	£ 779.389	£ 52.497	£ 49.617	£ 4.298	£ 24.094	£ 86.060	£ 82.080	10½ pCt.
East London Waterworks Company . .	Dec. 1899. » 1.315.340	» 1.720.560	» 199.871	» 3.163	» ÷ 16.784	» 51.052	» 106.047	» 120.438	7 » (1)
Grand Junction Waterworks Company .	Maart 1899. » 310.000	» 1.270.000	» 101.207	» 16.033	» 9.395	» 12.400	» 104.929	» 93.321	7½ »
Kent Waterworks Company	Dec. 1899. » 122.000	» 868.000	» 67.627	» 49.076	» 8.948	» 4.370	» 119.268	» 110.320	12.7 »
Lambeth Waterworks Company . . .	Maart 1899. » 500.000	» 1.450.000	» 111.208	» 39.113	» 10.044	» 16.182	» 153.793	» 142.095	9.8 »
New River Company	Dec. 1899. » 1.740.000	» 2.019.958	» 249.370	» 128.946	» 4.850	» 66.900	» 279.033	» 274.184	13½ »
Southwork & Vauxhall Water Company	Sept. 1899. » 1.958.785	» 1.028.800	» 128.697	» 19.354	» 1.348	» 74.243	» 80.792	» 79.444	7½ »
West Middlesex Waterworks Company .	Maart 1899. » 400.000	» 1.555.066	» 112.594	» 89.829	» 7.034	» 15.150	» 124.143	» 115.507	10 »
	£ 6.884.316	£ 10.691.773	£ 1.023.071	£ 395.131	£ 45.917 ÷ 16.784	£ 264.391	£ 1.054.065	£ 1.017.389	gemiddeld 9½ pCt.
					£ 29.133				
	82½ mill. guldens	128½ mill. gld.	12½ mill. guldens	5 millioen guldens	⅓ mill. guldens	3 millioen guldens	12½ mill. guldens	12 mill. guldens	

(1) De netto winst loopt tot ultimo December 1899; het dividendcijfer heeft betrekking op het jaar 1898.

Rotterdam. H. A. VAN IJSSELSTEIJN.

De Eiffeltoren.

(*Vervolg van bladz. 268*).

Verfwerk.

Het is noodig de constructie goed in de verf te houden, daar de onderdeelen klein zijn en niet dik, terwijl zij zeer aan klimaatinvloeden zijn blootgesteld. Bij het ontwerp is er dan ook voor gezorgd om alle onderdeelen gemakkelijk bereikbaar te maken. Bovendien werden alle stukken in de werkplaats dadelijk gemenied en werden zij in overdekte loodsen bewaard. Gemonteerd zijnde werden onmiddellijk de pas ingeslagen boutkoppen en deelen waar de verf was afgeschaafd gemenied.

Het oververven geschiedde in drie lagen. De twee eersten waren samengesteld als volgt:

roode ijzermenie	0.42 KG.
rauwe lijnolie	0.36 „
gekookte lijnolie	0.22 „
Samen	1.00 KG.

De twee lagen kosten 2.93 fr. per ton ijzer en per laag. De laatste laag was een zeer dik vernis van rood bruine tint, geleverd door de Société des Gommes nouvelles et Vernis; zij kostte 8 fr. per ton ijzer.

Het geheel kostte aan verven:

twee lagen menie	57328.30 fr.
een laag „Gommes nouvelles"	60592.88 „
verschillend bijwerk	6651.64 „
twee steigers	1000.— „
Samen	125572.82 fr.

Deze lagen bleven voldoende tot 1892 toen het geheel werd nagezien, voor zoover noodig nieuw gemenied en alle buitendeelen met een laag loodwit voorzien. Dit werk kostte 57000 fr. en bleef in stand tot de tentoonstelling van 1900. Toen werd de geheele toren nieuw geverfd met twee lagen voor 80000 fr. met zeven jaar garantie en onderhoud, doch zonder het decoratieve schilderwerk.

Totale kosten van den toren.

Bij de vroeger genoemde opgaven van kosten moet nog een totaal bedrag van 956555 fr. voor algemeene kosten worden gerekend. De verschillende hoofden resumeerende, komt men tot het volgende bedrag van de totale kosten:

1⁰. Onderbouw:		
fundeering en metselwerk .	493373 fr.	
basementen	147054 „	
bijkomend metselwerk . .	25653 „	
schoenen en steunstukken .	35047 „	
		701127 fr.
2⁰. Bovenbouw:		
levering van het ijzer . .	300676 fr.	
monteering idem . .	847399 „	
mechanische inrichting . .	1153146 „	
plateformen	607829 „	
schilderwerk	125573 „	
		5734623 fr.
3⁰. Algemeene kosten		956555 „
Door den dienst der exploitatie is nog besteed:		
aan de heffers	141430.— „	
aan de plateformen . . .	265666.— „	
		407096 „
Totaal der kosten		7799401 fr.

Exploitatie.

In het eind van 1888 toen de toren haar voltooiing naderde, heeft de heer EIFFEL zijn rechten ingebracht in een

tot dat doel opgerichte maatschappij voor 6500000 fr. (1) Daar hij 1500000 fr. subsidie te verwachten had, werd het maatschappelijk kapitaal gebracht op 5000000 fr., later met 100000 fr. verhoogd, onder bepaling, dat de te maken winsten zouden bestemd worden ter betaling van 5 pCt. dividend en dat hetgeen verder niet behoeft gereserveerd te worden voor verbeteringen enz., zoude bestemd worden tot vermindering van het maatschappelijk kapitaal door uitkeering aan de aandeelhouders. Wanneer deze hun geheele kapitaal zouden hebben terug ontvangen, zouden de aandeelen worden omgezet in actions de jouissance en zouden de aandeelhouders en de heer EIFFEL elk 50 pCt. van de winsten genieten. De winsten van den heer EIFFEL uit de exploitatie zouden dus eerst een aanvang nemen wanneer het aandeelenkapitaal zoude zijn terugbetaald.

Gedurende de tentoonstelling van 1889 werd de toren bestegen door 1968287 personen, gevende een ontvangst van 5919884 francs. Bovendien werden inkomsten genoten uit de opbrengst van de restaurants, verschillende concessies enz., zoodat de bruto totaal ontvangst was . . . 6523847 fr.

Daartegenover stonden exploitatie-kosten en amortisatie tot een bedrag van . . . . . . 972811 „

zoodat over 1889 een netto winst bleef van . 5551036 fr.

Over de jaren 1890 tot incl. 1898 hebben de totale ontvangsten bedragen . . . . 4668407 fr.
en de exploitatie-kosten . . . . 1853907 „
zijnde gemiddeld per jaar: ontvangsten 518500 fr.
en uitgaven 206000 „

Het aantal bezoekers bedroeg in die jaren gemiddeld 256900 per jaar.

Verbeteringen met het oog op de tentoonstelling van 1900.

Met het oog op het groot aantal bezoekers dat in 1900 verwacht werd, heeft men noodig geoordeeld eenige verbeteringen in te voeren. Deze betroffen de vergrooting der plateformen en de wijziging der heffers, ten einde een grooter aantal opstijgingen mogelijk te maken.

Met het tentoonstellingsbestuur werd als in 1889 een overeenkomst gesloten, waardoor de toren als integreerend deel der tentoonstelling werd opgenomen. Alleen zoude in 1900 de verlichting van den toren voor rekening der maatschappij komen en zoude deze niet meer met gas, maar met electrische lampen geschieden, ten getale van 5000 stuks. Een belangrijke uitbreiding der electrische installatie werd daardoor noodzakelijk gemaakt.

Het eerste plateform was niet voor uitbreiding vatbaar; men heeft daar echter meer ruimte gemaakt door de dispositie te wijzigen. Op het tweede plateform werden de verschillende gebouwtjes in een enkel vereenigd en daarboven een terras aangebracht; bovendien werd de vloer in elke richting door verlenging der consoles 2 meter verbreed. Daar van een en ander een grooter gewicht het gevolg was, werden de waterreservoirs van de heffers weggenomen en vervangen door accumulatoren, aan den voet van den toren geplaatst en werd een lichtere vloer aangebracht. De derde vloer bleef ongewijzigd. Het vierde plateform, dat tot dusver de heer EIFFEL zich had gereserveerd, werd voor het publiek opengesteld en in verband met deze bestemming eenigszins gewijzigd.

De beide heffers, volgens het stelsel Roux, werden vervangen door twee van grooter vermogen, geconstrueerd door de maatschappij Fives-Lille. Hierdoor en door eenige wijzigingen in de andere heffers en in de dienstregeling, achtte men dat de maximum opbrengst met meer dan 50 pCt. zoude kunnen stijgen.

J. DE KONING.
(*Slot volgt*).

(1) Doordien verschillende posten bij het afwerken tegenvielen, heeft de toren aan EIFFEL feitelijk 892303 fr. meer gekost.

Vergadering van de Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

De Zaterdag, 20 April, te Hengelo gehouden vergadering was, ondanks den grooten afstand voor velen, zeer goed bezocht. Onderdak vond men in de groote zaal van het Vereenigingsgebouw der firma GEBR. STORK & Co., wie daarvoor door den voorzitter bij de opening dank werd gebracht. Met herinnering aan den grondvester der Twentsche nijverheid, wiens borstbeeld in de zaal prijkte, noodigde de voorzitter de aanwezigen uit van hun zitplaatsen op te staan, om daarmede aan die nijverheid te brengen een eere-saluut.

Na goedkeuring der notulen van de vorige vergadering, werd de gelegenheid opengesteld tot discussie over de in die vergadering gehouden voordrachten van de leden GRATAMA en JOOSTING, waarvan evenwel geen gebruik werd gemaakt.

De heer VERSPYCK deed daarop zijne, op de vorige vergadering uitgestelde, mededeelingen omtrent het tramweg-congres te Parijs van het vorige jaar, welke voordracht uit den aard der zaak evenmin aanleiding gaf tot discussie. En résumé bleek, dat de paardentram steeds meer op den achtergrond geraakt, de electrische tram steeds meer op den voorgrond treedt en de stoomtram tamelijk wel in een stadium van stilstand gekomen is. Verscheidene van de aan de orde gestelde kwesties zijn voor het volgende te Londen te houden congres op het programma behouden.

Het lid VAN HEUKELOM gaf ten slotte eene inleiding tot het bezoek aan de in uitvoering zijnde werken op het stations-emplacement Hengelo. Hoe puntig ook, deze inleiding kon niet anders dan van eenigen duur zijn, waar zij liep over een zoo uitgebreid onderwerp. Nochtans gelukte het spreker uitstekend een denkbeeld te geven van den aanvang dezer werken en de beteekenis daarvan voor Hengelo en geheel Twente. Een groot aantal teekeningen deden vaak een half woord voldoende zijn. Ook hierbij werd ter vergadering geen discussie gevoerd, die meer eigenaardig gehouden werd op het terrein der werkzaamheden zelf, waarheen men zich na afloop der vergadering begaf.

Na de excursie vertrokken velen, maar ook velen bleven bijeen, om dit samenzijn te besluiten aan een gemeenschappelijken disch, gelijk het was begonnen in eene andere localiteit van genoemd Vereenigingsgebouw.

*

UIT ONS PARLEMENT.

KOLONIAAL VERSLAG VAN 1900.

(*Vervolg van bladz. 275.*)

Andere bevloeiings- en (of) afwateringswerken.

Op het werkplan voor 1899 werden geen nieuwe bevloeiingswerken gebracht, en van de in het algemeene irrigatieplan van 1890 begrepen groote bevloeiings- en (of) afwateringswerken waren er — daargelaten de in het laatst van 1898 geschorste werken in de Solo-vallei — 10, tot welker voortzetting in 1899 fondsen waren toegestaan tot 6 ton, ongerekend nog 2 ton voor het verbeteren van bestaande bevloeiingswerken of het aanleggen van nieuwe van geringen omvang en 1 ton voor irrigatie-opnemingen. Ten behoeve van een der bewuste 10 werken, oorspronkelijk beoogende de verbetering der bevloeiing en afwatering van ± 25.000 bouws in de streek tusschen Tjomal- en Pekalongan-rivier in Tagal en Pekalongan, was evenwel in 1899 niets in uitvoering, hangende de nog in onderzoek zijnde plannen betreffende een minder kostbare voorziening. Voor de 9 andere werken werd in 1899 deels meer, deels minder verwerkt dan de in de begrooting geraamde f 550.000, doch over het geheel werd dit bedrag met f 83.114 overschreden.

Strandverdediging.

Te Baros (Tapanoli) werd over 340 M. een strandbescherming aangebracht, bestaande uit ingeheide palen, welker koppen door telegraafdraad verbonden zijn. Daardoor werd de strandafneming grootendeels gestuit en aan één der uiteinden zelfs aangroeiing verkregen.

Drinkwaterleidingen.

Eenige beknopte mededeelingen over drinkwatervoorzieningen laten wij om de veelheid van systeem hier volgen:

Ter hoofdplaats Batavia werd de waterdistributie van een nieuwen artesischen put te Kemajoran voltooid. De kosten beliepen f 13.855.

Te Samarang werd met weinig kosten een buisleiding gemaakt van het bestaande reservoir te Djomblang naar Peterongan en Karangtoeri. Plannen worden van particuliere zijde ontworpen voor het tot stand brengen en exploiteeren van hoogdrukwaterleidingen, behalve te Batavia (met Meester Cornelis en Buitenzorg), ook ter hoofdplaats Samarang, waartoe de heeren G. W. WEIJS c.s. tot ult. 1900 voorrang van concessie konden doen gelden.

In den aanvang van 1900 werden aan eenige dessa's in de residentie Japara in gebruik gegeven de aldaar in 1898 en 1899 gebouwde overdekte steenen drinkwaterreservoirs, met toevoerleidingen, pompen en wachthuizen.

Te Soerabaja werd een aanvang gemaakt met de voorbereidende maatregelen voor de drinkwatervoorziening. Het water zal worden ontleend aan de bij Kasri, residentie Pasoeroean, gelegen bronnen Tojo Arang en Plintahan, samen met een watercapaciteit van ruim 15.000 M³. per etmaal, terwijl de kosten van aanleg geraamd zijn op f 3.020.000, en de duur van uitvoering van het werk op 3 jaren.

Ten einde aan Pontianak (Westerafdeeling van Borneo), waar een poging om artesisch water aan te boren tot nog toe mislukt is, een voldoende hoeveelheid regenwater te verzekeren, werden aldaar bij verschillende publieke gebouwen ijzeren ketels, ten getale van 14, als reservoirs opgesteld.

Te Bandjermasin (Zuider- en Oosterafdeeling van Borneo), waar zekeren tijd van het jaar gebrek aan bruikbaar water bestaat, wordt gedurende die periode, welke in 1899 duurde van 18 Juli—7 November, in de behoefte voorzien door het ontleenen van drinkwater aan den bovenloop der Martapoera-rivier, waartoe sedert eenigen tijd 2 ijzeren prauwen zijn aangeschaft, die met een gouvernementsstoomjacht worden op- en afgesleept.

Electrische tramweg te Batavia.

Nadat op 10 April 1899 het eerste deel, Harmonie—Dierentuin, lang 5.2 K.M., van den uitsluitend voor personenvervoer bestemden electrischen tramweg van de Batavia-Electrische Trammaatschappij ter hoofdplaats Batavia voor het publiek verkeer was opengesteld, volgde op 12 November de openstelling van het zijlijntje (0.9 K.M.) van dat baanvak naar de halte Tanah Abang van den staatsspoorweg Batavia—Bantam, en op 29 April 1900 die van het 2.5 K.M. lange baanvak Dierentuin—Passar Senen—Cipaijersweg. Hoewel op laatstgemeld tijdstip ook het verdere deel van den tramweg, n.l. het vak Cipaijersweg—Batavia (Benedenstad), lang 5.1 K.M., reeds was voltooid, kon tot de openstelling daarvan geen vergunning worden verleend wegens verzet van de zijde der Eastern Extension Telegraph Company, welke in een nabij de rails van den tramweg gelegen kabel dusdanige inductie-storingen ondervond, dat zij haar bedrijf niet zou kunnen uitoefenen, wanneer tot ingebruikneming van den tramweg werd overgegaan. Nadat door het leggen vanwege de Trammaatschappij van een nieuwen inductie-vrijen kabel het bedoeld bezwaar was opgeheven, is op 1 Juli 1900 het bewuste deel en daarmede de geheele lijn in exploitatie gekomen.

Solosche paardentram.

Deze lijn van de Solosche Tramwegmaatschappij, lang ± 30 K.M., loopt van het staatsspoorwegstation Djebres te Soerakarta over Poerwosari en Kartasoera naar Boijolali, met zijtakken naar de suikerfabrieken Bangak en Kartasoera.

Hieronder volgen de uitkomsten der exploitatie van 1896—1899 (in 1895 was de volle lengte nog niet in exploitatie).

	1896.	1897.	1898.	1899.
Bruto ontvangsten	f 42,664	f 52,793	f 57,123	f 54,896
Ontvangsten wegens personenvervoer	» 33,079	» 39,786	» 43,448	» 42.041
Aantal passagiers	530,096	458,400	723,200	642,542

De exploitatiekosten over 1899, zonder afschrijving op paarden en materieel, bedroegen f 41.393.

In November 1899 werd aan de Maatschappij toegestaan haar paardentramweg te wijzigen in een tramweg met mechanische beweegkracht, met verlenging tevens van het tramwegnet van Boijolali tot Soengingan.

Aanleg en exploitatie van een transportkabel.

Aan de heeren C. E. Ploem en H. Voorneman werd in October 1899 vergunning verleend voor een transportkabel van Kali Padang (Pasoeroean) naar Tjandipoero (Probolinggo), met een zijtak van uit eerstgenoemde plaats over verschillende erfpachtsperceelen naar Petoeng Ombo, in aansluiting aldaar aan de hoofdlijn, onder voorwaarden: *a.* de transportkabel zal bestemd zijn voor vervoer van goederen; *b.* de kabel zal op een zoodanige hoogte worden aangelegd, dat bij maximum belasting de onderkant der transportbakken nog minstens 3 M. gelegen is boven de wegen, welke door den kabel gekruist worden of waarlangs hij zal loopen; *c.* wanneer de transportkabel het vervoer op de bedoelde wegen belemmert of in gevaar brengt, heeft de betrokken resident, indien de ondernemers op eerste aanzegging niet met het wegnemen der belemmering of met het opruimen der versperring aanvang maken, het recht om den kabel te doen doorkappen en de versperring te doen opruimen, zonder dat de ondernemers eenige aanspraak op schadevergoeding hebben; en *d.* de ondernemers zijn aansprakelijk voor alle schaden, welke een gevolg zijn van aanleg of exploitatie van den kabel.

Met eenparige snelheid vloeit nog steeds de stroom wetsontwerpen de Tweede Kamer binnen, alsof haar levensdraad straks niet zal worden doorgeknipt en velen harer leden niet het zwaard van Damocles boven het hoofd hangt. Daarbij komt, dat men haar vóór het stervensuur nog zou willen laten voortbrengen, de legerwetten, die de Kamer van links tot rechts in beweging brengt.

Onder de nieuw ingekomen wetsontwerpen vinden wij een 3-tal, waarvan een nadere kennisneming den lezers van *De Ingenieur* niet onwelkom zal zijn.

Aankoop van grond te IJmuiden.

Onder voorbehoud, dat de koopsom vóór 1 October a. s. bij de wet moet zijn toegestaan, is door den Minister van Waterstaat ten behoeve van het Rijk van de maatschappij «IJmuiden» te 's-Gravenhage 3,8097 H.A. grond gekocht voor f 100.000.

Deze grond is gelegen te Velsen en begrensd ten noorden door het Rijksterrein langs het Noordzeekanaal en ten zuiden door den Rijksweg Velsen—IJmuiden. Dit terrein wordt thans met andere te IJmuiden gelegen gronden, gezamenlijk ter grootte van 200 H.A., door genoemde maatschappij geëxploiteerd als bouwterrein, terwijl reeds een klein deel voor dat doel verkocht werd.

Hoewel het zich laat aanzien, dat van het door het Rijk aan te koopen terrein, in den eersten tijd geen gebruik zal behoeven te worden gemaakt en zelfs later wellicht niet in zijn geheel voor de uitvoering van Rijkswerken noodig blijkt, zoo zal, mocht in de toekomst uitbreiding der sluis- of kanaalwerken te IJmuiden noodig worden, bijv. door het bouwen van een nieuwe, grootere sluis met daarnaast gelegen kleine sluis en uitwateringsluis, het noodzakelijk wezen te kunnen beschikken over die strook grond.

Voorgesteld wordt daarom de Waterstaatsbegrooting voor 1901 met f 100.000 te verhoogen.

Onteigening voor verbetering van den Rijn bij Malburgen.

Zoowel in het belang van den geregelden afvoer van ijs als in dat der scheepvaart, welke allengs vermeerdert, blijkt een afsnijding van een bocht in den Rijn bij Malburgen noodig te zijn.

Door die bocht en den hoogen linkeroever aldaar zijn schepen, welke zich aan boven- en benedeneinde der bocht bevinden, voor elkander moeilijk zichtbaar, terwijl ook een veerhuis en de op het daarbij behoorende erf staande boomen het uitzicht belemmeren.

Deze toestand geeft hier bij den sterken stroom, vooral voor sleeptreinen aanleiding tot bezwaar, soms tot gevaar, wat nog grooter wordt door een gierveer, dat zich juist in de bocht bevindt.

De kosten van het geheele werk zijn begroot op f 550.000, waarvan voor onteigening f 201.000.

Bovendien staat dit werk in nauw verband met de wijze, waarop in de behoefte aan uitbreiding der haven te Arnhem kan worden voorzien.

De tegenwoordige haven is, met het oog op haar ligging, voor uitbreiding niet vatbaar. Men heeft daarom het oog gericht naar de oostzijde der stad, naar het Arnhemsche en Velpsche Broek, waar zich allengs meer industrieele ondernemingen gaan vestigen en waar het terrein voor een en ander gunstiger is. Werd nu tot uitvoering van de ontworpen afsnijding bij Malburgen besloten, dan zou daarmede de plaats voor de nieuwe haven als vanzelf zijn aangewezen. De gemeente zou namelijk het riviergedeelte achter den ontworpen rechter leidam tot haven willen inrichten, terwijl in het aangrenzende Broek de noodige spoorwegverbindingen zouden worden aangelegd.

Aan de uitvoering dezer plannen, waarvan de verwezenlijking in de eerste plaats afhangt van de beslissing omtrent de onderwerpelijke afsnijding, heeft Arnhem het denkbeeld vastgeknoopt om de bestaande schipbrug door een vaste brug even daar beneden te vervangen. Dit denkbeeld zou echter eerst tot uitvoering kunnen komen, wanneer de verplaatsing van de haven haar beslag had gekregen, vermits de tegenwoordige dan zou moeten worden gedempt.

Reeds thans bestaat bij particulieren een plan tot overbrugging van den Rijn bij deze stad. De naamlooze vennootschap Rijnoevers heeft namelijk een plan ontworpen tot aanleg van een *pont à transbordeur* op ± 800 meter boven de schipbrug. Deze maatschappij, welke met dit plan eene stadsuitbreiding beoogt aan den linker Rijnoever, is eigenaresse van het meerendeel der gronden, welke voor het maken van de doorsnijding bij Malburgen noodig zijn. Daarom is het ook wenschelijk, dat de plannen ten opzichte dier doorsnijding vaststaan, waartoe verklaring van het algemeen nut der onteigening van eigendommen, gelegen in de gemeenten Arnhem en en Huissen, wordt voorgesteld.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

S.S. Ingerid.

Op 19 April werd van de werf der hh. Gombay Bros & Co. te Dundee te water gelaten het stoomschip *Ingerid*, groot 1000 tons, gebouwd voor rekening van de Stoomvaartmaatschappij Noorwegen, directie de firma D. Burger & Zoon, te Rotterdam. Deze boot is speciaal voor passagiers ingericht. Salon en hutten voor 50 eerste-klasse-passagiers zijn in het midden van het schip aangebracht en aan dek bevinden zich een damessalon en een rookkamer. De verlichting is electrisch. Het voornemen is met Juni a.s. de *Ingerid* in de geregelde wekelijksche vaart tusschen Rotterdam, Stavanger en Bergen te brengen.

INGEZONDEN STUKKEN.

De voordeelen van driephasen-wisselstroomen boven de tweephasen-stroomen.

(*Naar aanleiding der voordracht van den heer* P. M. Verhoeckx *over de „draaistroom"-centrale te IJmuiden. Zie „De Ingenieur"* van 30 *Maart No.* 13).

Het is mij niet te doen om een polemiek te voeren, maar alleen de algemeene kwestie, zooals zij aan het hoofd van dit artikeltje geformuleerd is, kort te behandelen.

De heer Verhoeckx dan spreekt eerst breedvoerig over de voordeelen van het tweephasen-systeem met gemeenschappelijke terugleiding boven de zoogenaamde draaistroomen, het welbekende „verkettete" driephasen-systeem.

Ik kan niet oordeelen over de bijzonderheden die den ontwerper van het project geleid hebben tot de aanname van het tweephasen-stelsel, maar ik kan wel de meening uitspreken, dat de gronden, waarop de heer Verhoeckx het

verdedigde, niet zwaar wegen, zelfs niet in het onderhavige geval van krachtsoverbrenging. De heer VERHOECKX toch heeft de nadeelen van het tweephasen-systeem nagenoeg niet genoemd, terwijl het groote bezwaar tegen de driephasenstroom in de practijk nog nimmer zwaar gevoeld werd.

In de eerste plaats dan toont de heer VERHOECKX zijn voorliefde voor *zijn* systeem, door ook voor tweephasenstroomen den naam „draaistroom" te willen veroveren. De naam „draaistroom", de eigenschap aanduidende om in bijzondere (eigenlijk algemeene) omstandigheden een synchroon roteerend magnetisch veld van constante grootte te kunnen opleveren, is als zoodanig ook voor tweephasen-stroom toepasselijk, ofschoon de karakteristieke eigenschappen van den draaistroom het duidelijkste voor den dag komen bij het driephasensysteem. Al was het alleen maar uit eerbied voor v. DOLIVO-DOBROWOLSKY, die dit systeem zoo doopte, en zoo krachtig bijgedragen heeft tot de ontwikkeling ervan, zou men dien naam moeten behouden, ten einde verwarring te voorkomen, ofschoon de „verkettete" tweephasen-stroom bijna niet meer gezien wordt. De heer VERHOECKX meent evenwel op zijne autoriteit ook dien naam van draaistroom voor het tweephasen systeem te kunnen invoeren. Of dit bij de algemeene toepassing van driephasen-stroom wel gelukken zal, is nog de vraag.

Ik kan ook niet het gevoelen deelen van den heer VERHOECKX, dat het woord draaistroom speciaal voor meerphasenstroomen ongelukkig gekozen is, *omdat* bij eenphasige wisselstroommotoren onder bepaalde omstandigheden (bij zekere omwentelingssnelheid) óók een roteerend magnetisch veld kan ontstaan. Daargelaten dat de eigenschappen van den draaistroom niet uitsluitend te zoeken zijn in de theorie der inductiemotoren, meen ik ook te moeten zeggen, dat het optreden van een roteerend magnetisch veld bij éénphasen-motoren heel iets anders is dan hetzelfde verschijnsel bij de meerphasige. Het pulseerende, maar ten opzichte van de as van het veld vaststaande veld van den eenphasenstroom, kan nooit op zichzelf een moment op het anker uitoefenen, er ontstaat geen draaiend veld. Maar wordt de rotor door kunstmiddelen in beweging gezet, *dan* ontstaat eerst een draaiend veld doordat de stroom, in de ankerwindingen geïnduceerd, een tweede veld te voorschijn roept, dat in stand verschilt met het eerste. Bij meerphasenstroom is het draaiveld reeds door het systeem zelf voorhanden en blijft constant van grootte en hoeksnelheid, terwijl bij eenphasen-inductie-motoren het 2[e] veld nagenoeg evenredig is aan de snelheid van den rotor. Het verschijnsel van een draaiend magnetisch veld wordt een geheel ander.

Dit alles tot verdediging van den naam van „draaistroom", nu nog kortelijk een verdediging van zijn goede eigenschappen.

Een eerste voordeel van den driephasen-stroom, dat de heer VERHOECKX niet noemde, is te zoeken in de constructie van de dynamo's. De theorie van de magnetische „Streuung" en de daarmede samenhangende „Ankerrückwirkung" en zelfinductie leert ons, dat een draaistroom-generator voordeeliger gebouwd kan worden dan een tweephasen, d. i. een paar procent meer energie kan leveren onder gelijke omstandigheden.

Het grootste voordeel is evenwel gelegen in de besparing aan koper der leiding. Het is algemeen bekend en dadelijk in te zien, dat bij gelijke spanning, gelijke energie en gelijke verliezen, het koperverbruik bij driephasen : bij éénphasen als 75 : 100. Anders is het bij tweephasen. Zijn de doorsneden van de twee hoofdleidingen = 1 cM²., dan zal die der terugleiding = $\sqrt{2}$ = 1,4 cM². moeten zijn. Daardoor worden de verhoudingen koperverbruik van den eenphasenstroom (2 cM². bij een spanning E) : dat van tweephasenstroom (2 + 1,4 = 3,4 cM². bij de „verkettete" spanning van gelijke grootte) = 200 : 340. De totale verhoudingen worden dan voor het koperverbruik:

éénphasen : driephasen : tweephasen =
100 : 75 : 170

Dit is een zeer ruwe berekening. STEINMETZ geeft als een juiste, nauwkeurige berekening de verhoudingen

100 : 75 : 145,7.

Behalve in het geval dat zuivere lichtnetten moeten gebouwd worden, is het tweephasen-systeem verreweg minderwaardig, dus ook m. i. voor de krachtsoverbrenging te Ymuiden. Het is ook daarom dat voor de krachtsoverbrenging aan de Niagara, het tweephasen-systeem omgezet werd in driephasen.

Het voordeel van goedkoopere kabels werd wel door den heer VERHOECKX genoemd, maar dat is gering bij het voordeel van koperbesparing. Daarmede komt nog het enorme voordeel van den voordeeligen bouw der transformatoren, dat ook door den heer VERHOECKX genoemd werd, maar m. i. niet in voldoende mate geapprecieerd wordt.

En wat staat nu volgens de heer VERHOECKX tegenover al die voordeelen van den driephasen-stroom?

Alléén de slechte reguleerbaarheid der driephasen bij ongelijke belasting. Het is natuurlijk waar, dat tweephasen zich beter reguleeren laten dan driephasen. Maar of dit voordeel bij een zorgvuldige verdeeling van de belasting wel zoo groot is, zelfs in het geval-IJmuiden? De practijk heeft toch bewezen dat nog bij 20 pCt. belastingsverschil in de phasen, volstrekt geen noodzakelijkheid bestaat de phasen afzonderlijk te reguleeren. Ik meen ook, dat dit nadeel zoo klein is tegenover de genoemde voordeelen, dat wij het gerust kunnen laten vallen.

Nog bedenkelijker wordt de aanvoering van dit *voordeel* der *twee*phasen-stroom, indien de heer VERHOECKX ook de laatste eigenschap van zijn systeem had aangevoerd: n.l. dat zelfs bij symmetrische belasting der tweephasen, het systeem niet gebalanceerd blijft, wat bij driephasen wel het geval is. D. w. z. dat ook waar de lampen enz. over de tweephasen gelijk verdeeld zijn, de tweephasen-spanningen aan het einde van de leiding toch niet meer gelijk van grootte zullen zijn, evenmin nog loodrecht op elkaar zullen staan. De bezwaren die zich dus daarbij zullen voordoen, behoef ik niet uit te meten.

Hiermede hoop ik het draaistroom-systeem voldoende verdedigd te hebben. Ik kan niet nalaten mijne hulde te brengen voor de verdere uitvoering van het ontwerp (voor zoover ik daarover oordeelen mag), maar kan ten slotte niet de opmerking terughouden, dat de hoofdgedachte van het project den indruk geeft, met de zeer eigenaardige spanningen, meer een proefneming te zijn, dan een goed doordacht technisch plan. Hopen wij voor de ontwikkeling van de electrotechniek in ons land, dat die proefneming verder goed slagen moge.

Amsterdam. G. DE GELDER.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
18 April.	770.6	Z.Z.W.	1	6.4	—
19 »	769.7	Z.W.	2	8.1	—
20 »	767.9	Z.Z.O.	1	11.8	—
21 »	765.3	Z.O.	2	14.4	—
22 »	763.0	Z.O.	4	15.3	—
23 »	764.2	O.Z.O.	4	13.3	
24 »	766.1	O.	3	11.8	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
19 April.	42.10	14.51	11.79	11.78	12.27	44.24	14.10	9.71
20 »	41.92	14.56	11.83	11.84	12.33	43.84	13.88	9.83
21 »	41.69	14.51	11.82	11.83	12.31	43.52	13.31	9.64
22 »	41.41	14.32	11.70	11.70	12.18	43.31	12.71	9.20
23 »	41.07	14.09	11.50	11.50	11.96	43.03	12.34	8.78
24 »	40.74	13.79	11.25	11.24	11.69	42.83	11.86	8.38
25 »	40.42	13.47	10.96	10.98	11.42	44.81	11.44	7.99

19 April. De Oude Rijnmond werkt 8 u. v. m. met 62 cM.
20 » » » » » » » » » » 66 »
21 » » » » » » » » » » 61 »
22 » » » » » » » » » » 43 »
23 » » » » » » » » » » 31 »
24 » » » » » » » » » » 13 »

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Nederland in Chili.

De heer W. KAMP, C. I., thans werkzaam bij de Noordooster-Locaalspoorwegmaatschappij zal ook met de expeditie van den heer J. KRAUS naar Valparaiso vertrekken. De boortoestellen voor het grondonderzoek ten behoeve van het havenontwerp

van Valparaiso worden geleverd door de firma N. HOOGENDOORN, civiel-ingenieurs te Giessendam, door wier tusschenkomst tevens twee boormeesters zijn aangewezen, die de expeditie van professor KRAUS zullen vergezellen.

Marine-machinisten.

Bij Kon. besluit is bepaald, dat het korps officieren-machinist bij Hr. Ms. zeemacht voortaan zal bestaan uit 1 inspecteur van den marine-stoomvaartdienst met den rang van kapt.-luit. ter zee, 10 officieren-machinist der 1e kl. met den rang van luit. ter zee der 1e kl. en 22 officieren-machinist der 2e kl. met den rang van luit. ter zee der 2e. kl.

Is het aantal officieren-machinist 1e kl. niet voltallig, dan kan het aantal officieren-machinist 2e kl. zooveel meer bedragen als aan het vastgestelde aantal officieren-machinist der 1e kl. ontbreekt.

Rioleering van Vlaardingen.

De firma Tangyes Limited, in Nederland vertegenwoordigd door G. W. E. GIBSON, te Rotterdam, heeft van de gemeente Vlaardingen opdracht ontvangen tot levering van een pompinstallatie, bestaande uit een gasmotor met centrifugaalpomp ten dienste der rioleering dier gemeente. Dit is reeds de tweede dergelijke inrichting, die zij in korten tijd aan gemeenten hier te lande leverde.

Electrisch licht te Cuyk.

De Raad van Cuyk a/d Maas heeft aan de firma W. HAAXMAN & Co. te Rotterdam concessie verleend voor de levering van electrisch licht en krachtoverbrenging in die Gemeente.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Vaktentoonstelling voor Gas- en Waterleiding-Techniek in Weenen.

Deze tentoonstelling zal van 25 Mei tot 25 Juli a. s. in Weenen worden gehouden en o. m. te zien geven de nieuwste verbeteringen van intensief gasgloeilichtbranders, een complete in werking zijnde installatie voor watergas, plannen van gas- en watervoorziening van groote steden in Duitschland, het ontwerp van de drinkwaterleiding van Soerabaja, enz.

De vergadering van het „*Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmänner*" zal van 16 tot 20 Juni in Weenen plaats hebben. Zooals bekend is, werd de nieuwe Stedelijke Gasfabriek te Weenen in werking gesteld in het najaar van 1899 en heeft deze inrichting totaal ruim f 37.000 000 (Holl.) gekost.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Koninklijk besluit van 17 April is aan Jhr. S. VAN CITTERS, Referendaris aan het Dep. van Waterstaat, lid en penningmeester der Centrale Commissie voor de wereldtentoonstelling te Parijs in 1900, te 's-Gravenhage, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 18 April is verlof verleend tot het aannemen van de volgende onderscheidingsteekenen:

Aan Jhr. J. P. E. HOEUFFT VAN VELSEN, te 's Gravenhage, kamerheer in buitengewone dienst van H. M. de Koningin en intendant der Koninklijke paleizen, het Eerekruis 1ste kl. hem door Z. D. H. den Vorst van Schwarzburg-Rudolstadt geschonken; aan Jhr. C. CH. TH. SIX, te Amsterdam, adjunct-intendant van het Kon. paleis te Amsterdam, het ridderkruis der Huisorde van de Wendische Kroon, hem namens Z. K. H. den Groothertog van Mecklenburg-Schwerin, door Z. H. den Hertog-Regent van het Groothertogdom geschonken.

— Bij Kon. besluit van 20 April 1901 is aan dr. J. M. VAN BEMMELEN, met ingang van 16 September 1901, eervol ontslag verleend als hoogleeraar in de faculteit der wis- en natuurkunde aan de Rijks-universiteit te Leiden, met dankbetuiging voor de door hem gedurende vele jaren bewezen diensten, en is als zoodanig benoemd, om onderwijs te geven in de anorganische scheikunde, dr. F. A. H. SCHREINEMAKERS, thans lector aan die Universiteit.

— Bij Kon. besluit van 23 April 1901 is de Oost-Indische ambtenaar met verlof D. A. KOSTER, laatstelijk ingenieur der 2de kl. bij den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken in Ned.-Indië, op zijn verzoek, wegens physieke ongeschiktheid, met ingang van 1 Mei 1901, eervol uit 's lands dienst ontslagen, met toekenning van pensioen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: naar de residentie Batavia de ingenieur 2e kl. E. CH. LANTZIUS en Jhr. F. L. C. VAN DOORN.

Benoemd: tot opzichter 1e kl. en toeg. aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling voor de drinkwatervoorziening van de hoofdplaats Soerabaja, de ambtenaar op wachtgeld J. G. WESTENBERG.

Afd. Spoor- en Tramwegen en Stoomwezen:

Ontslagen: op verzoek eervol uit 's lands dienst, de inspecteur 3e kl. bij het toezicht op de spoorwegdiensten en het stoomwezen S. R. J. ONNEN en de inspecteur der 1e kl. voor het toezicht op de spoorwegdiensten en stoomwezen, A. F. G. MALLINCKRODT.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Benoemd: tot chef der werkplaats en geplaatst op de Oosterlijnen, de ambtenaar op non-activiteit N. DE VICQ.

Eervol ontheven: van de waarneming der betrekking van adj.-chef der 3e afd., de ambtenaar op non-activiteit G. J. HUPKES.

Bepaald: dat op de Oosterlijnen geplaatst blijven de ben. adj.-chef der 3e afd. J. N. VAN AFFELEN VAN SAEMSFOORT en van de ter beschikking gestelde ambtenaar op wachtgeld G. J. HUPKES.

Verleend: een jaar verlof, wegens ziekte, aan den hoofdingenieur A. E. WIJSS; een jaar verlof, wegens langd. dienst, aan den opz. 1e kl. A. G. BEHOUDEN.

Bij het Mijnwezen:

Verleend: wegens langd. dienst één jaar verlof aan den opz. 1e kl. W. D. A. LENTZE.

Bij den dienst der opiumregie.

Benoemd: tot ingenieur, de werktuigkundige bij dien dienst J. J. R. RAAT; tot werktuigkundige, de tijdelijk tweede werktuigkundige bij de fabriek der opiumregie J. W. VAN DIJK.

PERSONALIA.

— Tot ingenieur bij de Eerste Electrische Trammaatschappij te Haarlem is benoemd de heer E. F. SURINGAR, werktuigkundig en electrisch ingenieur.

— Onze landgenoot prof. VAN 'T HOFF, te Berlijn, correspondeerend lid van het Instituut, is tot buitenlandsch lid benoemd van de Deensche Akademie van Wetenschappen.

— De officier-machinist 1ste kl. J. F. P. NUBOER wordt, met 1 Mei a. s., geplaatst bij den torpedodienst in de directie der marine te Willemsoord; de officier-machinist der 2de kl. J. A. WALESON 4 Mei a. s., in de directie der marine te Hellevoetsluis, en de officier-machinist 2de kl. H. J. A. LAGAAY, met gelijken datum aan boord van Hr. Ms. pantserschip *Kortenaer*.

— De volgende opzichters van den Rijkswaterstaat worden met 1 Juni verplaatst: P. BOURDREZ, van Utrecht naar Raamsdonk; J. H. VOS, van Raamsdonk naar Terneuzen; J. KOOREMAN, van Werkendam naar Utrecht; W. A. DORMAAR, van Doesburg naar Gennep; A. F. VAN VEEN, van Gennep naar Alfen a/d Rijn; J. A. JELGERSMA, van Alfen naar Doesburg; met 1 Augustus: J. VAN ENST, van Zalt-Bommel naar Dordrecht; C. M. RITMEESTER, van Goes naar Utrecht; D. L. A. VAN DE KREKE, van Gorinchem naar Goes; J. C. BAUWMANN, van Dordrecht naar Gorinchem; J. N. O. MINK, van Nieuwersluis naar Zalt-Bommel; D. BAARS, van Utrecht naar Amersfoort; C. J. E. LA FONTIJN, van Gorinchem naar Nijmegen; J. DE VRIES, van Nijmegen naar Gorinchem; G. C. LODDER (adjunct), van Rhenen naar Nieuwersluis.

— De heer G. P. H. VAN MUSSCHENBROEK, assistent voor de mijnbouwkunde aan de Polytechnische School heeft deze maand met goed gevolg zijn examen als Berg-ingenieur aan de Königliche Preussische Berg-academie afgelegd.

— Door den Min. v. Wat., is J. A. C. F. GONLAG benoemd tot buitengewoon opzichter bij het verdiepen tot onderhoud van de Noordzeehaven en het buitenkanaal, en het onderhouden van de golfbrekers en havenhoofden met de daarbij behoorende werktuigen, sporen en loodsen te IJmuiden.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 25 April 1901 is, met ingang van 1 Mei 1901, aan J. H. VAN SETERS, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de waterbouwkunde aan de Polytechnische School te Delft, en is, voor het tijdvak van 1 Mei 1901 tot en met 31 Mei d. a. v. als zoodanig benoemd W. K. VAN OORT, civiel-ingenieur aldaar.

OPEN BETREKKINGEN.

Jeugdig werktuigkundig Ingenieur. (Zie Adv.).

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Ingenieur (Duitscher). (Zie Adv.).

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 18.

DE INGENIEUR.
297

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. Leemans, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. Stieltjes, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. van Sandick.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
Advertentien uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
Vertegenwoordiger voor Advertentien in Nederland: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 4 Mei 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Candidaten voor het Lidmaatschap.

Candidaten voor het lidmaatschap van het Instituut, of zij die candidaten hebben voor te stellen, kunnen blanco aanvraagbiljetten bekomen bij het Secretariaat te 's-Gravenhage.

Wij merken op dat het volgende Instituutsjaar begint op 1 Juli 1901, doch dat zij die zich tijdig aangeven op de aanstaande vergadering van 11 Juni kunnen worden geballoteerd en dan beschouwd worden met het nieuwe Instituutsjaar 1901—1902 te zijn toegetreden.

De Juni-vergadering is dus de meest geschikte voor toetreding.

De ballotagelijst daarvoor wordt gesloten op 28 Mei.

Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

7e Vergadering op **Zaterdag 11 Mei 1901**, des voormiddags ten 10.45 ure, (gew. tijd), in het Zuid-Hollandsche Koffiehuis (Bovenzaal), te *'s-Gravenhage*.

Punten van behandeling:

1º. Mededeelingen:
  a. van het Bestuur;
  b. van ingekomen stukken en boekwerken.

2º. Benoeming van eene Commissie van drie leden tot het nazien der Rekening en Verantwoording van den Penningmeester over het 2de jaar.

3º. Vaststelling der Begrooting voor het 3de jaar (1 Juli 1901—30 Juni 1902).

4º. Benoeming van een Afdeelingsredacteur voor het 3de jaar.

5º. Verkiezing van twee bestuursleden: Secretaris en Commissaris.
De aftredende bestuursleden de heeren A. Doyer Jzn. *en* L. Sloot *zijn niet herkiesbaar.*

6º. Discussie over de Voordracht van den heer L. Bienfait betreffende het „Onderzoek van Bouwmaterialen". (Zie Verslag VI.)

7º. Mededeeling van den heer H. Enno van Gelder over de reparatie aan het S.S. *Maud Castel.*

8º. Voordracht van den heer H. H. Versteegh over: „Onderzeesche Booten."

Vermoedelijk zal nà afloop der vergadering een bezoek gebracht kunnen worden aan het Wandelhoofd te Scheveningen.

Het bestuur zal bij **genoegzame deelneming** *voor een gemeenschappelijken maaltijd te Scheveningen zorg dragen.*
H.H. leden die wenschen deel te nemen gelieven zich **uiterlijk op 8 Mei** *aan den Secretaris te Amsterdam, 464 Heerengracht op te geven.*

Amsterdam, 27 April 1901.

De Secretaris,
A. Doyer Jzn.

Doctor der technische wetenschappen.

Na Duitschland volgt Oostenrijk-Hongarije. Bij Keizerlijk en Koninklijk besluit van 13 April 1901 is aan alle technische hoogescholen van de in den Rijksraad vertegenwoordigde koninkrijken en landen het promotierecht tot den graad van *doctor der technische wetenschappen* verleend op den voet eener beschikking van den Minister van Eeredienst en Onderwijs, waaruit wij eenige kenschetsende bepalingen hieronder weergeven.

De indiening van een wetenschappelijke verhandeling en het afleggen van een examen („Strenge Prüfung" of „Rigorosum") is een vereischte. Doel van het examen is te onder-

zoeken of en in welke mate de candidaat de bekwaamheid tot wetenschappelijk onderzoek bezit. De toelating tot het examen geschiedt na overlegging van het bewijs van het voldoend afgelegd 2de staatsexamen van een vakafdeeling aan de technische hoogeschool. Echter kan ook een candidaat door den Minister worden toegelaten zonder dat bewijs, op voordracht van het college van professoren.

De verhandeling, geschreven of gedrukt, heeft een zelfstandigen wetenschappelijken arbeid tot onderwerp, die behoort tot een tak der technische wetenschappen.

Als plaatsvervangster van de wetenschappelijke verhandeling kan een constructie-ontwerp, met vakkundige beschrijving en wetenschappelijken grondslag toegerust, worden beschouwd, als daaruit de bekwaamheid tot zelfstandigen arbeid blijken kan.

De verhandeling of het ontwerp — die wij nu verder maar *dissertatie* zullen noemen, hoewel dit woord in den officieelen Oostenrijkschen tekst niet voorkomt — wordt beoordeeld door 2 gewone professoren en bij gebreke van hen door buitengewone professoren in het vak, of door hun vervangers; zij worden benoemd door den deken („Decan" of „Fachvorstand" = voorzitter der faculteit of vakafdeeling), nadat de dissertatie bij het Rectoraat is ingekomen. Desnoods kan de tweede beoordeelaar een professor zijn van een aanverwant vak. Zijn er meer dan 2 gewone professoren aan de hoogeschool in het vak, dan geschiedt de beoordeeling door 2 van hen volgens een rooster. De deken stelt een bepaalden tijd vast voor het onderzoek van de wetenschappelijke waarde van de dissertatie.

De beoordeelende professoren geven een gemotiveerd, schriftelijk oordeel af over de dissertatie en concludeeren daarin of de candidaat tot het strenge examen wordt toegelaten. Zijn zij eenstemmig, dan deelt de deken dit mede aan den candidaat; weerspreken zij elkaar in hun oordeel, dan is de beslissing over de toelating aan het collegium van professoren. De weigering van een dissertatie heeft hetzelfde gevolg als het druipen bij het examen. Dit strenge examen is mondeling en duurt in den regel niet langer dan 2 uur.

Zeer eigenaardig zijn de bepalingen voor dat examen. Het moet uitgaan van de dissertatie en zich uitstrekken over haar vakgebied, waarbij ook de vakken, die daarmee in verband staan of liever waarop dat vakgebied rust. De examencommissie wordt gepresideerd door den deken (vakafdeelingsvoorzittter) of den vice-voorzitter (Pro-Decan). Zij bestaat uit de 2 beoordeelaars van de dissertatie en twee door den deken aangewezen professoren (liefst gewone, of buitengewone professoren van het vak of desnoods van aanverwante vakken). De voorzitter mag, doch behoeft niet te examineeren. Het examen is publiek.

De candidaat krijgt, met meerderheid van stemmen, „zeer goed", „voldoende" of „onvoldoende". Het examen geschiedt in den regel aan dezelfde hoogeschool, waar de (geschreven of gedrukte) dissertatie wordt ingediend.

De gedropen candidaat wordt voor minstens 3 maanden weggezonden; zakt hij dan voor de tweede maal, dan is die tijd een jaar; zakt hij voor de derde maal, dan is hij voor goed uitgesloten aan alle technische hoogescholen van het rijk en hij kan ook nimmer een doctor-diploma, in het buitenland verkregen, laten erkennen.

Voor Nederlandsche ooren vreemd klinkend is de verdeeling van het examengeld. Voor de beoordeeling der dissertatie betaalt de candidaat 40 kronen, die gelijk verdeeld worden tusschen de beoordeelaars; voor het examen 80 kr., waarvan ieder examinator 12 kr. krijgt en het „Kanzlei fond" 8 kr. Over het overschot van het examengeld beschikt het professoren-collegium.

De promotie geschiedt onder presidium van den rector en in het bijzijn van den deken der vakafdeeling door een gewonen professor als promotor. De promotie kost den gelukkigen ingenieur 60 kr., waarvan de rector 30 kr., de deken en de promotor 10 kr. krijgt.

Buitenlandsche doctor-diploma's van technische hoogescholen kunnen in het Rijk worden toegelaten tot de erkenning („nostrification"), volgens de bestaande bepalingen bij de universiteits doctor-diploma's.

Dit alles treedt in werking bij het studiejaar 1901—1902.

* * *

Het duurt niet lang meer of onze Polytechnische School, met haar kweekelingen, in het keurslijf der wet op het middelbaar onderwijs, staat als een eenige, ouderwetsche curiositeit in Europa!

R. A. van Sandick.

De ontworpen Persoonshaven te Rotterdam.

(*Met afbeeldingen*).

Onmiddellijk langs de Rijnhaven en de rivier de Maas worden de gronden door de gemeente Rotterdam niet verkocht, maar wel verhuurd voor den tijd van 5 à 25 jaar.

Bovendien geldt de bepaling, dat tusschentijds de huur kan opgezegd worden, wanneer het Gemeentebestuur dit in het algemeen belang noodzakelijk acht.

Voor kleinere industrieele ondernemingen en fabrieken is, het plaatsen van haar, vrij kostbare, gebouwen, op gronden, welke slechts in huur bezeten worden, te bezwaarlijk, omdat

Situatie van de Persoonshaven.

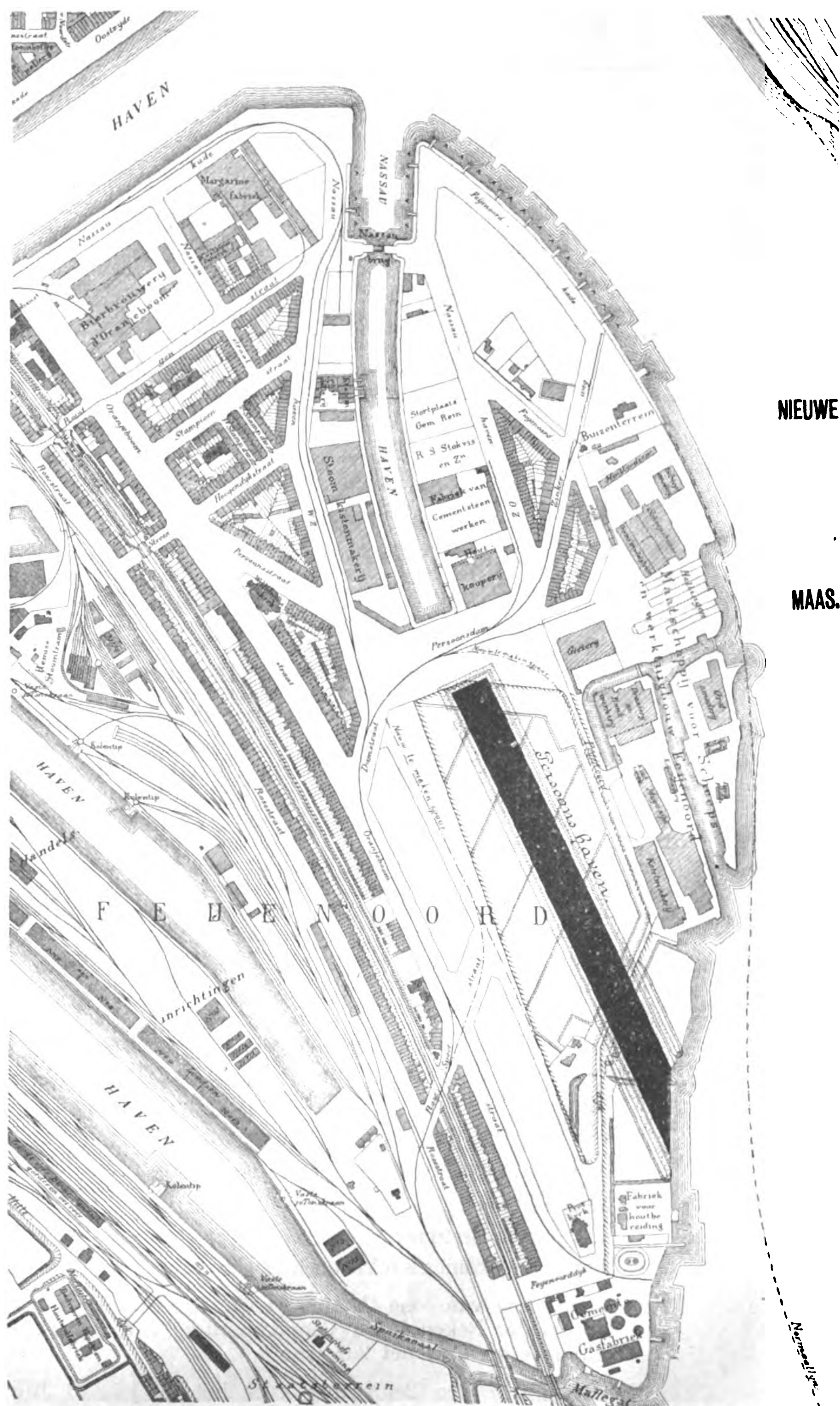


Fig. 1.

DWARSDOORSNEDE VAN DE PERSOONSHAVEN.

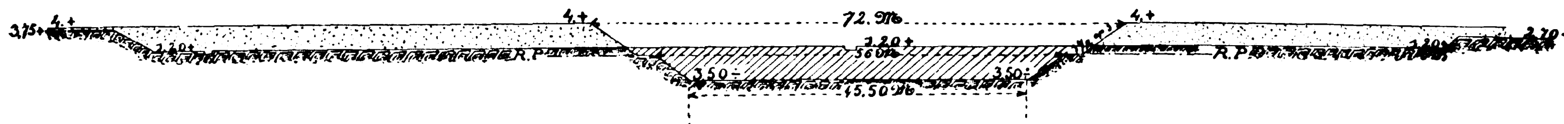


Fig. 2.

in zoodanige gevallen op de eigendommen geen hypotheek te verkrijgen is.

Om hieraan tegemoet te komen is indertijd de Nassauhaven aangewezen, als de plaats waar terreinstrooken, aan het water gelegen, in eigendom te bekomen zijn.

Gretig heeft de industrie zich van deze gronden meester gemaakt, voor den prijs van f 10 à f 15 per M². en kon hiermee ter eener zijde aansluiting te water, ter anderer zijde verbinding met den spoorweg verkrijgen.

Enkele gedeelten langs de Nassauhaven, vaak een waterstraat genoemd, zijn in huur uitgegeven à f 0.75 per M². en per jaar. Het talud langs de boorden is van de huur uitgesloten en wordt vanwege de Gemeente onderhouden.

Daar alle beschikbare terreinen langs de Nassauhaven in beslag genomen zijn, hebben Burg. en Weths. een begin van uitvoering gegeven aan de plannen voor een soortgelijke haven, door aan den Gemeenteraad, onder dato van 12 Maart j.l., een voorstel te doen, waaruit wij het volgende overnemen:

De verkoop of verhuring van al de aan de Nassauhaven nog beschikbare terreinen, doet den tijd gekomen achten niet langer uit te stellen het ter hand nemen van het graven der in het Zuid-Oostelijk deel van Feijenoord ontworpen haven, die met den mond Zuidwaarts gericht, op de platte gronden der gemeente reeds aangegeven en met den naam Persoonshaven is aangeduid, doch omtrent welker aanleg, al is daarop bij verschillende Uwer besluiten telkens gerekend, nog geen definitieve beslissing is gevallen.

Wij hadden ons aanvankelijk voorgesteld bij het plan daartoe gelijktijdig reeds bij U aanhangig te kunnen maken, de aanvrage tot aankoop van terrein aan die haven, waarvan Uwe Vergadering in de stukken melding zal zien gemaakt. Hoewel die aanvrage bij gebreke van antwoord binnen den door ons gestelden termijn vooralsnog geen gevolg kan hebben en dus buiten beschouwing moet blijven, meenen wij echter, opdat de gemeente voor industrieele doeleinden terrein beschikbaar kan blijven stellen, en dus ook uit financieele overweging, met de aanbieding van het plan niet langer te moeten wachten.

Ontworpen is de haven geheel in den trant van den daarin vallenden Feijenoorddijk. Gerekend is daarbij op een bodembreedte van 45.5 M., dat is iets breeder dan het achtergedeelte der Nassauhaven en op een diepte van 3.5 M., die in den droge zal worden uitgegraven, terwijl, behalve langs het buitendijks, bezuiden den Feijenoorddijk gelegen gedeelte, waar voorloopig alleen dammen worden gelegd, de grond ter weerszijden met de uitgegraven specie wordt opgehoogd, zoodat 50000 M². terrein voor industrieele doeleinden beschikbaar komt.

In het geheel worden de kosten, daarbij die van het bekleeden der oevers met een steenglooiing, op f 100,000 geraamd.

De hierbij gevoegde schetsjes geven situatie (fig. 1) en dwarsdoorsnede (fig. 2) van de geprojecteerde haven aan.

In de Raadszitting van 28 Maart 1901 werd het voorstel onveranderd goedgekeurd.

LOCO.

De bouwkunst in „De Ingenieur."

Ter laatste vergadering van de „Vereeniging van Delftsche Ingenieurs" werden blijkens de notulen eenige opmerkingen gewisseld betreffende het ontbreken van stukken van bouwkundigen aard in „De Ingenieur". Die klacht heeft wellicht spoedig geen reden van bestaan meer, daar ik hoop van tijd tot tijd iets mede te deelen omtrent „Bouwkunst", een taak welke de Redactie mij gracieuselijk toestond te aanvaarden. Afgezien van alle persoonlijke redenen, waarvan het dwaas mocht heeten het bestaan te willen ontkennen, was dit mij reeds daarom aangenaam, wijl er zich een verbinding te meer door kan vormen tusschen de Architekten ter eener en de diverse Ingenieurs ter anderer zijde. De scherpe kloof tusschen deze beide groepen van technici heeft de voorgaande, de 19e, eeuw, op hare schuldbladzijde en had naderhand, die zelfde eeuw niet tevens de behoefte aan toenadering doen gevoelen, dan was in dit opzicht RENAN's woord zeer zeker niet van kracht: „On l'aimera quand il ne sera plus, ce pauvre dix-neuvième siècle que nous calomnions, mais à qui il sera un jour beaucoup pardonné." Ondertusschen zijn alle vragen van theorie en praktijk, van wetenschap en kunst sinds jaren dermate toenemende èn in aantal èn in omvang, dat een universeele ontwikkeling meer en meer tot de uitzonderingen moet gaan behooren en het specialiteiten-wezen de toekomst vrolijk kan inzien. In tegenstelling met vroeger zijn thans dan ook de grenzen tusschen bouwmeester en ingenieur scherp afgebakend.

Het moet bijgevolg mijn voornemen wezen, om naast en behalve zuiver bouwkundige gebeurtenissen zooveel mogelijk onderwerpen ter bespreking te kiezen waarvoor ik ook in de Ingenieurswereld belangstelling meen te mogen onderstellen. Aan stof behoeft het niet te ontbreken.

Bedenken wij slechts hoe de voortdurende ontwikkeling van het verkeer, stationsgebouwen, bruggen en viadukten doet ontstaan, hoe „Hoch-", „Tief-" en „Schwebebahnen" gebouwd worden, hoe de electriciteit steeds uitgebreider toepassing vindt en dat al deze en dergelijke vraagstukken ingenieur en bouwkunstenaar in gelijke mate behooren bezig te houden. Tusschen deze beide categoriën van technici heerschte lange jaren achtereen — om niet te zeggen; heerscht nog, was het uit wederzijdsch misverstand, uit onkunde of uit onverschilligheid? — een gemis aan samenwerking dat, in Nederland althans, de verdrukking van de architektuur ten gevolge had. De Ingenieursstand was geruimen tijd de uitsluitende roem van ons land.

Nog in 1876 schreef BUSKEN HUET in „Van Napels naar Amsterdam": „Specialiteit van het Nederland onzer dagen „zijn zijne ijzeren bruggen: de Westervoortsche, de Kuilen-„burgsche, de Hedelsche, de Bommelsche, de Dordrechtsche, „de Fijenoordsche tegenover Rotterdam, bovenal de Moer-„dijksche over het Hollandsch Diep. Deskundigen mogen „beoordeelen, of het aanleggen dezer spoorwegwonderen „moeielijker is geweest, dan het bouwen van andere elders. „Ik weet alleen dat zij sterker op de verbeelding werken. „Bij het overrijden der Moerdijksche brug ontvangt men den „indruk van iets fabelachtigs." Behalve onze ingenieurs kan niemand genade vinden bij den wellicht *te* scherpen kritikus: Onze architekten noch onze musici, onze literatoren noch onze politici.

Eerst in den laatsten tijd drong het bewustzijn algemeen door dat, gelijk de heer C. MUIJSKEN — in: Een halve eeuw 1898. Deel II, blz. 161, hoofdstuk Bouw- en Beeldhouwkunst — het formuleerde: de kunst van den bouwmeester rekening moet houden met de wetenschap van den ingenieur, terwijl diens wetenschap zich meer en meer moet paren aan de kunst en den smaak van den bouwmeester. Er zijn technici, meen ik wel eens te hebben kunnen opmerken, die neiging toonen den bouwmeester te brengen tot de groep der „artisten", waaronder zij diegenen verstaan welke opgaande in een idealistisch en edel kunst-enthousiasme — waaraan intusschen het geharrewar der architecten-wereld vaak zeer weinig doet denken! — zich van de praktijk slechts zooveel aantrekken als „nebenbei" mogelijk blijkt.

Toch dient opgemerkt, dat in de bouwkunst het utiliteitsbeginsel hoe langer hoe meer op den voorgrond treedt, soms zelfs op een wijze, die alleen te verklaren is, als men aanneemt dat praktische bruikbaarheid alleen reeds een gebouw tot kunstwerk stempelen kon. Dat dit echter geenszins het geval is vraagt m. i. nauwelijks toelichting, al moge het dan ook volkomen juist zijn, dat een ondoelmatig gebouw, onverschillig het museum of station is, een wezenlijk schoonheidselement mist.

Iets overeenkomstigs bestaat in de ingenieurspraktijk. Dat, om een bepaald geval te beschouwen, van een vakwerkbrug de eene staat duidelijk te kennen geeft: Ik word gedrukt en de andere: Ik word getrokken, is wel degelijk een vorm van schoonheid, die, aangezien ze uitsluitend tot het verstand spreekt, echter slechts voor deskundigen genietbaar is. Komt nu een kunstenaar den ingenieur — zoo deze zelf geen artis-

tiek sèntiment bezit — voorlichten en bepalen samen vorm en afmeting der verschillende bogen, dan kan het moeilijke probleem opgelost worden, de vakwerkbrug ook in hare hoofdvorm, kunstwaarde te verleenen en is het volstrekt niet uitgesloten dat zij met haar sierlijk-ranke lijnen zich even goed aansluit bij landschap of stadsgezicht, als de steenen bruggen van weleer en dat nog wel zonder van deze laatste de ontegenzeggelijke nadeelen te bezitten.

Hetzelfde kan bij twintig andere problemen der ingenieurspraktijk geschieden. Wil de samenwerking van constructeur en kunstenaar vruchtbaar wezen, dan is natuurlijk noodig dat beide weten van geven en van nemen, voor alles echter dat de eerste niet de volgende uitspraak onderschrijft:

„De ervaring bijv. met treinen, trams enz. heeft ons geleerd dat dieren even spoedig aan het vreemde gewennen als — let wel, waarde lezer — wij aan het leelijke eener nieuwe verschijning". (Ontleend aan het door den heer J. K. Bebingh opgemaakt verslag eener lezing van den heer J. van Dam Jr. te Groningen; overgenomen in het *Bouwk. Weekbl.* 1901, No. 11, uit de *Prov. Gron. Courant* van 28 Febr. 1901). In de eerste plaats vraag ik: wie zijn die *wij?* en vervolgens: Is deze opmerking die, gesteld ze was waar en werd consequent toegepast zeker tot de allerbedroevendste toestanden moest leiden, te beschouwen als eene naïviteit of als een plat cynisme of wel als: „Eine Mischung der Widerwärtigsten Art."?

Reinhardt en Süssenguth, prijswinnaars van het Hamburgsche Stationsconcours, ontwierpen een groote kap die artistiek even geslaagd als origineel is, evenwel spanten heeft die door vorm en verdeeling statisch weinig voordeelig zijn. (Zie Deutsche Bauzeitung 9 Febr. 1901). Hier in dit ontwerp zijn dus een voordeel en een nadeel gecombineerd; welke weegt nu het zwaarste? M. i. het eerste al kan ik zeer goed mij praktici denken die het een overwegend bezwaar achten, dat ettelijke ponden ijzer meer gebruikt werden dan strikt noodig is.

Dat bovenstaande voorbeelden alle ontleend zijn aan den werkkring van den Civiel-Ingenieur wijst er geenszins op, dat deze alleen de onderwerpen ter bespreking zal leveren. Het feit dat zoo vele mooie fabrieksgebouwen van allerlei aard verrijzen en daarnaast ook zoo ontzettend vele bar-leelijke, brengt mij ongezocht in aanraking met den werktuigkundige of den fabrieksingenieur. Ik houd mij, onder beroep op de uitvoerige beschrijving van „le Paquebot le Chili" in het uitnemende Fransche architectenblad: la Construction Moderne 1895—96, overtuigd dat, doet zich de gelegenheid voor, de artistieke inrichting van een stoomboot mag gerekend worden tot deze rubriek te behooren; evenzoo een eventueel Hollandsche pendant voor de beschrijving in het Zeitschrift für Bauwesen 1893 van den hoftrein van den duitschen keizer.

Het veelzijdige karakter van *De Ingenieur* staat niet dan bij uitzondering toe der redactie lange bijdragen aan te bieden, het karakter van weekblad trouwens schrijft m. i. lichte kost voor. Hierin kan ik voorzien door zoo mogelijk naar literatuur te verwijzen, de lezers echter door hunne op- en aanmerkingen. Wanneer zij daarbij ten mijnen aanzien willen bedenken, dat naast kritiek ook steun en voorlichting niet mogen ontbreken, dan kan op den duur wellicht ook de rubriek „Bouwkunst" allen aangenaam wezen, die er mede in aanraking komen.

I. H. W. Leliman. B. I.

Amsterdam.

De Eiffeltoren.

(*Slot, vervolg van bladz. 293*).

Wetenschappelijke waarnemingen.

Een der beweringen van de tegenstanders van den torenbouw, namelijk dat de reuzenzuil een onnutte sta-in-den-weg zoude blijken te zijn, is door de uitkomst beschaamd. Van den aanvang af voorzien van de meest volkomen waarnemingsinstrumenten en met groote vrijgevigheid voor het wetenschappelijk onderzoek beschikbaar gesteld, zijn een reeks van meteorologische en andere onderzoekingen met behulp van den toren uitgevoerd. De beschrijving der uitkomsten van deze waarnemingen vormen niet het minst belangrijke deel van het boekwerk des Heeren Eiffel en moge hier verkort volgen.

Hetgeen een ieder onmiddellijk in het oog valt, is de zeer belangrijke afstand waarop de toren door zijn groote hoogte moet zichtbaar zijn en het nut dat hiervan te trekken is voor den optischen telegraaf en dergelijke doeleinden, die voornamelijk in oorlogstijd van belang zijn.

Indien de geheele omtrek van Parijs lag volgens een bolvormig oppervlak op de hoogte van het peil der zee, dan berekent een eenvoudige formule, dat men van het hoogste punt van den toren, met den blik een veld bestrijkt met een straal van 65224 M., wanneer men de straalbreking buiten rekening laat. In werkelijkheid ziet men echter verder, eensdeels ten gevolge der straalbreking, anderdeels daar een aantal punten aan den horizon hooger liggen. Feitelijk wordt aldus de gezichtseinder beperkt door bosschen en heuvelen en wel als maximum op 85 KM. naar het noordwesten en als minimum op 55 KM. naar het Zuiden. Binnen dezen kring is uit den aard der zaak niet het geheele terrein zichtbaar, omdat een gedeelte daarvan te laag ligt en dus de blik op weg daarheen door een hooger terreinobject onderschept wordt. (1)

De groote afstand waarop de toren zichtbaar is, maakt dat hij in oorlogstijd belangrijke diensten kan bewijzen, zoowel bij dag als bij nacht. Bepaalde, natuurlijk aan de buitenwereld onbekende, plaatsen in den omtrek zijn door den Minister van Oorlog aangegeven als aanhechtingspunten; gemeenschap kan worden onderhouden, direct of door een enkel tusschenstation, met een groot gedeelte van het land; de forten om Parijs kunnen zich door tusschenkomst van den toren met elkander verstaan, indien de onderlinge telegrafische gemeenschap mocht zijn afgesneden. De toren is buiten bereik van het vijandelijk geschut.

In verband met deze voordeelen is dan ook in de overeenkomst met den Staat bepaald, dat ingeval van oorlog de Regeering onmiddellijk den toren in gebruik neemt met zijne geheele uitrusting van electrisch licht, heffers enz.

Vooral ook met het oog op militaire doeleinden zijn van belang de proeven genomen met photografeeren uit de hoogte. De toestellen hiervoor te gebruiken, behoeven van de gewone met name die in gebruik zijn bij het photografeeren uit luchtballons, niet belangrijk af te wijken. bij eenigen wind zijn alleen instantanés mogelijk. Wat de afstand aangaat zoo kan men slechts bij buitengewone weersgesteldheid verder gaan dan 4 of 5 K.M., de beste tijd van den dag is het einde van den namiddag.

De belangrijkste en omvangrijkste waarnemingen lagen op het gebied der meteorologie.

In de eerste plaats betroffen zij den *atmospherischen druk*. Barometerstanden werden regelmatig afgelezen in het Bureau Central météorologique en op den Eiffeltoren, onderscheidenlijk op 33.40 en 312.90 Meter boven de zee. Daartoe werden gebezigd zelfregistreerende kwikbarometers van Richard.

De waarnemingen hebben doen zien dat het verschil tusschen dag-maximum en dag-minimum op 300 Meter hoogte zeer verschillend is van dat nabij den bodem. Eerstgenoemde uitkomsten naderen meer die op hooge bergen verkregen.

De gemiddelde barometerstand over vijf jaren was op den toren 734.15 mM., in het Bureau 759.38 mM. Reduceert men beiden op de hoogte 0, dan wordt gevonden onderscheidenlijk 762.57 en 762.69 mM. Een verschil in deze richting wordt niet alleen bij deze maar bij alle maandelijksche gemiddelden gevonden en is niet aan de instrumenten te wijten. De directeur dezer waarnemingen, de heer Angot, verklaart de overmaat van drukking in de nabijheid van den bodem door aan te nemen dat zich aldaar een luchtkussen vormt, vastgehouden door de wrijving en samengedrukt tusschen den bodem en de hoogere lagen tengevolge van de grootere windsnelheden, die aldaar regel zijn.

Toevallige variaties in den barometerstand op beide punten van waarneming komen onderling volkomen overeen. Gereduceerd op de hoogte 0 zijn de verschillen slechts enkele tienden van een millimeter en hoogstens een millimeter in sommige gevallen van zeer buitengewone storingen in het evenwicht van den dampkring.

Een tweede reeks van waarnemingen geven die omtrent de *temperatuur*. Deze geschiedden op de binnenplaats van het Bureau Central op 1.60 Meter boven den grond, in een

(1) Een vernuftige methode door den Kolonel Mangin aangegeven om op de kaart van een geaccidenteerd terrein aan te duiden welk gedeelte van een zeker punt zichtbaar is en welk niet, wordt in het werk beschreven.

ijzeren hokje met dubbel dak, als in Frankrijk voor dergelijke waarnemingen gebruikelijk is. Op den toren staan de thermometers op 301.8 Meter boven den grond, in een hokje met dubbel dak hangende aan de noordzijde buiten de balustrade van het plateform van den bliksemafleider, zijnde het allerhoogste punt van den toren. Aan de Zuid-, West- en Oostzijde zijn schuine latten als die van vaste zonneblinden aangebracht. In dit hokje zijn geplaatst een psychrometer, een maximum-thermometer, een minimum-thermometer, een zelfregistreerende thermometer en hygrometer, benevens een electrische zelfregistreerende thermometer die naar het Bureau Central voortdurend de aanwijzing der temperatuur op den toren overbrengt. Bovendien staan op den toren nog twee reeksen zelfregistreerende thermometers: een op het tusschen-plateform en een op het tweede, zijnde op 196.7 en op 123.1 Meter boven den grond.

De uitkomsten der waarnemingen op beide genoemde punten zijn niet alleen onderling vergeleken, maar ook met die van Saint-Maur, welke kunnen geacht worden den normalen toestand van het klimaat te Parijs aan te geven, dus onttrokken aan den invloed der stad.

De temperatuur aan het Bureau Central bleek steeds hooger dan die te Saint-Maur, gelijk men reeds wist dat geconstateerd zoude worden. Interessant is echter de vergelijking van de verandering dezer verschillen in het etmaal. Het verschil is op het midden van den dag betrekkelijk gering (0.4° ongeveer), maar belangrijk gedurende den nacht als wanneer het 1.6° en meer wordt. De invloed der stad. die de gemiddelde temperatuur verhoogt, wijzigt tevens in groote mate den vorm der dagelijksche kromme: deze waarneming is vooral van belang omdat zij in staat stelt de temperatuur-waarnemingen, die in de stad gedaan zijn, te corrigeeren.

De waarnemingen op den toren zijn onttrokken aan de storende invloeden der stad. Vergeleken met die van Saint Maur en in aanmerking nemende dat de temperatuur kan geacht worden 1° af te nemen over elke 180 M. hoogte, zoude het normale temperatuur verschil tusschen beide punten moeten zijn 1.58°.

Nu doet zich evenwel het verschijnsel voor, dat des nachts niet alleen het verschil kleiner is, maar zelfs dat dan in den regel de temperatuur op den toren absoluut hooger is dan te Saint Maur. Daarentegen is over dag de temperatuur op den toren lager en is het verschil met Saint Maur grooter dan 1.58°. Deze omstandigheid is te verklaren uit de rol dien de bodem speelt bij de dagelijksche temperatuur-schommelingen. De lucht die een gering warmte absorptievermogen heeft, wordt over dag in geringe mate verwarmd en des nachts in geringe mate afgekoeld. Op een zekere hoogte in de lucht moet dus de dagelijksche schommeling zeer gering zijn; zij kan slechts belangrijk wezen in de diepe lagen die hooger of lager temperatuur aannemen, onder den invloed van den bodem. Gedurende vijf maanden, Juli tot November 1889 was de schommeling in de dagelijksche temperatuur op den toren gemiddeld 4.5° minder dan te Saint Maur; op de bergen neemt men het zelfde waar, doch doet daar nog de oppervlakte van den berg haar invloed gevoelen.

In heldere, stille nachten is als regel de temperatuur boven hooger dan beneden, dikwijls 5 en 6°. Alleen als het koud is bij vrij sterken Oostenwind heeft het omgekeerde plaats.

De onregelmatige variatiën in de temperatuur vertoonen zich te Saint Maur en in het Bureau météorologique op geheel overeenkomstige wijze. Niet alzoo op den toren, de lijnen zijn daar veel ongelijkmatiger: naarmate de schommelingen in den loop van den dag geringer zijn, doen zich toevallige storingen in heviger mate gevoelen. Soms komen er boven voor, die beneden in 't geheel niet worden waargenomen, merkwaardig bewijs, dat de toestand van de atmosfeer op vrij geringe hoogte belangrijk kan verschillen van dien, welken men op den bodem waarneemt.

De *vochtigheid van den dampkring* wordt op den toren gemeten met behulp van een hygrometer van Richard, opgesteld naast den thermometer op 301.8 M. boven den bodem en zoo dikwijls mogelijk gecontroleerd door waarnemingen van den psychrometer.

Uit de waarnemingen van vijf jaren blijkt dat de dagelijksche schommelingen in de spanning van waterdamp geheel anders verloopen op den toren dan op den bodem. In November, December, Januari en Februari is deze spanning op den toren den geheelen dag constant. Gedurende de overige maanden vertoont zij per etmaal slechts één maximum ('s morgens tegen 9 uur) en één minimum (tegen 4 of 5 uur namiddags). Dit maximum en minimum verschijnt op den bodem ook en ongeveer ter gelijker tijd: aldaar komt echter nog een tweede maximum ('s avonds) en een tweede minimum (bij zonsopgang) voor, die op 300 M. hoogte bijna geheel verdwijnen.

Wat de betrekkelijke vochtigheid (d.i. de op het oogenblik voorkomende spanning van den waterdamp in de atmosfeer, gedeeld door de maximum spanning overeenkomende met de temperatuur op hetzelfde oogenblik), deze is op 't midden van den dag op beide punten gelijk, daarentegen 's morgens bij den bodem veel grooter dan in de hoogte, hetgeen overeenkomt met de boven ontwikkelde wet der temperatuur-variaties.

Per maand berekend zijn de verschillen van dagelijksch maximum en minimum veel geringer op den toren dan beneden.

Met de gemiddelden der dagelijksche waarnemingen over vijf jaren vindt men, dat in elke maand de spanning van den waterdamp op den toren geringer is dan te Saint Maur. Het kleinste verschil komt voor in Januari (0.33 mM.), het grootste in Juli (1.87 mM.) Ook de betrekkelijke vochtigheid is op 300 M. geringer dan op den bodem.

Omtrent *regen en verdamping* worden geen uitkomsten van waarnemingen op den toren gepubliceerd, daar de wind in den regel zoo sterk is, dat de regendroppels een horizontale beweging aannemen en niet in den pluviometer terecht komen. Om cijfers van waarde te verkrijgen zoude men pluviometers moeten maken, die zich normaal op den wind kunnen stellen (1).

Anders is het met de waarnemingen omtrent *snelheid en richting van den wind.*

Ter bepaling van de *windsnelheid* zijn zoowel op den toren als op het Bureau Central anemometers opgesteld volgens het stelsel Richard. Elke bestaat uit een molentje met zes vleugeltjes van aluminium, met een helling van 45°, en bevestigd op stalen armen; de afmetingen zijn zoodanig berekend, dat het molentje juist eenmaal omdraait voor 1 Meter wind. Het geheel draait om een vertikale as en is van een roer voorzien om zichzelf op den wind te stellen. Het instrument is zeer gevoelig, het geeft windsnelheden van 0.1 à 0.2 Meter per secunde aan en staat onmiddellijk stil als de wind ophoudt. De beweging wordt overgebracht op een registreertoestel, dat tegelijk de snelheid van den wind aangeeft in Meters per secunde en den tijd gedurende welken de wind een weg van 5 Kilometer heeft afgelegd. De inrichting, die de snelheid op een bepaald oogenblik aangeeft, is echter zeer gevoelig en werkt niet afdoende bij de sterkste stormen.

De anemometer op den Eiffeltoren staat op 305 Meter, die van het Bureau météorologique op 20.9 Meter van den grond. De registreer-toestel van den Eiffeltoren staat in het laatstgenoemde bureau en de aanwijzingen worden daarheen langs electrischen weg overgebracht.

Begrijpelijkerwijze is de snelheid op den toren veel aanzienlijker dan beneden.

Over de jaren 1890—1895 heeft men de volgende berekening gemaakt. Men heeft voor elke maand de gemiddelde snelheid berekend op ieder uur van den dag en daarna het gemiddelde genomen van de zes Januarimaanden, de zes Februarimaanden, enz. Zulks voor beide waarnemingsposten. Berekent men nu ook de verhoudingen tusschen de aldus op beide posten gevonden snelheden, dan vindt men in de eerste plaats dat het verloop der snelheden gedurende het etmaal boven geheel anders is dan beneden. Op den toren komt de maximum-snelheid voor te middernacht, de minimum-snelheid 's zomers om 10 uur en 's winters wat later; beneden daarentegen komt een minimum voor des morgens tegen zonsopgang en een maximum des namiddags tegen één uur. De verhouding tusschen beide snelheden is het grootst tegen 3 uur des morgens (1 à 5 of 6), het kleinst tegen den middag. Hieruit blijkt dat windwaarnemingen op geringe hoogte van den bodem weinig waarde hebben en alleen aangeven een

(1) Het komt mij voor, dat men het kind met het badwater heeft weggeworpen door niet althans, bij stil weder eenige waarnemingen te doen omtrent het verschil in regenval op verschillende hoogten boven den grond.

locaal verschijnsel onder den invloed van de verwarming van den bodem, welke invloed in de vrije lucht op 300 Meter hoogte geheel is verdwenen.

De variaties in de genoemde verhouding zijn het grootst in den zomer en in den herfst. Gedurende de beschouwde periode kwam de grootste variatie in September voor en wel afwisselend van 2.3 (11 uur) tot 8.— (4 en 5 uur). Dit laatste cijfer is tevens de grootste gemiddelde waarde van de verhouding der windsnelheden in de twee plaatsen van waarneming op eenig uur en in eenige maand.

In de gemiddelde maandelijksche snelheden is geen zeer geregeld verloop. Er is een klein minimum in Augustus, September en October, een maximum in Februari en Maart. De gemiddelde snelheid is echter op den toren 4.05 maal grooter dan beneden.

Op 2191 waarnemingsdagen kwamen er 58 voor, op welke de windsnelheid grooter was dan 20 Meter, verreweg de meesten tusschen October en Maart.

De grootste waargenomen snelheid was 48 Meter (12 November 1894), deze kan echter wel iets grooter geweest zijn.

De *windrichting* wordt op het Bureau météorologique waargenomen met behulp van een windvaan, waarvan de as werkt op een vertikalen cilinder, waarop een rol papier. Een pen met inkt gevuld, bewogen door een uurwerk, daalt in 24 uur langs een der beschrijvende lijnen van den cilinder en geeft aldus de windrichting aan. Op den Eiffeltoren bestaat de toestel uit twee vleugelraderen op een zelfde horizontale as en met deze draaibaar om een vertikale as: op deze wijze kan hij zich zuiverder op den wind stellen en een wijziging in de windrichting aangeven van 2° 40′ 45″ ($^1/_{128}$ van den cirkel-omtrek). Alle bewegingen van den windvaan worden electrisch overgebracht naar den registeer-toestel, die staat in het Bureau Central. De waarneming wordt niet gedaan als de snelheid beneden minder dan 0.5 M of boven minder dan 1 M. bedraagt, daar men beneden deze grenzen de zekerheid mist, dat de toestel zich zuiver op den wind zal stellen. Er worden 32 windrichtingen onderscheiden.

De waarnemingen van zes jaren (1890—1895) verdeeld naar de windrichtingen die in de verschillende uren dezer periode werden waargenomen, geven het zeer merkwaardige resultaat, dat het jaargemiddelde op den toren ongeveer West-Noord-West is, en aan het Bureau météorologique West-Zuid-West, terwijl beide richtingen een hoek maken van ongeveer 27°. Het is buiten gesloten dat dit verschil zijn grond heeft in een fout van waarneming, veeleer moet worden aangenomen dat de windrichting inderdaad tusschen den bodem en den top van den toren een afwijking krijgt van deze grootte.

Nog werden waarnemingen gedaan omtrent de *windrichting in het verticale vlak*. Daartoe diende een toestelletje bestaande uit vlakke schoepjes elk op een horizontale as bevestigd, zoodat zij in een kruis staan rond een vertikale as, waarom heen het geheel kan draaien. De schoepjes hebben alle dezelfde richting ten opzichte van deze. Zij staan onder een hoek van 45°. Is de wind dus horizontaal dan komt het samenstel niet in beweging, gaat de wind opwaarts dan bewegen zich de schoepjes in de eene, gaat hij neerwaarts dan bewegen zij zich in de andere richting.

De waarnemingen gaven ook onverwachte resultaten, met name doordien bleek, dat de opstijgende winden verreweg de meerderheid hadden boven de neerdalende. De verhouding tusschen de in beide richtingen afgelegde wegen bedraagt tusschen Maart en September gemiddeld 8.6, in de koude maanden is de verhouding veel grooter en wel 54.3, in één maand zelfs 160. Dit verschijnsel is tot nog toe onverklaard gebleven; de temperatuur kan het niet veroorzaken, omdat het 's winters nog duidelijker dan zomers zich vertoont: ook is het niet te verklaren uit de ligging van den toren of van het toestel ten opzichte van dezen, daar het zich bij alle windrichtingen voordoet.

De perioden gedurende welke de vertikale componente van den wind constant neerdaalt, komen vooral des nachts voor; soms over dag maar dan 's winters en nooit 's zomers; de duur is niet langer dan enkele uren. Afwisseling tusschen opgaande en dalende winden komt vooral 's zomers voor, maar de eersten hebben de overhand. De perioden van opgaanden wind hebben zeer veranderlijken duur, vooral des winters; zij duren dan soms dagen en weken achtereen. De hoek met den horizon is altijd slechts flauw, gemiddeld in 14 achtereenvolgende maanden 4°.

De toren werkt als een reusachtige bliksemafleider voor de geheele omgeving en is daarop ook ingericht, doordat op den top bliksemafleiders zijn aangebracht en de vier voetpunten van groote aardplaten, in den vorm van buizen, voorzien zijn. Herhaaldelijk werd hij dan ook door den bliksem getroffen, doch zonder dat deze schade aanrichtte aan den toren of aan het personeel.

Op den toren worden regelmatig onderzoekingen gedaan naar de *dampkrings-electriciteit*. Deze is boven niet alleen veel grooter dan beneden, maar de kromme die de dagelijksche variatiën aangeeft, heeft een geheel anderen vorm dan die aan het Bureau météorologique. Deze vorm is echter gelijkmatig genoeg om voor zomer en winter de wetten waarnaar hij varieert, vast te stellen.

Zeer belangrijke waarnemingen werden nog gedaan betrekkelijk *den val van lichamen* en *den weerstand der lucht tegen vallende lichamen*.

Het behoeft geen betoog, dat dit onderwerp van het hoogste praktisch belang is bij de oplossing van vraagstukken betrekkelijk den weerstand van spoortreinen en vaartuigen, luchtscheepvaart, invloed van den wind op bouwconstructies, toepassing van den wind op motoren, enz. De totdusver in deze richting genomen proeven zijn om verschillende redenen zeer onvolledig.

Bij de valproeven op den Eiffeltoren is men van het beginsel uitgegegaan, dat wanneer een lichaam zich verplaatst in de lucht, het in dezen een weerstand vindt, die met de snelheid toeneemt. Beweegt zich het lichaam onder den invloed eener constante kracht (in dezen zijn eigen gewicht) in het luchtledige dan zal het een eenparig versnellende beweging aannemen. Bij vrijen val in de lucht, heeft echter iets anders plaats; naarmate de snelheid toeneemt, vermeerdert ook de weerstand in zoodanige mate dat de snelheid niet verder toeneemt en de beweging in een eenparige overgaat, zoodra de weerstand der lucht evenwicht maakt met het effect der zwaartekracht op het lichaam.

Kent men nu de snelheid V van een lichaam op het oogenblik dat de beweging eenparig wordt, dan weet men dat de weerstand der lucht op een lichaam dat zich met de snelheid V beweegt, juist gelijk is aan het gewicht P van dat lichaam. Vermeerdert men het gewicht van het lichaam zonder zijn oppervlak te vergrooten, dan wordt de beweging eenparig voor een andere waarde van V. Een reeks van dergelijke waarnemingen geeft dus de wet der verandering van den weerstand in een functie van de snelheid.

Bij het verrichten der valproeven heeft men het vallende lichaam gehangen aan een draad, van welke elk stuk van 20 Meter lengte is gewonden op een conischen klos, waarvan het zich zeer gemakkelijk afrolt. Telkens wanneer zulk een stuk van 20 Meter afgerold is, gaat het door een licht geconstrueerde klem waardoor een electrisch contact ontstaat. Worden deze contacten aangeteekend op een cilinder, die met een bepaalde snelheid ronddraait, dan vindt men dus daarop aangegeven den tijd, dien het lichaam noodig heeft gehad om 20, 40, 60 Meter af te leggen Men kan daarop tevens aflezen op welke hoogte de beweging eenparig wordt, d. w. z. wanneer twee achtereenvolgende hoogten van 20 Meter in denzelfden tijd zijn doorloopen.

De inwendige weerstanden van den toestel zijn gemakkelijk te meten door het lichaam eens vrij te laten vallen en eens aan den draad. Men verkrijgt alsdan een vertraging van hoogstens een ten honderd en men kan in die richting een correctie aanbrengen.

De valproeven hebben doen zien dat de weerstand der lucht tegen een plat vlak, dat normaal staat op de richting der beweging onafhankelijk is van den vorm van dat vlak: voor cirkelvormige, driehoekige en vierkante vlakken heeft men denzelfden valtijd gevonden. Bovendien heeft men geverifieerd dat de weerstand evenredig is aan het oppervlak: twee vlakken zich verhoudende als 1 : 2 en bezwaard met gewichten, die tot elkander in de zelfde reden staan, hadden een gelijken valtijd.

De meeste proeven hadden echter betrekking op het verband tusschen weerstand en snelheid, welke, zooals boven werd aangevoerd, verricht werden door het oogenblik te constateeren, waarop de beweging eenparig wordt. De voor dit verband algemeen aangenomen formule is $P = R\,S\,V^2$, waarin P de weerstand, S de oppervlakte, V de snelheid en R een coëfficient is, veelal aangenomen op 0.12248. De proeven nu hebben

geleerd, dat voor snelheden kleiner dan 25 M. per secunde de algemeene vorm der formule juist is, maar dat de coëfficient niet grooter dan 0.07 behoort te worden aangenomen. Daar bij de meeste berekeningen omtrent de stabiliteit van bouwwerken uitgegaan is van een waarde $P = 0.12248$, zoo blijkt dat deze coëfficient te groot is ondersteld en dus deze werken een overmaat van zekerheid hebben.

Het verband tusschen winddruk en windsnelheid werd bovendien bepaald doordat met het voorvlak op verschillende richtingen blokken werden opgesteld van verschillend gewicht en bij hevigen wind werd waargenomen welke blokken waren omgewaaid. Bij den storm van 1894 werd een snelheid waargenomen van 45 Meter; bij een coefficient = 0.12248 zoude daarmede overeenkomen een druk van 253 K.G. Toch waren de blokken van 150, 200 en 250 K.G. niet omgewaaid, waaruit af te leiden is, dat de werkelijke winddruk 150 K.G. niet heeft overtroffen. Neemt men echter een coefficient = 0.07 aan, dan komt men in het aangehaalde geval tot een winddruk van 141 K.G. per M^2., hetgeen waarschijnlijker is.

Onder den invloed van den wind en ook van de zonnewarmte *verplaatst zich* de *top van den toren*. Immers zoowel aan de windzijde als aan den zonnekant verlengen zich de constructie-deelen en moeten aldus den toren een overhellende richting geven, die aan den top het best is waar te nemen. De waarneming hieromtrent geschiedde door op het bovenste plate-form een vizierpunt uit te bouwen. Dit bestaat uit een schijf, waarop concentrieke banden afwisselend rood en wit zijn geschilderd en die tevens door van het middelpunt uitgaande lijnen in acht gelijke sectoren is verdeeld. De banden zijn breed 2 cM. De schijf staat horizontaal en is met de de beschilderde zijde naar beneden gekeerd. Beneden is een theodoliet gesteld op een blok metselwerk; de kruisdraad is bij stil weder en bewolkten hemel gericht op het middelpunt der schijf.

Tijdens de waarnemingen verplaatst zich de schijf ten opzichte van den kruisdraad en kan de waarnemer op een hulpblad dat hij bij de hand heeft, gemakkelijk aanteekenen, waar zich de kruisdraad bevindt ten opzichte van de banden en de op de schijf getrokken stralen. De aaneenschakeling der aldus waargenomen punten, geeft de kromme door den torentop beschreven.

De waarnemingen bij sterken wind zijn minder talrijk dan die omtrent de verplaatsing tengevolge der temperatuur, daar de wind dikwijls 's nachts voorkomt en bovendien veelal met hevigen regen gepaard gaat, die het gezicht op de schijf belemmert. Toch zijn enkele goede resultaten verkregen. Daarbij bleek, dat de top een ellipsvormige beweging maakt. Op 20 December 1893, tusschen 11 en 12 uur, toen de grootste afwijking werd geconstateerd, was de groote as dezer ellips 0.10 Meter en de kleine 0.06 Meter. De anemometer wees een windsnelheid aan van 31.8 Meter met windstooten van 44 Meter. Merkwaardig is, dat bij deze stooten niet de grootste afwijkingen voorkwamen, maar dat deze veeleer het gevolg zijn van meer gelijkmatigen hevigen winddruk.

Afwijkingen tengevolge der temperatuur zijn grooter en onregelmatiger. Zoo was op 15 Augustus 1894 de afwijking 's morgens 9 uur naar het Westen 0.18 Meter, ten 12 uur naar het Noordwesten 0.14 Meter, ten 3 uur naar het Noorden 0.07 Meter, ten 5 uur naar het Oosten 0.06 Meter.

Behalve door deze directe aflezingen werd ook nog de beweging van den top (den stang van den bliksemafleider) bepaald met theodolieten in drie verschillende punten op zekeren afstand van den toren opgesteld.

Alle waarnemingen hebben geleerd, dat onder normale omstandigheden de stand van den toren slechts geheel onbeteekenend van de verticaal afweek.

Aan den Eiffeltoren heeft men een *open kwikmanometer* geconstrueerd, die tot 400 atmosferen druk kan aanwijzen. Daartoe is langs den geheelen toren van beneden tot aan den top een buis van staal gelegd, binnenwijdte 4 mM.; glas zoude voor dergelijke drukkingen niet sterk genoeg kunnen geconstrueerd worden. Van boven is de buis open, van onder, in een gelijkvloers ingericht laboratorium, reikt hij in een kwikbak. Wil men den manometer in werking stellen, dan stuwt men de kwik met behulp van een perspomp in de buis tot zoodanige hoogte, als overeenkomt met het aantal atmosferen druk dat men wil verkrijgen. Daar men op de stalen buis niet direct kan aflezen, als op een glazen, zijn op afstanden van 3 Meter kranen aangebracht. Als men begint te pompen, opent men de kraan, die overeenkomt met de hoogte tot welke men de kwik wil opstuwen. Het spreekt van zelf, dat bij de kraan een inrichting is, die het uitvloeiende kwik belet verloren te gaan. De hoogte der kwik tusschen twee achtereenvolgende kranen kan worden afgelezen met behulp van een verdeelde glazen buis, die door een caoutchouc-slang aan de kraan is verbonden. Langs de geheele buis is een telefoonleiding aangebracht, en een trap, zoodat de persoon die naar boven klimt om de kranen te openen en te sluiten, voortdurend in verbinding blijft met het laboratorium.

De manometer die door den aard zijner samenstelling onfeilbaar werkt, is van groot nut als standaard, ten einde andere manometers, met name metallieke, voor hooge drukking te verifieeren.

Telegrafeeren zonder draad bleek met goed gevolg te kunnen geschieden van den toren naar het Pantheon over een afstand van 4 Kilometer, zelfs onder ongunstige omstandigheden. In omgekeerde richting bleek echter de groote metaalmassa van den toren een beletsel om aldaar het gegeven signaal in ontvangst te nemen.

Met goed gevolg werd ook getracht een verbinding te verkrijgen door signalen tusschen den toren en een *luchtballon*, des nachts zelfs op afstanden van 100 à 150 Kilometers.

Van de aanwezigheid van de sterk lichtgevende lantaarn werd nog gebruik gemaakt tot het verrichten van eenige interessante onderzoekingen betrekkelijk de *spectraalanalyse*. In het zonnespectrum komen namelijk strepen voor, die de aanwezigheid van zuurstof verraden, zonder dat met zekerheid geweten wordt of deze strepen alleen door den dampkring worden veroorzaakt, dan wel mede van het zonnelicht afkomstig zijn. Men heeft toen van den Eiffeltoren een straalbundel gericht op het observatorium te Meudon. De afstand tusschen beide punten (7700 Meter), is juist de dikte van de aard-atmosfeer, wanneer deze over de volle hoogte de dichtheid had van de lagen nabij de aarde. In het spectrum vond men evenwel in 't geheel geen zuurstofstrepen. Daar echter de lichtbundel door onzen zuurstofhoudenden dampkring was heengegaan, moet uit deze waarneming, die niet leidde tot oplossing van het gestelde vraagstuk, worden opgemaakt, dat de zuurstofstrepen aan andere wetten gehoorzamen dan de gewone banden in het spectrum.

In verband met deze waarneming werden nog proeven genomen tusschen den toren en een toestel, geplaatst in de Ecole Polytechnique betrekkelijk de absorptie door de atmosfeer, van uitstralingen eener aardsche lichtbron.

Een laatste groep van waarnemingen is van meer beteekenis voor den geneeskundige dan voor den ingenieur. Zij betreft de *physiologische uitwerking van de bestijging van den toren*, hetzij met den heffer hetzij te voet. Op verschillende personen, onder verschillende omstandigheden werden hieromtrent waarnemingen gedaan. De polsslag neemt in den regel toe, de uitwerking op de ademhaling is verschillend, de reductie der bloedbolletjes, dus de levendigheid der stofwisseling, neemt gewoonlijk toe.

Nog geven deze waarnemingen eenige interressante cijfers omtrent den arbeid door het menschelijk lichaam bij de opstijging verricht en hetgeen van menschenkracht op deze wijze kan worden gevorderd. Het personeel beklimt zonder zich te sterk te vermoeien den toren in 30 minuten, het legt daarbij 277 M. in de hoogte en 438 M. horizontaal af. Een dergelijke bestijging kan eenmaal per uur en acht maal per dag geschieden. In vertikale richting wordt dus bij een bestijging door een persoon die 70 KG. weegt een arbeid verricht van $70 \times 277 = 19190$ KG. M. Noemt men de horizontale component van den menschelijken gang, dus de kracht die de mensch in horizontalen gang moet ontwikkelen ten einde op vlak terrein in gang te blijven F, dan is dus de totale, in een uur bij het torenbeklimmen verrichte arbeid $19190 + 438\ F$. Is nu de snelheid, waarmede zich een voetganger op den vlakken weg beweegt 1.60 M., dan is in een uur de arbeid van den horizontalen gang $F \times 1.60 \times 3600''$. Stelt men deze waarde gelijk aan de bovengevondene $19190 + 438\ F$, dan lost men uit de vergelijking op: de waarde $F = 3.80$ KG. Dus is $438\ F = 1664$ KG. M, en de totale verrichte arbeid $19190 + 1664 = 21054$ KG.M. per uur of 5.84 KG.M. per secunde. Deze uitkomst bevestigt de vrij algemeene aanname, dat een man, geregeld doorwerkende, aan een kruk een arbeid van 6 KG.M. per secunde kan verrichten.

Uit den aard der zaak hebben wij in het bovenstaande slechts een zeer vluchtig overzicht kunnen geven van den inhoud van het omvangrijke werk. Wij kunnen belangstellenden slechts aanraden het boekdeel zelf ter hand te nemen en zich niet door den omvang daarvan te laten terugschrikken, overtuigd als wij zijn, dat zij het met voldoening zullen neerleggen na grondig kennis genomen te hebben, van hetgeen velen slechts bij benadering bekend is, vervuld van bewondering voor het talent, waarmede het hoogste door menschenhand opgerichte gebouw werd tot stand gebracht en voor het nut dat deze kolos voor de wetenschap in het algemeen en voor de ingenieurswetenschap in het bijzonder, heeft afgeworpen.

J. DE KONING.

Uit het verslag van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing over 1900.

Betrekkingen met de buitenlandsche leden van de internationale Vereeniging voor Aardmeting. De heer Dr. HIRSCH wenschte om gezondheidsredenen niet langer dan tot 1 Juli de taak van algemeen secretaris te vervullen en in diens plaats werd Dr. H. G. v. d. SANDE BAKHUIJZEN met het voorloopig secretariaat belast.

Door de afgevaardigden van de Staten, welke deel uitmaken van de Internationale Vereeniging werd in de dagen van 25 September tot 6 October een algemeene vergadering te Parijs gehouden, waaraan werd deelgenomen door de heeren H. G. v. d. SANDE BAKHUIJZEN, J. A. C. OUDEMANS en HK. J. HEUVELINK.

In de vergadering gehouden den 25en Sept. werd een woord van dank gebracht aan den afgetreden secretaris Dr. HIRSCH en in diens plaats gekozen de heer Dr. v. d. SANDE BAKHUIJZEN.

In de tweede zitting, op 26 September, werd door den directeur van het centraalbureau te Potsdam, HELMERT, verslag uitgebracht omtrent de wetenschappelijke werkzaamheden van dat bureau in de twee laatste jaren. Deze betroffen de voorbereiding voor den internationalen dienst ter bepaling van de veranderingen der poolshoogte. Tegen het einde van 1899 werden de waarnemingen begonnen op de 6 stations, daarvoor in 1898 aangewezen.

Door den heer GILL, directeur van de sterrenwacht te Kaapstad, werden zeer belangrijke zaken medegedeeld omtrent geodetische metingen in Afrika.

De commissie, belast met het uitzetten van de grenzen tusschen Britsch-Bechuanaland en Duitsch Zuid-West-Afrika, heeft in die streken een driehoeksmeting uitgevoerd, welke ook aan de geodesie ten goede zal komen. De beide betrokken regeeringen hebben goedgevonden, dat aan deze metingen, voor zoover zij zich uitstrekken ten zuiden van de 22ste parallel, een nauwkeurigheid werd gegeven zooals die voor geodetische metingen wordt verlangd. Door ze aan te sluiten aan de reeds bestaande metingen in de Kaapkolonie en in Bechuanaland wordt nu een ketting van driehoeken verkregen welke een boog van ongeveer 13 graden overspant langs den meridiaan op 20 graden oostelijk van Greenwich en wel van de Naaldkaap, het zuidelijkste punt van Afrika, tot aan de parallel van 22 graden zuiderbreedte.

In de Kaapkolonie en Natal zijn voor de meting van een meridiaanboog over Afrika van de Kaap de Goede Hoop tot aan de Middellandsche Zee op 30 graden oostelijk van Greenwich de noodige kettingen van de driehoeken reeds gemeten, terwijl in Rhodesia metingen langs dien meridiaan gedeeltelijk zijn uitgevoerd en voor een ander deel tot aan de Zambesi zijn voorbereid. Voor de verbinding van de metingen in Natal en in Rhodesia is een driehoeksmeting noodig door Transvaal, waaromtrent met het Transvaalsche Gouvernement reeds overleg plaats vond, dat echter door het uitbreken van den oorlog werd afgebroken.

Het plan is om de metingen benoorden de Zambesi langs den dertigsten meridiaan door Rhodesia voort te zetten tot aan den zuidelijken oever van het Tanganijika-meer en daar de grenzen te bereiken van Duitsch-Oost-Afrika en den Congostaat.

Met medewerking van Duitschland en België zou de meting in deze streken voortgezet kunnen worden tot in Egypte en door dezen staat tot aan de Middellandsche Zee worden doorgetrokken.

In de derde zitting op 29 September werd de discussie gehouden over het rapport, omtrent de werkzaamheden van het Centraalbureau, in de tweede zitting door den heer HELMERT ingediend.

Op verzoek van den heer FOERSTER gaf de heer HELMERT toelichting omtrent het voorloopig staken van de waarnemingen te Potsdam ter bepaling van de variaties der poolshoogte.

Uit de kritische beschouwing der daar verkregen waarnemingen is gebleken, dat daarin systematische fouten voorkomen, welke door den heer HELMERT voor het oogenblik niet anders kunnen verklaard worden dan als gevolg van ongelijkheid der refractie in Noordelijke en in Zuidelijke richting bij gelijken zenithsafstand, welke kan ontstaan doordat de luchtlagen van gelijke temperatuur niet horizontaal liggen en dat de afwijking van den horizontalen stand veranderlijk is, zoowel met den tijd van den nacht als met den tijd van het jaar.

Door de heeren BASSOT (Frankrijk) en CELORIA (Italië) werd gesproken over het voltooien van den astronomisch-geodetischen veelhoek rondom het gedeelte van de Middellandsche Zee, dat begrensd wordt door Spanje, Frankrijk, Italië, Tunis en Algiers.

Om dezen veelhoek gesloten te maken ontbreekt nog slechts een lengtebepaling tusschen een van de punten in Italië en een in Tunis. In gemeen overleg zal getracht worden tot een oplossing van dit vraagstuk te geraken.

Evenzoo zullen beiden heeren overleggen, hoe op de meest geschikte wijze kan voldaan worden aan het verzoek, dat van de Universiteit van Parijs uitging en dat tot strekking heeft om den juisten afstand te leeren kennen van den Mont Gros tot een punt op Corsica, over welken afstand het voornemen bestaat, om waarnemingen te doen ter bepaling van de snelheid van het licht.

In deze zitting werden nog door enkele afgevaardigden de verslagen voorgelezen omtrent den voortgang der geodetische werkzaamheden in de door hen vertegenwoordigde landen.

In de vierde zitting op 2 October werd gesproken over de onzekerheid, welke nog steeds bestaat voor het lengteverschil tusschen Parijs en Greenwich. De vergadering vernam daarbij, dat door de directeuren van de beide betrokken sterrewachten reeds voorbereidende maatregelen zijn getroffen voor de herhaling van deze lengtebepaling in het jaar 1901.

Door verschillende heeren werd mededeeling gedaan omtrent hunne ervaring met basistoestellen volgens het beginsel van Jäderin en wel voornamelijk over de moeilijkheden, welke zich voordoen bij het vaststellen van de lengte der metaaldraden.

De geodetische vereeniging zal aan het international bureau der maten en gewichten verzoeken om proeven te nemen, welke zullen leiden tot een vertrouwbare methode voor het bepalen van de constanten van de metaaldraden volgens Jäderin.

Nadat door verschillende afgevaardigden hun nationaal verslag was uitgebracht, werd in deze zitting door den heer CORNU een model vertoond van een door hem ontworpen nadirozenitale instrument, waarmede hij zich voorstelt op scherpe wijze, dan zenithsafstand van een ster te kunnen bepalen, mits deze afstand zelf klein is.

In de vijfde zitting op 4 October bracht de heer BASSOT verslag uit over de nieuwe meting van een meridiaanboog in Peru, waarvoor door de Fransche Regeering in 1899 twee officieren de heeren MAURIN en LACOMBE werden uitgezonden om de noodige verkenningen voor dit werk te doen, welke verkenningen zij in enkele maanden ten einde brachten.

De heer HELMERT zou gaarne zien dat het aantal van 9 stations voor breedte-bepaling, welke in het project dat de meting omvat van een meridiaanboog van 6 graden, zijn opgenomen belangrijk werd uitgebreid, opdat de invloeden van de locale afwijkingen van de richting van de loodlijn, welke in het hooggebergte der Andes zeker zullen voorkomen, beter in het licht treden.

Door den heer OUDEMANS werd de wensch van den heer HELMERT krachtig ondersteund, onder verwijzing naar onregelmatigheden in de richting van de loodlijn, welke bij de triangulatie van Java aan het licht zijn getreden.

Voor de uitvoering van de meting is de Fransche regeering voornemens om gelden beschikbaar te stellen, zoodat met dit werk weldra een aanvang zal worden gemaakt.

Door den heer GUILLAUME werd een voordracht gehouden over de resultaten, welke door hem verkregen zijn bij het bestudeeren van de thermische en magnetische eigenschappen van nikkelstaal (metaal Guillaume).

Na er op gewezen te hebben hoe deze eigenschappen op vrij regelmatige wijze variëeren met het procentgehalte nikkel, dat in het alliage voorkomt, werd door spreker een beschouwing gegeven omtrent het gebruik van een alliage met zoo klein mogelijke uitzettingscoëfficiënt in de geodesie.

Een alliage met 35 à 36 pCt nikkel heeft een uitzetting, welke ongeveer een tiende is van die van platina; het laat zich zeer goed mechanisch bewerken en door zijn homogene samenstelling kan het zeer goed gepolijst worden en strepen van zeer zuiveren vorm kunnen er op getrokken worden.

Bij al deze goede eigenschappen blijft het alliage echter ongeschikt om daarvan standaarden te vervaardigen, daar het nog niet is mogen gelukken om de verandering in afmetingen, welke door tijdsverloop in dit alliage ontstaan, geheel te doen verdwijnen.

Het metaal Guillaume toegepast bij de constructie van meetstaven of draden, welke op het terrein moeten worden gebruikt, zal aan deze toestellen een belangrijke verbetering kunnen geven, doch men zal ze dan voor en na hun gebruik te velde moeten vergelijken met een standaardmaat, opdat daaruit hun juiste lengte bekend worde voor het tijdstip waarop zij gebruikt worden.

Voor den geografischen dienst van het Fransche leger wordt een meetstaaf van 4 M. uit nikkelstaal geconstrueerd, welke bij basismetingen zal beproefd worden.

(*Slot volgt.*)

Vergadering van de Vakafdeeling voor Electrotechniek op Zaterdag 27 April.

Na de vaststelling der notulen van de vergadering van 16 Februari j.l., waren aan de orde eenige mededeelingen van het Bestuur.

Van de Vereeniging tot het tot stand brengen van eene Nederlandsche octrooiwet is ingekomen een schrijven ten geleide van een ontwerp-octrooiwet. Het Bestuur heeft dit ontwerp van voldoend

belang geacht, om een punt van behandeling in de afdeeling uit te maken, tot de voorbereiding waarvan is benoemd eene commissie, bestaande uit de heeren BARNET LYON, Dr. COHEN en MENGES.

Ter voldoening aan een verzoek van de onlangs opgerichte Vereeniging ter bevordering van de opleiding van instrumentmakers zijn door het Bestuur der afdeeling de heeren SNIJDERS en VAN LOENEN MARTINET aangewezen om de afdeeling te vertegenwoordigen bij de door de Vereeniging af te nemen examens, en daarvan te doen blijken door mede-onderteekening van de uit te reiken diploma's.

De begrooting voor het 3e boekjaar der afdeeling werd, na circulatie, in de vergadering goedgekeurd; tot leden in de Commissie tot het nazien der rekening en verantwoording over het 2e boekjaar werden benoemd de heeren LEUR, TEUNISSEN en LUGT.

Over de in de vorige vergadering gehouden voordrachten werd geen discussie meer verlangd, Waarna aan het woord kwam de heer DE GELDER met een voordracht over: Het Brightonsche Tarievensysteem en eenige onderzoekingen over den hoogstverbruikmeter van ARTHUR WRIGHT. Als résumé van de conclusiën, waartoe spreker kwam, kan gelden, dat er geen gronden meer aanwezig zijn om dat tarieven-systeem ook in ons land niet in te voeren, zij het ook, dat ook met dit systeem nog slechts mogelijk is een berekening bij benadering, ofschoon juister dan met alle andere systemen.

Aan de discussie werd deelgenomen door de heeren GRITTERS en VAN LOENEN MARTINET, terwijl aan het eind der vergadering de heer SCHRIEK een korte mededeeling deed over de Eliku Thomsonmeter met *change-tarif* van de Maatsch. ter vervaardiging van gasmeters enz. te Dordrecht.

Na de pauze hield de heer ADAMS zijn voordracht over: Parsons stoomturbines als eenheden in wisselstroom-centralen. Met diagrammen toonde spreker aan, dat het stoomverbruik weinig of niet achterstaat bij groote drievoudige expansie-machines en verder dat door het groot aantal omwentelingen elektrische voordeelen worden bereikt, en o. a. het paralel loopen zonder eenig bezwaar kan geschieden.

In den aanvang werd eene beschrijving gegeven van het een-phasen wisselstroomwerk van ELBERFELD.

Met hoeveel belangstelling ook deze voordracht was aangehoord bleek uit de discussie, waaraan deelnamen de heeren CORNELIS, DYXHOORN, VOSMAER en VERDAM.

Over eenige onderwerpen buiten de agenda werd allereerst gesproken door den heer GROENEVELD, die wenschte, dat eenig duidelijk denkbeeld kon worden verkregen in zake de resolutie betreffende het heffen van invoerrechten op dynamo-machines.

De voorzitter herinnerde aan de commissie, die reeds een voorloopig rapport heeft uitgebracht over het wetsontwerp tot wijziging der invoerrechten, en achtte het daarom beter de behandeling daarvan af te wachten; de bedoelde resolutie zijnde van slechts tijdelijke aard.

De heer HENZELMAN verzoekt, dat het bestuur ook eens zijn aandacht zou wijden aan de noodzakelijkheid om te trachten een regeling uit te lokken tot het verkrijgen van veiligheidsmaatregelen ter bescherming van de telefoon.

De Voorzitter, erkennende dat de zwakstroom-installatie dikwijls in zeer ongunstige conditie staat tegenover de sterkstroom-installatie, die nog bijna geheel ongereglementeerd is, achtte het ook meer dan tijd, dat een afdoende regeling wordt getroffen, waarbij de rechten zoowel van den een als van den ander behoorlijk gewaarborgd zijn bij de wet.

Hierna werd de vergadering gesloten, waaraan ditmaal geen excursie verbonden was.

*

UIT ONS PARLEMENT.

(*Vervolg van No. 17, bladz. 294.*)

Onteigening voor een tweede schutsluis in het Merwedekanaal bij Utrecht.

Sedert enkele jaren ondervindt de scheepvaart op het Merwedekanaal oponthoud bij de sluis ten westen van Utrecht.

Hieronder volgt een overzicht van het scheepvaartverkeer door die op 4 Augustus 1892 geopende sluis. Met den aanvang van 1894 is van de Rijnschepen afzonderlijk aanteekening gehouden.

Jaar.	Rijnschepen.		Binnenschepen.		Houtvlotten.	
	Getal.	Inhoud in M³.	Getal.	Inhoud in M³.	Getal.	Inhoud in M³.
1892	Totaal 16,225 schepen met een inhoud v. 1,118,115 M³.				—	—
1893	» 41,290	» »	» »	» 3,236,745 »	85	26,098
1894	1557	509,451	40,823	2,707,639	82	23,994
1895	1687	537,632	39,047	2,859,463	77	19,314
1896	1601	671,474	46,199	3,299,252	88	28,739
1897	1918	818,538	43,931	3,140,116	74	20,011
1898	2349	1,120,602	48,577	3,616,992	98	32,520
1899	2250	1,187,360	48,177	3,659,911	96	36,451
1900	2527	1,288,287	50,697	3,855,813	106	43,238

Daaruit blijkt dat de Rijn- en binnenvaart op het kanaal belangrijk vermeerderen. Verder blijkt, dat het laadvermogen der Rijnschepen toeneemt; de gemiddelde inhoud vermeerderde van 327 M³. in 1894 tot 509 M³. in 1900, of met ruim 55 pCt.

Door de menigte schepen, die geschut moeten worden, is het niet mogelijk, dat zij onmiddellijk na aankomst bij de sluis in deze worden toegelaten, waarvan veel tijdverlies het gevolg is.

In 1896 bleek het oponthoud voor Rijnschepen te bedragen van 30—239 minuten.

Sedert 1896 is het scheepvaartverkeer belangrijk toegenomen, en daarmede ook het oponthoud, bij de schutting ondervonden. Dit heeft er toe geleid, aan de voorschutting der Rijnschepen uitbreiding te geven, door afzonderlijke voorschutting toe te staan aan die Rijnschepen, waarvan de lading voor ten minste 25 pCt. voor overlading in zeeschepen te Amsterdam of Rotterdam bestemd is. Hierdoor zijn de Rijnschepen in vele gevallen gebaat, maar daartegenover nam voor het aangroeiend getal schepen der binnenvaart, waaronder in vaste beurt varende stoomschepen, de vertraging toe.

Bijna dagelijks komt het tegenwoordig voor, dat zich boven en beneden de sluis te Utrecht, drie, vier sleeptreinen en tal van stoom- en zeilvaartuigen verzamelen. Zoowel voor de Rijnvaart als voor de binnenvaart is vermeerdering van het schutvermogen noodig en het algemeen belang vordert, dat een tweede sluis gebouwd worde. Daarbij komt nog, dat de ophooping van schepen boven de sluis telkens leidt tot stremming van de passage over de zich daar bevindende draaibrug in den Leidschen straatweg.

Die tweede schutsluis, ten behoeve waarvan verklaring van het algemeen nut der onteigening van eigendommen in de gemeente Utrecht wordt voorgesteld, is te bouwen noordwaarts van de bestaande, zoodat de aslijn van de nieuwe sluis evenwijdig aan en op een afstand van ongeveer 42 M. ten noordoosten van het verlengde van de aslijn van de bestaande zal loopen. De schutkolklengte zal 120 M., de doorvaartwijdte 14 M. bedragen. De kosten zijn geraamd op ± f 720.000.

De nieuwe sluis is ontworpen op 440 M. beneden den bovenbedoelden straatweg.

* * *

Door de Tweede Kamer werd 19 April de Woningwet (zie No. 14, blz. 240) met 4 stemmen tegen, aangenomen.

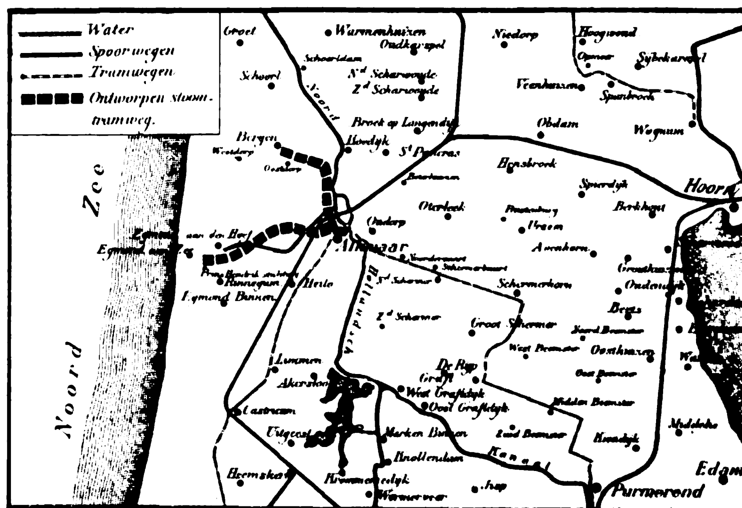
Stoomtramweg Egmond aan Zee—Alkmaar—Bergen.

(*Met afbeelding.*)

Alweer een, hooren wij een trouw lezer zeggen, en toch is hij geen principieel tegenstander van die zoo gemakkelijke en goedkoope verbindingsschakels en ook beseft hij volkomen de groote belangen van een goed ontwikkeld verkeerswezen als hoeksteen van beschaving, ontwikkeling, vooruitgang, productiviteit.

En toch, die lezer heeft gelijk. Wij zijn den tramwegminister in dat opzicht gevolgd en hopen dat te blijven doen, al worden dikwijls, ter wille van de lezers, zware eischen gesteld aan onze kolommen, die nu eenmaal van akelig-juiste afmeting zijn en nog maar zeer onvolkomen de noodige elasticiteit bezitten om naar omstandigheden wat meer of minder te kunnen opnemen.

STOOMTRAM EGMOND AAN ZEE—ALKMAAR—BERGEN.



Schaal: 1 a 400.000.

Een geïsoleerde streek bij Alkmaar is thans aan de beurt gekomen. Slechts een diligence-dienst van Egmond aan Zee op Castricum en Alkmaar, waarmee in 1900 ± 30,000 personen zijn vervoerd, is daar het eenig vervoermiddel.

Een groot aandeel in dit vervoer leveren de te Egmond wonende visschers, die hunne vaartuigen elders hebben lig-

gen. Egmond aan Zee is thans noodlijdend. Door het bestaande isolement ontbreekt den bewoners gelegenheid om een zoodanig winstgevend bedrijf uit te oefenen, dat zij tot welvaart komen. Het dorp bezit een prachtig zeestrand, doch het kan zich niet tot badplaats ontwikkelen, zoolang het verstoken blijft van een deugdelijk vervoermiddel.

Iets dergelijks geldt van Bergen; dit plaatsje is om zijn natuurschoon meer beroemd dan werkelijk bekend; ongetwijfeld zal dit natuurschoon een bron van welvaart kunnen worden, wanneer het bezoeken der streek op eenvoudige wijze wordt mogelijk gemaakt.

Aan de Staten-Generaal is daarom voorgesteld een renteloos Rijksvoorschot onder zekere voorwaarden beschikbaar te stellen ten bedrage van $^1/_3$ der aanlegkosten, doch niet hooger dan f 122,000, voor een stoomtramweg Egmond aan Zee—Alkmaar—Bergen.

De lijn zal aanvangen nabij de Prins-Hendrikstichting, loopt langs Egmond aan den Hoef en vervolgens gedeeltelijk op eigen baan, gedeeltelijk over bestaande wegen en polderkaden tot aan den Staatsspoorweg, welke wordt gekruist en waarna de tramweg langs den oostelijken berm van dien spoorweg het voorplein van station Alkmaar bereikt; van daar wordt de lijn doorgetrokken tot aan het eindpunt aan het Noordhollandsch kanaal. De lijn naar Bergen vangt aldaar aan, kruist den spoorweg ten zuiden van de draaibrug en volgt den westelijken kanaaldijk van het Kanaal over ruim 2 K.M. en loopt vervolgens gedeeltelijk over bestaande wegen, gedeeltelijk op eigen baan naar Bergen, waar de lijn eindigt tegenover de Renbaan.

De tramweg wordt aangelegd op de normale spoorwijdte van 1,435 M., te Alkmaar in verbinding gebracht met de sporen van het station, en zoodanig ingericht, dat de wagens van den hoofdspoorweg op den tramweg zullen kunnen overgaan.

De lengte van Egmond tot Alkmaar bedraagt ± 8,5 K.M., die van Alkmaar naar Bergen ± 5,6 K.M.

De kosten van aanleg zijn begroot op 365,000, waarvan f 120,000 is gedacht als maatschappelijk kapitaal der op te richten vennootschap.

Toegezegd is:

renteloos voorschot: Noordholland f 40,000, Alkmaar f 20,000, Bergen f 20,000, Egmond-Binnen f 2,000;

deelneming in het maatschappelijk kapitaal: Noord-Holland f 60,000, Alkmaar f 10,000, Bergen f 20,000, Egmond aan Zee f 5,000.

Het restant van het maatschappelijk kapitaal is door het comité voor aanleg der lijnen genomen. De bijdragen der streek bedragen f 202,000, in verband waarmede het Rijks renteloos voorschot f 122,000 kan bedragen.

Ten einde gelijkheid te doen bestaan tusschen de opoffering van de streek en van het Rijk, zal van het aandeelenkapitaal f 40,000 (verschil tusschen maximum Rijks voorschot en som der verder toegezegde voorschotten) als subsidie worden beschouwd, en zal dit deel van het aandeelenkapitaal niet voor dividend-uitkeering in aanmerking komen vóór dat de terugbetaling van het Rijksvoorschot aanvangt.

De na de toekenning van het Rijks voorschot nog ontbrekende ± f 41,000 zullen worden gevonden uit een obligatie-leening, waarvan de Holl. IJzeren Spoorweg, die den tramweg zal exploiteeren, de rente ad 4 pCt. en de aflossing garandeert. Met genoemde maatschappij is een voorloopig exploitatie-contract gesloten, waarbij zij zich verbindt de lijnen met haar materieel te exploiteeren tegen uitkeering van een jaarlijksche huur van f 3600 (overeenkomende met 3 pCt. van het aandeelenkapitaal), terwijl eventueele overwinst, na aftrek van een vastgesteld bedrag voor exploitatie-kosten, benevens rente en aflossing van de obligatie-leening, tusschen tramwegmaatschappij en exploiteerende spoorwegmaatschappij gelijkelijk zal worden verdeeld.

Waterweg van Dordrecht naar zee.

Onder groote belangstelling ook van buiten het parlement, zich kenmerkende o.a. door volle tribunes, waarop zich mannelijk en vrouwelijk Dordtsch en ander publiek verzameld had, behandelde de Tweede Kamer Dinsdag 30 April de motie van den heer VAN GIJN c.s, waarbij de wenschelijkheid wordt uitgesproken van de indiening, zoo mogelijk nog in dit zittingjaar, van een wetsontwerp tot verbetering van den weg van Dordrecht door het Hellegat langs Brouwershaven naar zee.

Het woord werd gevoerd door de heeren VAN GIJN, SMEENGE, CONRAD, DE SAVORNIN LOHMAN en den Minister van Waterstaat, die wees op de groote kosten van het werk, $4^1/_2$ à 5 millioen, waarna de motie door de Kamer werd aangenomen.

Na hetgeen reeds vroeger over de Hellegat-quaestie in dit weekblad is opgenomen, vermeenen wij hiermede te kunnen volstaan.

Velen drukten den heer VAN GIJN na de aanneming der motie de hand, ook de Minister van Waterstaat, die blijkbaar zeer opgeruimd scheen te zijn.

Voor de Dordtenaren is het te hopen, dat zij zich met geen doode musch zullen verheugen.

* * *

Wet tot Staatsexploitatie van mijnen in Limburg.

De Tweede Kamer vierde den eersten Meidag door zonder hoofdelijke stemming de wet tot staatsexploitatie van de Limburgsche kolenmijnen aan te nemen.

Na de heftige oppositie van *De Nieuwe Courant* en van den heer C. S. DE CLERCQ, den secretaris der Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid, wiens argumenten met welwillende commentaar in een vergadering van vertegenwoordigers van Duitsche boormaatschappijen te Dusseldorf werden aangehaald en van daar nog wat aangedikt in de *Kölnische Zeitung* prijkten, na de adressen van een paar honderd belanghebbende vergaderd te Sittard en van 26 Limburgsche burgemeesters, die dit wetsontwerp bestreden, zal die schitterende uitslag zelfs den meest optimistischen voorstander der wet hebben verbaasd. De Memorie van Toelichting, de Memorie van Antwoord en de mondelinge verdediging van Minister LELY in de Kamerzitting waren bijzonder fraaie en doorwrochte stukken. Maar een afzonderlijk woord van hulde zij daarenboven gebracht aan den heer NOLENS, den voorzitter der commissie van Rapporteurs, die niet weinig heeft bijgedragen tot de algemeene instemming der Kamer met het wetsontwerp.

Even voor de behandeling waren trouwens twee belangrijke tijdschriftartikelen verschenen, die zeker niet minder gewicht in de schaal hebben gelegd.

Wij bedoelen het opstel „Mijnontginning in zuidelijk Limburg" in de *Economist* door den ingenieur J. L. CLUYSENAER, den man wiens naam aan de zoo moeilijk te bereiken Ombiliënkolenvelden verbonden is, en het artikel „Naar aanleiding van het wetsontwerp betreffende de Limburgsche mijnen" van den hoogleeraar in het administratief recht aan de Polytechnische School Mr. B. H. PEKELHARING in de *Vragen des Tijds*. Riep de heer CLUYSENAER het wetsontwerp een hartig „Glück auf" toe, de Delftsche hoogleeraar eindigt met het wetsontwerp te noemen „de kroon op hetgeen in het uitgestrekte gebied zijner vruchtbare werkzaamheid door dezen bewindsman (den Minister LELY) gedurende zijn eerste en zijn tweede ministerie tot stand is gebracht."

INGEZONDEN STUKKEN.

Een paar opmerkingen

naar aanleiding van het ingezonden stuk van den heer G. de Gelder in „De Ingenieur" No. 17.

Toen op de vergadering der Vakafdeeling voor Electrotechniek van Zaterdag 27 April, de voorzitter tot de aanwezigen (waaronder de heer G. DE GELDER) de vraag richtte of iemand nog nadere inlichtingen wenschte naar aanleiding van mijne in de vorige vergadering gehouden voordracht over de Draaistroom-Centrale IJmuiden, heeft niemand, *dus ook niet de heer De Gelder*, van deze gelegenheid om eventueel misverstand op even eenvoudige als afdoende manier uit den weg te ruimen gebruik gemaakt.

Een omstandigheid, waarvan ik hierbij acte neem!

Tot mijne niet geringe verwondering ben ik door bovenbedoeld stukje, dat op denzelfden datum 's avonds in *De Ingenieur* verscheen, tot de ontdekking gekomen, dat ik er volgens den heer DE GELDER een eigen draaistroom-systeem op nahoud: het twee-phasige, dat ik in de plaats wil stellen van het drie-phasige van DOBROWOLSKY.

Een soort van technische «coup d'état» dus!

Ik heb er mijn voordracht nog eens op nagelezen, en ik kan heusch de strekking er niet in ontdekken, die er door den heer DE GELDER aan wordt toegedicht.

Integendeel! Overwegende, dat het gebruik van twee-phasen stroom in plaats van drie slechts onder bijzondere omstandigheden te rechtvaardigen is, heb ik vrij uitvoerig getracht aan te toonen *welke voor de Centrale* (1) *IJmuiden die bijzondere omstandigheden waren*, die de toepassing van het twee-phasen systeem *hier* gewenscht maakten, *niettegenstaande* de voordeelen die onder normale omstandigheden aan het drie-phasen-systeem verbonden zijn!

In de *hoofdzaak*: de meerwaardigheid van het drie-phasen-systeem *in het algemeen* ben ik het dus met den heer DE GELDER volmaakt eens! Dit neemt echter niet weg dat er op zijn stukje een en ander valt af te dingen.

(1) De heer DE GELDER praat voortdurend over de *kracht*-overbrenging te IJmuiden en wel ten onrechte! De centrale zal *in hoofdzaak* stroom voor *licht* te leveren hebben, vermoedelijk echter met hier en daar aansluiting van motoren in voldoende mate, om het *een*-phasig systeem van meet af uit te sluiten.

De heer DE GELDER begint met te vertellen dat het hem niet te doen is om een polemiek te voeren.

Gelukkig! Want dan kan ik volstaan met aan te toonen, dat het voeren van polemiek over deze materie met den heer DE GELDER van mijn kant vrijwel onmogelijk is.

Hij *beweert*, en beweert *nog eens*, doch *bewijst* niets!

Het *gevoels*-argument (eerbied voor DOBROWOLSKY, kreuzdonnerwetter!) wordt er met de haren bijgesleept om den *naam* «draaistroom» speciaal voor drie-phasen stroom te kunnen aanhouden, en hierdoor de ontdekking van Ferraris: *het roteerend magnetisch veld* met een etiketje van DOBROWOLSKY te voorzien!

Ziet de heer DE GELDER niet in, dat het feit, *dat hij dit argument noodig acht* zijn zwakke stelling verraadt?

Wie overigens de portée van dit argument naar waarde wil leeren schatten, leze de polemiek tusschen de heeren BROWN en DOBROWOLSKY gevoerd in de E. T. Z. van 1893 (pag. 178 en 283). Men leert daaruit curieuse dingen over de uitvindings- en wordings-geschiedenis van den draaistroom-motor!

Ik had me bijna laten verleiden de *beweringen* van den heer DE GELDER, voor zoover die neerkomen op het verkondigen van énormiteiten, een voor een de revue te laten passeeren, en ik heb hiervan alleen afgezien omdat *op ééne enkele plaats* de heer DE GELDER zich gewaagd heeft aan een soort *bewijsvoering*, althans aan het verdedigen van zijn opinie *met behulp van cijfers!*

Deze betreffen de verhouding der benoodigde koper-hoeveelheden bij één, twee en drie phasen.

STEINMETZ berekent in zijn bekend werk: «Theory and calculation of alternating current phenomena» (pag. 394 e. v. in de editie van 1898) de verhouding der koperhoeveelheden bij één phase en bij twee phasen met gemeenschappelijke retour-leiding in de onderstelling van gelijke *totaal*spanning, en *onder aanname van dezelfde stroomdichtheid* in de drie leidingen van het twee phasennet.

Hij vindt hierbij de verhouding:

100 : 145,7.

Ik wensch mij nu thans niet in te laten met de vraag, in hoeverre deze cijfers als maatstaf dienen kunnen voor het net der Centrale IJmuiden. Ik wensch alleen te doen zien, wat de heer DE GELDER *van volkomen dezelfde berekening* terecht gebracht heeft.

Deze *redeneert* als volgt:

«Zijn de doorsneden van de twee hoofdleidingen 1 cM^2, dan zal die der terugleiding = V 2 = 1,4 cM^2. moeten zijn. Daardoor worden de verhoudingen koperverbruik van den een-phasenstroom (2 cM^2. bij een spanning E) : dat van den twee-phasenstroom (2 + 1,4 = 3,4 cM^2. bij de verkettete spanning van gelijke grootte) = 200 : 340. De totale verhoudingen worden dan voor het koperverbruik:

een-phasen : drie-phasen : twee-phasen
100 : 75 : 170.

Aandoenlijk naif is nu de opmerking dat STEINMETZ in plaats van 170 de «nauwkeurige» waarde 145,7 vindt.

Een gewoon denkend mensch zou nu toch, dunkt me, het verschil in beide uitkomsten (170 en 145,7) wat al te enorm vinden, om waar hij de eene *als juist* aanneemt, de andere ook maar als de meest ruwe benadering te durven geven.

De heer DE GELDER stelt zich aan, alsof hij zoowat verkeerd gerekend (een cijferfoutje gemaakt) heeft en hij met zijn methode eigenlijk ook wel de juiste uitkomst *had kunnen* vinden, als hij met wat meer zorg gecijferd had!

Dit nu is niet eens het geval!

De heer DE GELDER maakt geen *reken*fout *(die* zou te vergeven zijn!) maar bedient zich van een *absoluut onjuiste methode* om de verhouding te bepalen, een methode, waaraan hij nota bene de absurditeit ten grondslag legt, *dat de leidingen van een eenphasennet met eene spanning E dezelfde doorsnee krijgen als de buitenleiders van een twee-phasennet, waarvoor de «verkettete» spaning = E is.*

Iemand, die een maand aan wisselstroom-theorie gedaan heeft, kan het den heer DE GELDER verbeteren en een examinator zou m. i. voor een dergelijken «blunder» een *«onvoldoende»* moeten toekennen!

De heer DE GELDER heeft zich met zijn critiekje wat te veel op glad ijs gewaagd en wanneer ik het noodig geacht hebt zijn struikelen *over een der meest eenvoudige wisselstroom-problemen* aan te toonen, dan geschiedt dit niet uit leedvermaak (ik apprecieer zeer de loffelijke bedoeling om op te komen voor het goed recht van het driephasen systeem, waar hij dit, zij het ten onrechte, aangevallen achtte), doch dan wil ik alleen den lezers van *De Ingenieur* duidelijk maken, waarom ik het heusch niet de moeite loonend acht, over de verdere *beweringen* in zijn artikel vervat, met den Heer DE GELDER in discussie te treden.

P. M. VERHOECKX.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar. Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
25 April.	764.4	O.	2	14.4	—
26 »	761.7	N.O.	6	4.4	—
27 »	757.5	N.N.O.	1	5.8	—
28 »	760.7	N.	1	8.8	14
29 »	761.0	Z.Z.W.	2	8.3	—
30 »	762.6	N.W.	1	11.6	—
1 Mei	764.0	N.N.W.	3	8.6	12

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
26 April.	40.16	13.16	10.69	10.71	11.15	42.51	11.29	7.68
27 »	39.93	12.89	10.43	10.47	10.91	42.48	11.02	7.45
28 »	39.76	12.67	10.24	10.30	10.73	42.42	10.85	7.30
29 »	39.64	12.51	10.08	10.15	10.58	42.42	10.83	7.19
30 »	39.54	12.37	9.95	10.02	10.45	42.36	10.76	7.15
1 Mei	39.49	12.27	9.84	9.93	10.36	42.38	10.68	7.08
2 »	39.42	12.18	9.76	9.85	10.27	42.30	10.65	6.98

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† A. L. van Gendt.

Te Amsterdam overleed op 65-jarigen leeftijd de heer A. L. VAN GENDT, architect aldaar.

Havenwerken te Manila.

De Minister van Buitenlandsche Zaken brengt ter kennis van belanghebbenden, dat aan zijn Departement inlichtingen te bekomen zijn omtrent de voorwaarden van aanbesteding voor nieuwe havenwerken te Manila.

Opzichter voor Suriname.

De Minister van Koloniën maakt bekend, dat voor de uitvoering van openbare werken in de kolonie Suriname een tijdelijk opzichter benoodigd is, voldoende ervaren voor sluisbouw en soortgelijke werken, en in het bijzonder practisch bekwaam in grondverzet. Bij gebleken geschiktheid kan hij in vasten dienst worden opgenomen.

Zich vóór of op 31 Mei 1901 schriftelijk te wenden tot het Departement van Koloniën (afdeeling West-Indische Zaken). Voor verdere bizonderheden wordt verwezen naar de *Ned. St. Courant* No. 98 van 28 en 29 April 1901.

Voordracht over automobilisme.

In de Technische Vakvereeniging, afd. Amsterdam, werd op 25 April door den heer G. J. FRANKEN een voordracht over automobilisme gehouden.

Spreker ging na hoe men aan het hedendaagsche nieuwe voertuig automobiel, stoomwagen, stoomfiets, motorwagen of hoe men het noemen wil, nog met angst en schrik denkt en hoe eigenaardig er nog over gesproken wordt. Spr. drong in de geschiedenis door om de bronnen van het automobilisme te zoeken en kwam daarbij tot de zekerheid, dat onze voorvaderen reeds naar een voertuig zochten dat door eigen beweegkracht kon worden voortbewogen. Reeds in de 13e eeuw werd door ROEGER BACON voorspeld, dat rijtuigen zouden worden vervaardigd, die zonder span met een ondenkbaren snelheid zouden voortbewegen. Evenwel duurde het nog lang eer men een andere dan de natuurkracht ter beschikking had en was er dus aan het bouwen van zoo'n voertuig niet te denken. In het begin der vorige eeuw was de automobiel nog een droombeeld en eerst tijdens den Fransch-Duitschen oorlog in 1870—71 maakte Engeland zich meester van de speciale rijwielindustrie, terwijl Frankrijk zich daarop eerst 10 à 12 jaren later kon toeleggen.

Verder ging spreker na hoe de automobiel langzamerhand tot een werkelijk practisch voertuig werd geconstrueerd en op welk standpunt wij heden ten dage daarmede staan en kwam tot de conclusie, dat de tegenwoordig veel in gebruik zijnde benzine-motoren de meest practische kunnen genoemd worden.

Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland.

De Algemeene Vergadering dezer vereeniging zal dit jaar op 26 en 27 Juni te 's-Gravenhage in het gebouw van het Koninklijk Zoölogisch Botanisch Genootschap worden gehouden onder voorzitterschap van den heer D. VAN DER HORST, Directeur der Gasfabrieken te Amsterdam. Uit den rooster der werkzaamheden blijkt, dat credieten zullen worden aangevraagd voor de uitgave van een algemeen statistisch overzicht der bedrijfsresultaten van de Gasfabrieken in Nederland over 1900 en ter gemoetkoming van de onkosten voor het deelnemen aan de Internationale Commissie tot vaststelling van de regelen voor het photometreeren van gasgloeilicht, welke Commissie is ingesteld door het *Congrès International de l'Industrie du gaz* in September 1900 te Parijs gehouden.

Onder de vraagpunten is aan de fabricage van het watergas de eerste plaats toegekend; verdere vragen betreffen den bouw van gasfabrieken, de fabriekstoestellen, de photometrie en het gasgloeilicht.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 26 April 1901 is aan C. LELY, Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, te 's Gravenhage, verlof verleend tot het aannemen der versierselen van grootofficier der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 30 April 1901 is verlof verleend aan: Jhr. CH. F. VAN DE POLL, directeur der naamlooze vennootschap „Haarlemsche Katoenmaatschappij" te Haarlem; J. JURRIAAN KOK, directeur der Koninklijke porselein- en aardewerkfabriek „Rozenburg" te 's-Gravenhage; H. W. E. STRUVE, inspecteur van den arbeid te 's-Gravenhage; dr. P. P. C. HOEK, wetenschappelijk adviseur in visscherijzaken te den Helder; dr. H. IJSSEL DE SCHEPPER, directeur der Koninklijke fabriek „de Stearinekaarsenfabriek „Gouda" te Gouda; M. LELS Jr., fabrikant te Kinderdijk, gemeente Alblasserdam, tot het aannemen van het ordeteeken van ridder der orde van het Legioen van Eer, hun door den President der Fransche Republiek geschonken; en J. W. POST, ingenieur te Utrecht, tot het aannemen van de ordeteekenen van ridder der orde van het Legioen van Eer en van officier der orde van de Zwarte Ster, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 30 April 1901 zijn, met ingang van 1 Juni 1901, bevorderd bij den Rijkswaterstaat:

tot opzichter 1ste kl. L. KUILER en L. KOOREMAN, thans 2de kl.; tot opzichter der 2de kl. P. R. KOK en J. C. DE MASIER, thans 3de kl.; tot opzichter der 3de kl. T. HUITEMA en L. M. KOREVAAR, thans 4de kl. en benoemd: tot opzichter der 4de kl. P. MULDER en P. KUYPER.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot opz. 2e kl., de ambt. op n.-a. R. VAN LAAR, laatst die betr. bekl. hebb., en gepl. te Soerabaja.

Toegevoegd: aan den chef der 2e waterstaatsafd. voor de opnemingen en werken ter verb. van de bevloeiing en den waterafvoer in de resid. Pekalongan, de opzs. 2e kl. M. N. GEWAY en C. VAN ZEVENTER.

Verleend: weg. ziekte een jaar verlof aan den arch. 1e kl. G. K. J. BRUINS.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen op Java:

Verleend: wegens ziekte een jaar verlof aan den hoofding. A. E. WIJSS.

Bij de Genie:

Bevorderd: tot kapt. de 1e luit. J. DE KUIJPER; tot 1e luit., de 2e luit. L. J. HARMSEN.

Verleend: weg. langd. dienst een jaar verlof aan den 1e luit. A. S. RUZETTE.

Bij het Mijnwezen:

Ontheven: eervol van de functies van eerstaanw. ing. op Banka, en overgepl. van Muntok naar Batavia, de hoofding. J. A. SCHUURMAN.

Overgeplaatst: van Blinjoe naar Muntok om als eerstaanw. ing. op Banka op te treden, de ing. 1e kl. W. G. RIBBIUS.

Bij de Marine.

Vergunning verleend: om wegens langd. verblijf in Indië te repatr. aan den off.-mach. 2e kl. A. VAN AANHOLT.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 26 April 1901, is bepaald, dat de commissie, belast met het afnemen der examens B volgens de artt. 61—65 van de wet van 2 Mei 1863 voor het jaar 1901 zitting zal houden te Delft;

en zijn benoemd:

tot lid en voorzitter dier commissie, dr. G. SCHOUTEN, hoogleeraar aan de Polytechnische School;

tot leden:

dr. J. E. KLUYVER, hoogleeraar aan de Rijks-universiteit te Leiden; dr. P. H. SCHOUTE, hoogleeraar aan de Rijks-universiteit te Groningen; dr. J. DE VRIES, hoogleeraar aan de Rijks-universiteit te Utrecht; dr. L. ARONSTEIN, W. K. BEHRENS, J. CARDINAAL, H. COP, dr. S. HOOGEWERFF, J. F. KLINKHAMER, dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, G. J. MORRE, J. A. SNIJDERS C.-ZN. en dr. P. ZEEMAN GZN. hoogleeraren aan de Polytechnische School; A. F. GIPS, dr. M. DE HAAS, J. A. VAN DER KLOES, W. H. L. JANSSEN VAN RAAY en G. J. VAN SWAAY, leeraren aan de Polytechnische School; C. J. VAN LOON, mijnen-ingenieur, tijdelijk belast met het geven van onderwijs in het mijnwezen aan de Polytechnische School; dr. D. COELINGH, leeraar aan het gymnasium te Amsterdam; F. E. VAN ERKEL, hoofdopzichter bij de gemeentewerken te Rotterdam; dr. H. HULSHOF, leeraar aan de hoogere Burgerschool te Delft; T. J. W. VAN ROSSUM, ingenieur B. O. W. Indië, met verlof, te 's-Gravenhage; J. N. VAN RUYVEN, directeur der gemeentewerken te Dordrecht; dr. W. STORTENBEKER, leeraar aan de Hoogere Krijgschool te 's Gravenhage; dr. C. H. WIND, lector aan de Rijks-universiteit te Groningen, die zich te Delft zullen vereenigen op zoodanigen tijd als hun nader door den voorzitter zal worden medegedeeld.

— De heer A. C. VAN LOO, bouwkundige aan de afd. Loodswezen van het Departement van Marine heeft pensioen aangevraagd.

— Bij beschikking van den Min. van Waterstaat, Handel en Nijverheid, is met ingang van 1 Juni a.s. de ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3e kl. J. W. MEUTER, thans dienstdoende in het zuidelijk arrondissement van het 10de district, gesteld onder de bevelen van den hoofdingenieur van den waterstaat in het 9de district, om te worden toegevoegd aan den ingenieur belast met den dienst in het arrondissement Noordzee-kanaal, ter standplaats IJmuiden.

— Door den Min. van Waterstaat, Handel en Nijverheid zijn benoemd tot buitengewoon opzichter: J. MOERMAN, te Nieuwenhoorn, bij de uitvoering der werken aan den Contre Escarpedijk te Hellevoetsluis en G. H. SLOT, te Nederweert, bij het doen van peilingen ten dienste van de werken der Zuid-Willemsvaart in Limburg.

— De heer P. F. BUNGE is met ingang van heden benoemd tot adspirant-adjunct-ingenieur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen. *N. R. Ct.*

— Commissarissen der Nederlandsche Centraal Spoorweg-Maatschappij hebben met ingang van 1 October benoemd tot inspecteur, belast met het dagelijksch beheer van den tramdienst Nijkerk—Ede, den heer J. H. A. B. GROENEVELDT, thans chef de bureau bij den centralen dienst dier maatschapij, te Utrecht. *N. R. Ct.*

OPEN BETREKKINGEN.

Ervaren Ingenieur. (Zie Adv.)
Tijdelijk Adjunct-Ingenieur. (Zie Adv.).
Assistent bij de Holland-Amerika lijn. (Zie Adv.)
Directeur stoomtram. (Zie adv.).
Teekenaar-Klerk. (Zie Adv.)
Opzichter-teekenaar, hon. f 100 p. m. Br. aan G. en W. Te Riele Gz. architecten, Deventer.
Jeugdig werktuigkundig Ingenieur. (Zie Adv. in no. 17).
Opzichter in de kolonie Suriname. (Zie Binn. Ber.)
Leeraar in de Werktuigkunde, kosmografie en natuurkunde, en
Leeraar in handteekenen aan de H. B. S. met 5-j. cursus te 's-Gravenhage. Jaarwedde resp. f 2200 en f 1400 's jaars. Verzoekschrift vóór 15 Mei aan B. en W.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jonge man. (Zie Adv.).
Ingenieur (Duitscher). (Zie Adv. in no. 17).
1 Bouwk. Teek., 20 j., ongeh., f 70; **11 Opz.-Teek.**, 20, 21, 23, 28 en 30 j., ongeh., 23, 26, 29, 30, 35 en 36 j., geh., f 40, f 60, f 70, f 100, ± f 100, ± f 70, f 90, ± f 85, ± f 95, ± f 90 en ± f 90; **1 Opz. uitv.**, 33 j., geh., ± f 90; **1 opz**, 22 j., ongeh., ± f 75; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 19.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 11 Mei 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Candidaten voor het Lidmaatschap.

Candidaten voor het lidmaatschap van het Instituut, of zij die candidaten hebben voor te stellen, kunnen blanco aanvraagbiljetten bekomen bij het Secretariaat te 's-Gravenhage.

Wij merken op dat het volgende Instituutsjaar begint op 1 Juli 1901, doch dat zij die zich tijdig aangeven op de aanstaande vergadering van 11 Juni kunnen worden geballoteerd en dan beschouwd worden met het nieuwe Instituutsjaar 1901—1902 te zijn toegetreden.

De Juni-vergadering is dus de meest geschikte voor toetreding.

De ballotagelijst daarvoor wordt gesloten op 28 Mei.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici hoofdzakelijk in het buitenland.

Haven te Manila op de Philipijnsche Eilanden.

Door de Regeering van de Vereenigde Staten van Noord-Amerika worden inschrijvingen gevraagd voor het maken van een haven te Manila, een werk reeds onder Spaansch bestuur begonnen. Het werk bestaat in het afmaken en verlengen van het reeds aangevangen westelijke steenen hoofd, het verlengen van het oostelijke hoofd, het maken van een houten beschoeiing en in baggerwerk.

Aan de voorwaarden voor dit werk, welwillend door Zijne Excellentie, den Minister van Buitenlandsche Zaken aan onze commissie gezonden, worden de volgende hoofdpunten ontleend.

Grootte van het werk.

De te verwerken hoeveelheden zijn globaal de volgende:

188.745 ton stortsteen te leveren en te plaatsen (1 ton = 2240 eng. pond = 1016 kilogram).

1185 kubiek yard beton te leveren en te verwerken.

14395 » » ruw metselwerk van breuksteen.

3190 » » metselwerk tot afdekking.

1165 » » beton in blokken (alleen te plaatsen, de blokken worden door besteder geleverd).

4700 strekkende eng. voet houten beschoeiing.

5.000.000 kubiek yard baggerwerk in modder, klei, zand en schelpen met deponeeren der specie op aangewezen plaatsen tot landaanwinning; de hoeveelheid gemeten in deposito bij afloop van 't werk, zonder vergoeding voor klink.

Behalve uit bovenstaande cijfers kan men een denkbeeld krijgen over de grootte van het werk uit het feit dat voorloopig 2500.000 dollars of $6^1/_4$ miljoen gulden er voor beschikbaar zijn, terwijl een artikel der voorwaarden doet veronderstellen dat waarschijnlijk meer beschikbaar zal worden gesteld.

Aard van het werk.

De soort van *de te baggeren specie* is op risico van den aannemer; er wordt één eenheidsprijs betaald hoe ook de verhouding van zand en klei en modder en schelpen mag uitvallen. De boringen dienen alleen ter informatie, maar zijn niet bindend. Inschrijvers worden daarom verzocht zelf ter plaatse te onderzoeken.

De *stortsteen* mag tot op zeker peil gestort worden b. v. door klepschouwen; daarboven (12 voet onder gemiddeld L. W.) door middel van kranen behoorlijk gedeponeerd. Geen steen mag minder wegen dan 100 eng. pond; van iedere lading moet minstens $^2/_3$ van het gewicht bestaan uit steenen van niet minder dan 1000 pond zwaarte en $^1/_3$ van minstens 4000 pond gewicht elk.

Het bovenste gedeelte der dammen bestaat uit *ruw metselwerk van breuksteen* met zware steenen in het front in een specie van 1 portland cement op 2 zand.

De *beton* zal bestaan uit 6 deelen geklopte steen, 3 deelen zand en 1 deel cement voor het gedeelte boven H. W. en voor dat daaronder uit 4 deelen steen, 2 deelen zand en 1 deel cement.

Duur van het werk.

Het werk moet gereed zijn binnen 3 jaar na aangaan van het contract. Op het op tijd gereed komen wordt speciaal aangedrongen met vaststelling van een boete van 1000 dollars voor elken dag te late oplevering.

Aanbesteding.

Er wordt ingeschreven volgens eenheidsprijzen op een modelstaat.

Elke inschrijving moet vergezeld gaan van een borgstelling van 100.000 dollars.

Bij teekening van het contract heeft de aannemer een waarborgsom van 10 pCt. zijner inschrijving te stellen.

De biljetten moeten worden ingezonden vóór 1 Augustus 1901 op het bureau van den Hoofd-Ingenieur voor de Philipijnen te Manila.

De meer uitvoerige voorwaarden, waaraan bovenstaande is ontleend, benevens de vorm van inschrijving en de vorm van borgstelling en verder een schetskaartje der werken zijn ter inzage bij den heer P. J. VAN VOORST VADER, Mauritskade no. 27 te 's Gravenhage, terwijl de commissie zich bereid verklaart voor gegadigden op hun verlangen nadere inlichtingen aan te vragen bij den Hoofd-ingenieur der werken.

De Secretaris,

Den Haag, 7 Mei 1901. A. WESTENBERG.

Artillerie-materieel van Vickers Sons & Maxim, Ltd.

DOOR

C. J. M. COLLETTE, *Kapitein der Artillerie.*

(*Met afbeeldingen.*)

Inleiding.

Hebben in de laatste jaren de krijgskundige vraagstukken, in het algemeen, meer en meer de belangstelling gewekt ook van hen, die buiten het eigenlijke legerverband staan, in het bijzonder is dit het geval met betrekking tot die vraagstukken, welke de ontwikkeling van de wapentechniek betreffen, met name van het artilleriewezen.

De schier ongelooflijke vorderingen, die in korten tijd gemaakt zijn ten aanzien van de geschutconstructie en van al wat daarmede nauw verband houdt, hebben een geweldigen ommekeer teweeg gebracht. Immers de verbeterde wapenen hebben de legerorganisatiën in hare grondslagen aangetast, de gehuldigde tactische beginselen omvergeworpen, de strategie genoodzaakt hare fondamenteele stellingen te herzien; hun invloed heeft zich doen gelden tot op het meest elementair onderdeel der opleiding van den soldaat. Zoo viert dan ook de ijverzuchtige techniek in het leger niet minder dan daarbuiten en meer dan ooit te voren haar triumfen, onmeedoogend den spot drijvend met al wat tracht haar te breidelen, waar zij toch vaak zulke zware offers vraagt; zoo heeft de techniek het tactische element ten eenenmale aan zich weten te onderwerpen, zoo heeft de positieve wetenschap gezegevierd over hare zusteren, al willen deze dit, bij monde van hare beoefenaars, ook ongaarne erkennen.

Heeft de militaire techniek steeds haar voordeel gedaan met de nieuwste en vernuftigste vindingen op het gebied der technologische en werktuigkundige wetenschappen in de uitgebreidste beteekenissen van het woord, daartegenover heeft zij, de militaire techniek, aan die wetenschappen en hare toepassingen niet zelden gewichtige diensten bewezen, die tot meerdere volmaaktheid leidden. Dit te staven door voorbeelden zou te ver voeren, waar toch die voorbeelden zijn aan te wijzen in schier elke sfeer, gelegen tusschen die, waarin het bestuurbare luchtschip zich beweegt, en die, waarin de onderzeesche boot haar verraderlijke banen beschrijft.

In het voorafgaande moge de belangstelling, waarop wij doelden, reeds een verklaring vinden, nog zooveel te begrijpelijker wordt die belangstelling indien men bedenkt, dat in onze dagen in de meeste legers alle standen der maatschappij vertegenwoordigd zijn en de overtuiging is gevestigd, dat het leger een onmisbaar element in die maatschappij vormt, onmisbaar om de onverhoopt bedreigde onafhankelijkheid met kans op goeden uitslag te kunnen verdedigen.

Wij gaan nog een schrede verder en beweren, dat voor den ingenieur in oorlogstijd een gewichtige werkkring is weggelegd — een bewering die geenszins oorspronkelijk de onze is — zoodat alle reden bestaat om het ingenieurskorps, althans ten onzent, nader tot het leger te brengen dan thans het geval is. Wij bieden weerstand aan de verleiding om dit onderwerp verder uit te werken en concludeeren alleen, dat dan ook de voeling tusschen den werkkring der techniek op het gebied van den vrede en haar arbeid op het terrein van den oorlog levendig moet gehouden worden.

Ziedaar in het kort de overwegingen neergelegd, die het ons niet misplaatst deden voorkomen in dit tijdschrift een onderwerp van zuiver artilleristischen aard te behandelen. Uit de gedane keuze mag echter niet worden afgeleid, dat wij aan het artillerie-materieel van VICKERS SONS & MAXIM (1) boven elk ander stelsel de voorkeur geven. Gaarne erkennen wij veel goeds in dat materieel te hebben aangetroffen, doch zonder een zoodanig materieel werkdadig te hebben zien optreden of wel te kunnen beschikken over volkomen betrouwbare gegevens aangaande het practisch gebruik, zouden wij ons nimmer veroorloven een beslist oordeel omtrent de technische en tactische waarde van eenig geschutstelsel, welk dan ook, uit te spreken. Wij zullen ons daarom onthouden van kritiek en ons bepalen tot een zeer beknopte bespreking van het onderwerpelijke artillerie-materieel waaraan echter, ter wille van een ter zake juist begrip, eenige algemeene beschouwingen dienen vooraf te gaan met betrekking tot het moderne snelvuurgeschut, dat toch de nieuwste vindingen in zich vereenigt.

Elk snelvuurkanon moet voldoen aan de voorwaarde, dat in een minimum van tijd een maximum van uitwerking wordt verkregen. Niet alleen het aantal schoten, dat bijvoorbeeld in een minuut kan worden afgegeven, karakteriseert dus het snelvuurtype, doch wèl het aantal goed gerichte schoten, of nog liever, het aantal schoten, dat in dien minimum tijd het doel bereikt. Met andere woorden, de tijd, welke verloopt tusschen het vallen van een schot, en het oogenblik, waarop het gerichte stuk gereed is opnieuw te vuren, moet tot een minimum worden teruggebracht.

In bedoelde tijdsruimte moeten de navolgende operatiën plaats grijpen:

het stuk moet terugloopen onder invloed van den druk der buskruitgassen tegen het sluitstuk, dat het kanon van achteren afsluit;

het stuk moet vervolgens terugkeeren in de batterijstelling en dus den stand als vóór het afgaan van het schot weder innemen;

het kanon moet geladen worden, dat wil zeggen het projectiel en de buskruitlading moeten ingebracht, het ontstekingsmiddel moet geplaatst worden;

het kanon moet op het doel gericht worden, zoowel in horizontalen als in verticalen zin, en zulks in verband met de elevatie, die rekening houdt met den afstand tot het doel, en met de correctie voor de rechtsch derivatie van de projectielbaan tengevolge van de rechtsomgaande trekken, welke in den zielwand van het kanon zijn ingesneden om het projectiel een groot aantal wentelingen te doen maken om zijn lengte-as en het zoodoende een vastere ligging in zijn baan te verzekeren, ten bate van de trefkans.

De terugloop, het weder in batterij komen en het richten zijn uitsluitend afhankelijk van de inrichting der affuit, dus van het onderstel waarop het kanon rust, waaruit volgt, dat de affuitconstructie een hoogst belangrijken invloed heeft op de vuursnelheid.

In het algemeen moet bijgevolg een snelvuurkanon aan onderstaande eischen beantwoorden:

een gemakkelijk en snel inbrengen van de lading toelaten;

een snel te openen en te sluiten sluitstuk bezitten;

van zoodanig aangebrachte richtmiddelen voorzien zijn, dat onafgebroken op het doel gericht kan worden;

een snelle ontsteking van de lading toelaten.

Bij de kanonnen van klein kaliber — 37 à 47 mM. — viel het niet zoo moeilijk de genoemde eischen te doen vervullen. Eerst sedert het gebruik van rookzwak buskruit echter is het mogelijk geworden het snelvuur-artilleriemateriëel een hoogere vlucht te doen nemen, ofschoon hiermede gepaard is moeten gaan een aanzienlijke verbetering in al de opbouwende elementen van dat materieel.

---

(1) De Maatschappij VICKERS SONS & MAXIM Ltd. beschikt over de navolgende werken:

River Don Works, Sheffield, Yorkshire.
Naval Construction Works, Barrow-in-Furness.
Erith Works, Erith, Kent.
Cartridge Works, Dartford, Kent.
Crayford Works, Crayford, Kent.
Birmingham Works, Birmingham. Warwickshire.
Placencia de las Armas Co., Ltd., Placencia, Guipuzcoa, Spain.
Stockholms Vapenfabrik, Stockholm, Sweden.

De eerste werkzaamheden van genoemde maatschappij dagteekenen van een honderd jaren geleden. Van 1867—1897 droeg zij den naam van VICKERS, SONS & CO., Limited. De aanzienlijke bestellingen van oorlogschepen met toebehoorende artillerie-bewapening maakte het noodzakelijk zich in het bezit te stellen van een scheepswerf en andere werken voor de vervaardiging van oorlogsmaterieel, met name de Naval Construction Works, voornoemd, en de Maxim-Nordenfelt Works, met inbegrip van alle aan die inrichtingen verbonden patenten; sedert is de naam gewijzigd in VICKERS, SONS & MAXIM, Limited. Het aantal werklieden, aan de verschillende onderdeelen verbonden, stijgt thans boven de 15.000; het bedrijfskapitaal bedraagt £ 3.500.000.

VICKERS heeft o.a. zijn naam geleend aan een uitnemende soort pantserplaten, die in de laatste jaren veel van zich hebben doen spreken.

MAXIM is de uitvinder van het vernuftige machine-kanon van dien naam, vooral bekend uit de door Engeland gevoerde koloniale oorlogen.

NORDENFELT is mede een zeer gunstig bekend geschutconstructeur. Zijn stelsels worden o.a. vervaardigd in de werken der Société Anonyme JOHN COCKERILL, te Seraing, met welke werken echter de genoemde MAXIM-NORDENFELT WORKS niets hadden uit te staan.

Wij hebben hier dus eigenlijk te doen met een soortgelijke combinatie als Krupp-Gruson, Schneider-Canet en enkele andere.

Wat de munitie aangaat, heeft men projectiel, buskruitlading en ontstekingsmiddel tot één geheel vereenigd, op overeenkomstige wijze als bij de geweerpatroon. Hiermede is tevens het voordeel verkregen, dat de metalen huls, die de buskruidlading opneemt — de zoogenaamde kardoeshuls — ook dienst doet als gasafsluiter, terwijl wanneer de buskruitlading zooals bij het geschut, dat niet tot het snelvuurtype behoort, in een zak wordt ingebracht, nog afzonderlijke gasafsluiters moeten worden toegepast. Daar afzonderlijke gasafsluiters steeds een min of meer wonde plek van het kanon vormen, moet aan het genoemde voordeel groot gewicht worden gehecht.

De hulzenfabricage heeft echter belangrijke vorderingen moeten maken, voordat men er in geslaagd is kardoeshulzen te trekken van middelbaar en groot kaliber. Thans vervaardigt men zelfs kardoeshulzen voor kanonnen van 30,5 cM. kaliber.

De sluiting van het kanon heeft haar grootste volmaaktheid bereikt in het schroefvormige sluitstuk, dat volgens de lengterichting achter in het kanon gebracht en met één enkele hefboombeweging geopend of gesloten wordt. Het verouftige van deze constructie moge hieruit blijken, dat, bijvoorbeeld bij gesloten vuurmond, met die ééne hefboomsbeweging de sluitschroef losgedraaid, achteruit gebracht en buiten het kanon omgescharnierd moet worden om opnieuw te kunnen laden. Bij het sluiten van het kanon moet uit den aard der zaak het omgekeerde geschieden.

Het sluitstuk moet tevens het ontstekingmechanisne, al dan niet electrisch, opnemen, dat volkomen zeker en veilig moet werken alsmede zoodanig geplaatst moet zijn, dat het door den richter bediend kan worden, waardoor een waarborg is verkregen voor het afgaan van het schot op het juiste oogenblik en zonder tijdverlies, dus zoodra de richting is volbracht. Veiligheidsinrichtingen beletten het schot te doen afgaan, voordat het sluitstuk volkomen is vastgezet, alsook het openen van het sluitstuk bij zoogedaamde nabranders, (1) zonder dat een bijzondere verrichting heeft plaats gehad; vooral bij snelvuur kan de bediening van het stuk niet altijd beoordeelen of het schot gevallen is.

Uit het hiervoren medegedeelde blijkt verder, met betrekking tot de affuitconstructie, dat de grootste vuursnelheid wordt bereikt, indien de affuit bij het schot onwrikbaar stil blijft staan en onafgebroken van de richtmiddelen gebruik kan worden gemaakt. Bij snelvuur veldgeschut dienen deze eischen zoo volkomen mogelijk vervuld te zijn.

In het algemeen heeft men zijn doel bereikt door gebruik te maken van hydraulische reminrichtingen. Bij het afgaan van het schot wordt bijvoorbeeld door de terugloopende massa een zuigerstang medegenomen, die een klos draagt, welke van doorboringen is voorzien en zich beweegt in een ten deele met glycerine gevulden cylinder. De glycerine wordt genoodzaakt zich door bedoelde doorboringen te bewegen en daar de terugloop zeer energiek plaats heeft, wordt zoodoende zulk een aanzienlijke weerstand opgewekt, dat de terugloopkracht spoedig is uitgeput. Een gedeelte der energie van den terugloop wordt aangewend tot het samenpersen van een elastisch orgaan, hetzij krachtige spiraalveeren, hetzij een zeker volume gecomprimeerde lucht, welk orgaan, na uitputting van den terugloop, zijn oorspronkelijken toestand willende hernemen, de teruggeloopen massa weder in batterij brengt.

Daar bij het veldgeschut met den eisch van beweegbaarheid moet worden rekening gehouden, was het verreweg het moeilijkst bij dit geschuttype den terugloop te reduceeren. Men is erin geslaagd den terugloop der affuit grootendeels op te heffen door onder den staart dus onder het gedeelte van het affuitlichaam, dat op den grond rust, een schop aan te brengen, die zich in het terrein vast werkt. Daardoor is echter nog niet belet, dat de affuit opspringt, als wilde zij om het steunpunt in den grond achterover omslaan, waardoor de richting verloren gaat en het geheele systeem veel te lijden heeft; immers, na te zijn opgesprongen slaan de raden met geweld op den grond terug, terwijl zich dit verschijnsel enkele malen herhaalt, waardoor klaarblijkelijk de affuit ten slotte niet weder juist den zelfden stand inneemt als op het oogenblik toen het schot viel. Om dan ook het hierbedoelde opspringen van de affuit te voorkomen en haar mitsdien een volkomen vasten stand te verzekeren, heeft men aan het kanon toegestaan op zich zelf over een vrij grooten afstand — 1.10 M. á 1.20 M. terug te loopen in een zoogenaamde wieg of bovenaffuit, die op de een of andere wijze aan de eigenlijke affuit is verbonden. Het kanon neemt daarbij den zuigerstang eener hydraulische rem mede, welker cylinder gedragen wordt door het niet-terugloopende gedeelte van het samenstel. Spiraalveeren of samengeperste lucht brengen het kanon weder vooruit. Men kan zich voorstellen, dat door een en ander oordeelkundig in te richten ten slotte slechts een gering gedeelte der terugloopenergie op de eigenlijke affuit wordt overgedragen.

Wat de richtmiddelen betreft, zal men inzien, dat alleen dàn een onafgebroken gebruik daarvan is toegestaan indien zij niet deelnemen aan den terugloop. Het zou ons te ver voeren omtrent de technische uitvoering van dit beginsel in bijzonderheden te treden. Alleen zij aangestipt, dat men, wat het snelvuurveldgeschut aangaat, onder andere als volgt is te werk gegaan: voor het geven van de zijdelingsche richting kan het geheele samenstel van kanon en affuit over de as der raden zoowel naar rechts als naar links verschoven worden, voor het geven van de hoogterichting kan het kanon of wel de wieg, die het kanon draagt, om horizontale tappen draaien. Voorts vormt, om kort te gaan, het geven van de richting een van elke andere handeling onafhankelijke verrichting.

Omtrent de verbeteringen, die het projectiel, op zich zelf beschouwd, in den laatsten tijd heeft ondergaan, mogen wij evenmin uitweiden teneinde niet een te groote ruimte in beslag te nemen. Waar echter in het volgende zich de gelegenheid voordoet, zullen wij niet verzuimen ook bij de munitie een wijle stil te staan.

Wij mogen niet nalaten met nadruk onder de aandacht te brengen, dat wij in het voorafgaande slechts grepen hebben gedaan uit de zoo rijke stof, al hebben wij begrijpelijker wijs de volgens onze inzichten best geslaagde oplossingen der verschillende vraagstukken bij voorkeur tot voorbeeld gekozen. Het aantal systemen snelvuurgeschut, hetzij dan van groot, middelbaar of klein kaliber, is bijzonder groot; ook hebben de zelfde geschutfabrikanten verschillende constructiën gevolgd, ten einde in verband met de afwijkende zienswijzen de keuze gemakkelijker te maken, doch niet elke constructie mag even goed geslaagd heeten.

Na deze inleidende beschouwingen zijn wij in de gelegenheid het volgende betreffende Vickers Sons & Maxim's artillerie-materieel meer beknopt te behandelen zonder, naar wij ons vleien, aan de duidelijkheid te kort te doen. Voorts zijn wij er van uitgegaan, dat voor een technische verhandeling een groot aantal figuren te verkiezen is boven uitvoerige beschrijvingen.

Algemeene beschouwingen.

Terwijl aanvankelijk het automatisch beginsel alleen toepassing vond bij geschut van het geweerkaliber, met name bij den mitrailleur- of het zoogenaamde machinekanon-Maxim, hebben Vickers Sons & Maxim in den laatsten tijd ook automatische kanonnen vervaardigd, die projectielen schieten van één pond (1) — de bekende Pom-pom — 3 pond, 6 pond en zelfs 14 pond gewicht, welke met een groote hoeveelheid arbeidsvermogen de monding van het wapen verlaten. Deze kanonnen, van verschillend kaliber, kunnen in één minuut respectievelijk 300, 35, 30 en 25 schoten doen, waarvan de snelheden bij het verlaten van de monding afwisselen van 1870 tot 2500 voet (2) in de secunde, hetgeen wil

(1) Een nabrander doet zich voor als door een bijzonder toeval de buskruitlading in de kardoeshuls niet dadelijk bij het aftrekken ontstoken wordt. Het is dan de vraag of de ontsteking niet een oogenblik later intreedt en het dus gevaarlijk is al dadelijk het sluitstuk te openen.

(1) Daar de geschutfabrikanten zich in hun verschillende opgaven aan de Engelsche maten en gewichten hebben gchouden, zullen wij eveneens de te verstrekken gegevens in de Engelsche grootheden uitdrukken om niet, althans in vele gevallen, tot zonderlinge bedragen te geraken door overbrenging in het metrieke stelsel.

Wij brengen hierbij in herinnering, dat:
1 ton = 20 cwts (hundredweights) = 1016 K.G. (1016,048).
1 cwt = 4 qrs. (quarters) = 50,8 K.G. (50,8024).
1 qr. = 28 lbs. (pounds) = 12,7 K.G. (12,7006).
1 lb. = 16 oz. (ounces) = 453,6 G. (453,593).
1 oz. = 16 drams = 28,35 G. (28,349536).
1 dram = 27,344 grains = 1,772 G. (1,771846).
1 grain = 0,065 G. (0,064799).

(2) 1 foot = 12 inches = 0,305 M. (0,304796).
1 inch = 2,54 cM.

zeggen, dat de projectielen, indien zich geen storende invloeden zouden doen gevoelen, met name de luchttegenstand, in één secunde wegen van 570 tot 760 M. kunnen afleggen.

Het automatische mechanisme van bedoelde kanonnen is vrij eenvoudig.

Voor de grootere kalibers, die projectielen van 3, 6 en 14 pond schieten, is nagenoeg dezelfde inrichting gevolgd. Het sluitstuk beweegt zich namelijk in een verticaal vlak, geleid

Sluitmechanisme (geopend).

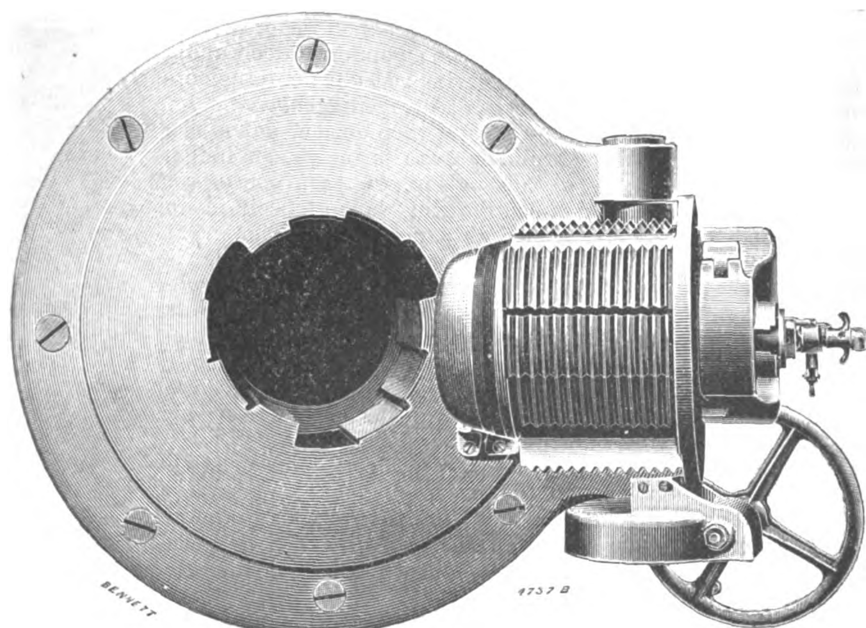


Fig. 1.

langs richels, en wordt in werking gebracht door de terugloopkracht. Daartoe is onder het kanon een spiraalveer aangebracht, die door de terugloopkracht wordt samengedrukt en op een hefboom werkt, welke aan het ondereinde van het sluitstuk bevestigd is en dit alsdan doet dalen, waardoor dus

Sluitmechanisme (gesloten).

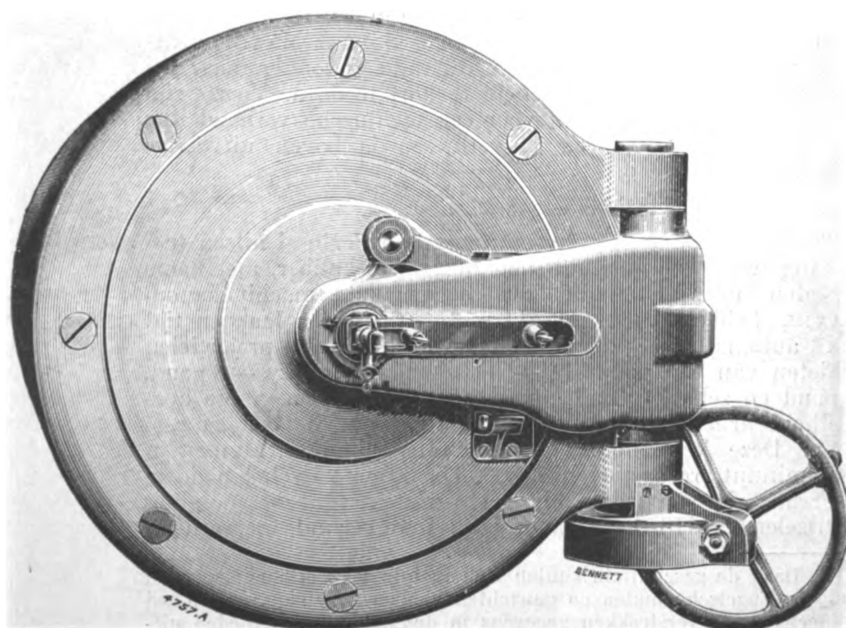


Fig. 2.

het kanon geopend wordt. Gelijktijdig werpt een trekker, die zich met het sluitstuk beweegt, de ledige huls der eenheidslading uit de kamer van het kanon; er kan dus opnieuw geladen worden. Door het inbrengen van de eenheidslading wordt het automatische mechanisme weder gewapend, het sluitstuk wordt opgeheven en in zijn ligplaats vastgezet. De vuursnelheid wordt mitsdien bepaald door de snelheid van laden; met een bediening van drie of vier man kan gemakkelijk een vuursnelheid van meer dan 35 schoten in de minuut bereikt worden.

Ondanks het automatische mechanisme bezitten de bedoelde vuurmonden toch een groot vermogen, althans volgens de door de fabrikanten verstrekte opgaven. De 3-ponder geeft b.v. een aanvangssnelheid van 2500 voet of ruim 760 M. en bijgevolg aan het projectiel bij het verlaten van de monding een arbeidsvermogen van 143 voetton of ongeveer 44,330 M.T. In varband met het gewicht van het kanon vallen dan 240 voetton of 74 M.T. per ton vuurmondgewicht. (1). Bij den 6-ponder wordt laatstbedoeld bedrag 396 voetton of 123 M·T.

De 14-ponder schenkt het projectiel een arbeidsvermogen van 606 voetton of 188 M.T., zoodat per ton vuurmondgewicht komen ongeveer 516 voetton of 160 M.T.

Ten aanzien van de beweegbaarheid van het Vickers Sons & Maxim-geschut verdient opmerking, dat men erin geslaagd is materieel te vervaardigen van groot vermogen, tot en met 12-ponders, dat over bergen door manschappen of muildieren kan vervoerd worden. Zoo weegt de één-ponder (3,7 cM.) slechts 3,5 cwt. en ontwikkelt niettemin een energie van 22,5 voetton; de veldaffuit van bedoeld kanon weegt 7 cwt., doch kan in stukken verdeeld worden, waardoor het transport vergemakkelijkt wordt.

Het berggeschut van 12,5-pond kan door vier muildieren op zadels vervoerd worden. Het kanon zelve vormt één last, het affuitlichaam, de as met raden en de slede met hydrau-

Sluitmechanisme met laadgoot (geopend).

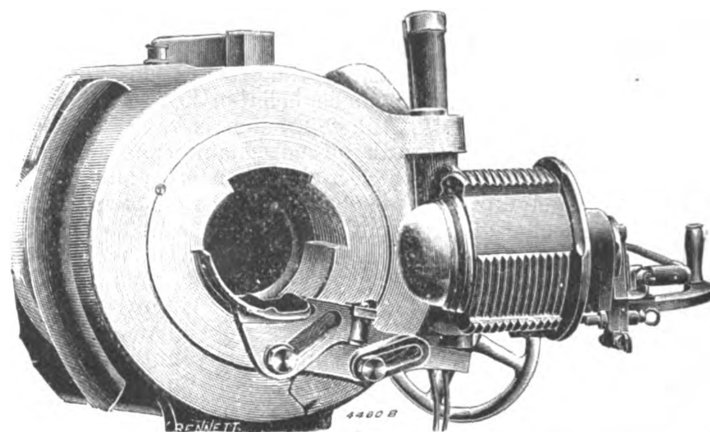


Fig. 3.

lische buffers maken de drie andere lasten uit. Met inbegrip van draagzadel en harnachement overtreft geen der bedoelde lasten de 296 pond.

De affuiten van het veldgeschut zijn opgebouwd uit plaat-, hoek- en staafijzer; bij het meerendeel der grootere kalibers worden hydraulische remcylinders toegepast en is een zoodanige inrichting getroffen, dat het kanon onafhankelijk van de affuit terugloopt, zoodat deze laatste zich niet verplaatst.

Aangaande het scheepsgeschut zij het navolgende opgemerkt.

Karakteristiek is het sluitmachinisme dat bij alle Vickers-marinekanonnen en ook bij het veldgeschut toepassing vindt. Het sluitstuk (fig. 1 en 2) wordt namelijk in hoofdzaak gevormd door een schroef, die volgens den omtrek in meerdere segmenten met verschillenden straal verdeeld is. Zoo telt bijvoorbeeld de schroef van het scheepskanon van 12 inch, acht segmenten, waarvan zes van schroefdraad zijn voorzien, zoodat drie vierde van den omtrek bijdraagt om weerstand te bieden aan den gasdruk. Bij de algemeene gebruikelijke sluitschroeven is de schroef cylindrisch en wisselen gelijke segmenten met en zonder schroefdraad elkander regelmatig af; dientengevolge kan slechts de helft van den omtrek dienstbaar gemaakt worden tot het verzekeren van de vaste ligging van het sluitstuk in den vuurmond, opdat dit niet door den gasdruk worde uitgeworpen.

(1) Men is gewoon ter beoordeeling van het nuttig gebruik, dat van het vuurmondgewicht gemaakt wordt, het arbeidsvermogen per K.G. of per ton vuurmondgewicht te berekenen. Hoe grooter dat arbeidsvermogen is, des te gunstiger is blijkbaar de constructie van het beschouwde materieel; immers des te beter wordt partij getrokken van het aan dat materieel toegekende gewicht.

DE «POWERFUL».

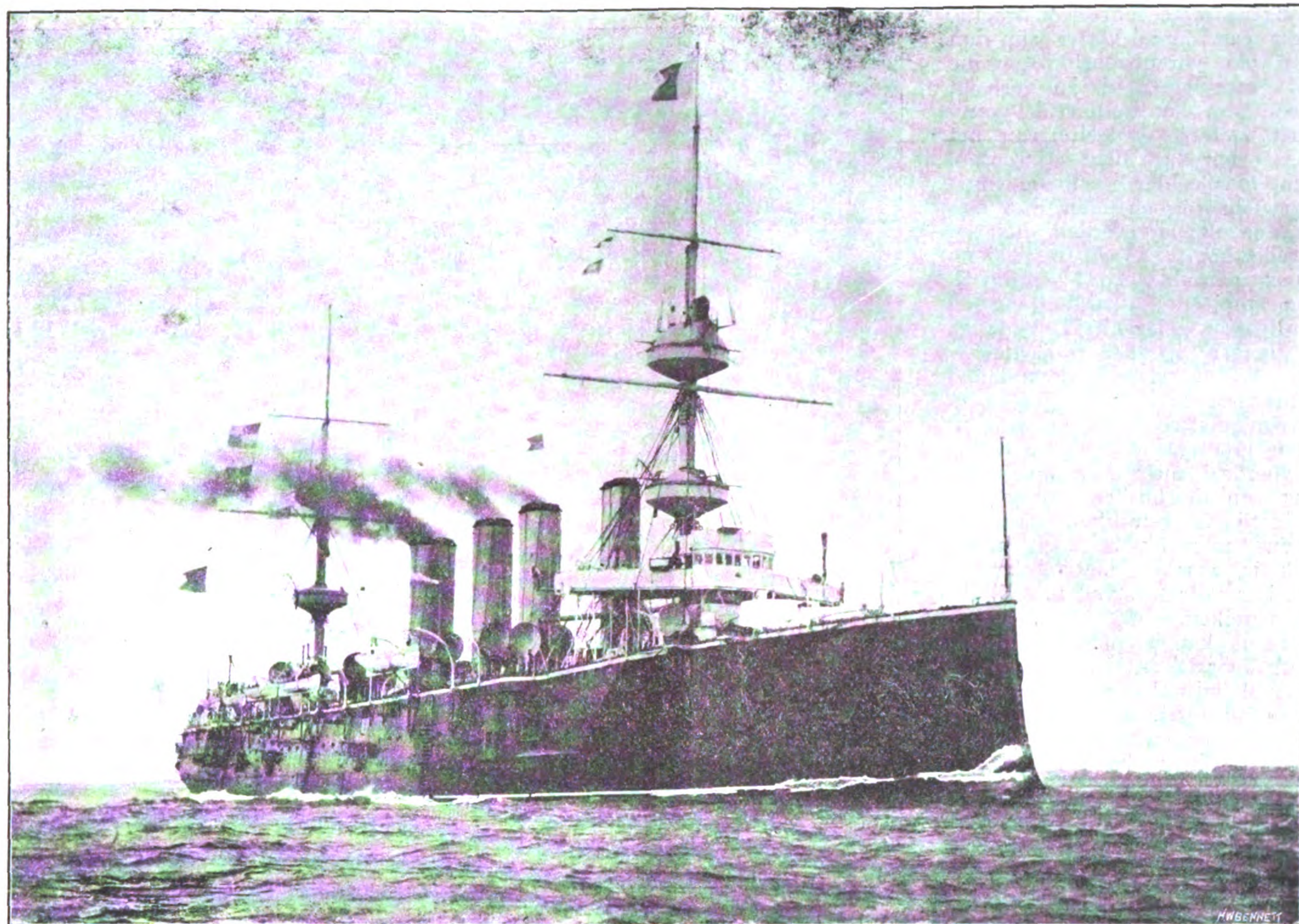


Fig. 4.

DE «AVON».

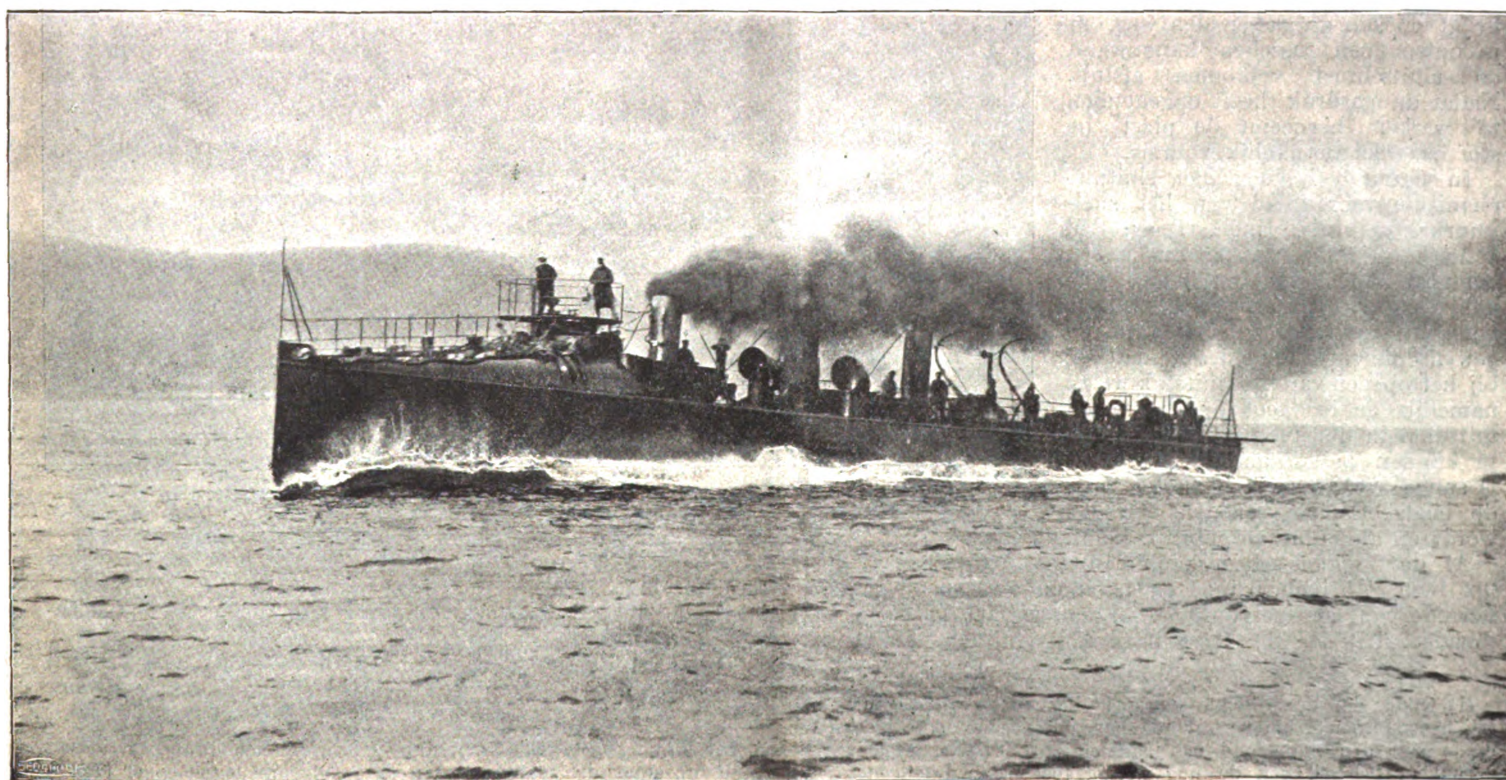


Fig. 5.

Het VICKERS-sluitstuk kan, dank zij de eigenaardige schroefconstructie, ongeveer een derde korter zijn dan wanneer de vorenbedoelde gewone schroef ware gebezigd. In verband hiermede kan het achterstuk, verreweg het zwaarste gedeelte van het kanon, evenredig lichter worden. Wenscht men echter het totaal vuurmondgewicht te behouden, dan kan het kanon langer worden, hetgeen ten goede komt aan de snelheid en dus ook aan het arbeidsvermogen van het projectiel, doordien aan de buskruitgassen gelegenheid wordt gegeven langer op het projectiel te werken. Wel is waar, is de toestand het gunstigst wanneer de lengte van het kanon juist zoodanig bepaald is, dat een grootere lengte geen ballistisch voordeel meer kan opleveren, en dus van de buskruitlading zooveel partij is getrokken als maar eenigszins mogelijk is, doch in de practijk is, zooals gemakkelijk valt te begrijpen, die toestand moeilijk of niet te bereiken.

Overigens kan het onderwerpelijke sluitstuk door de eenvoudige beweging van een handwiel, met behulp van een tandradstelsel, bediend worden. De geringe lengte van de sluitschroef maakt het ook overbodig een draagstuk toe te passen, waarop het sluitstuk bij het openen wordt teruggetrokken en dat met het sluitstuk wordt omgescharnierd om de lading te kunnen inbrengen, zooals gebruikelijk is bij de cylindrische sluitschroef.

De gasdichte afsluiting wordt verkregen met behulp van den gasafsluiter van de Bange, in beginsel bestaande uit een plastische stof, die bij het afgaan van het schot door den gasdruk samengeperst wordt, zoodoende een grootere middellijn verkrijgt en aan de gassen den weg om te ontsnappen tusschen kanonwand en sluitschroef volkomen afsluit. Nadat de gasdruk heeft opgehouden te werken, herneemt de plastische stof haar oorspronkelijk volume.

In figuur 3 is nog het sluitmechanisme voorgesteld van het snelvuurkanon van 6 inch. Tegen den achterkant van het kanon is een laadgoot aangebracht tot het gemakkelijk invoeren van het projectiel. Deze laadgoot werkt, ter bereiking van de gewenschte vuursnelheid, automatisch; bij het openen van het sluitstuk wordt namelijk de laadgoot opgeheven en mitsdien in den toestand gebracht om te kunnen laden, als in de figuur is aangegeven, terwijl bij het sluiten de laadgoot naar beneden bewogen wordt en aldus buiten gebruik komt.

PANTSERPLAAT (VAN VOREN).

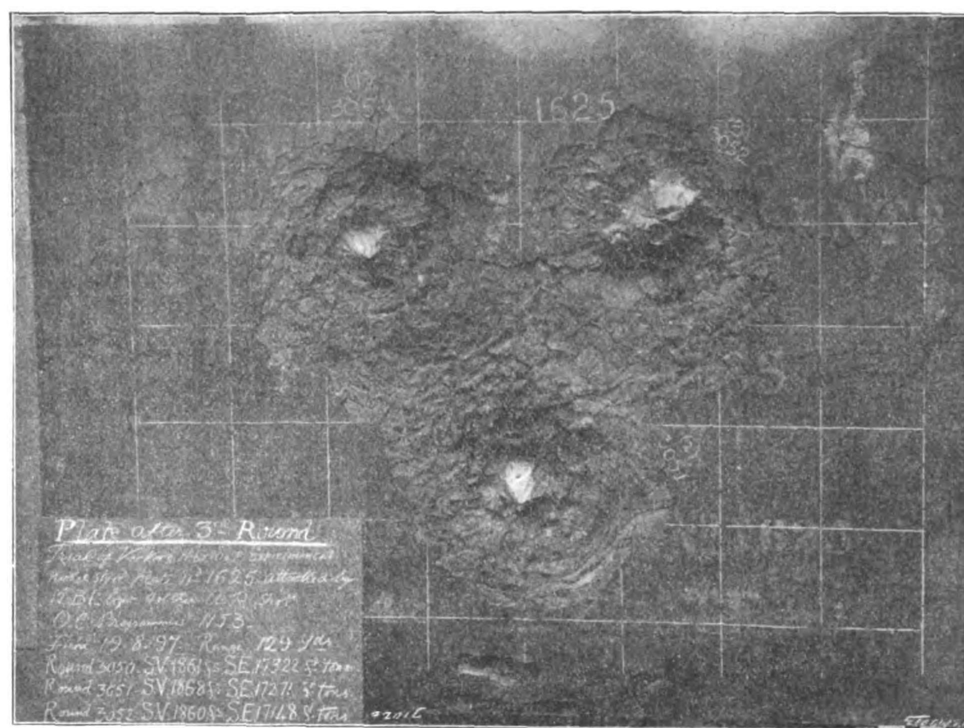


Fig. 6.

PANTSERPLAAT (VAN ACHTEREN).

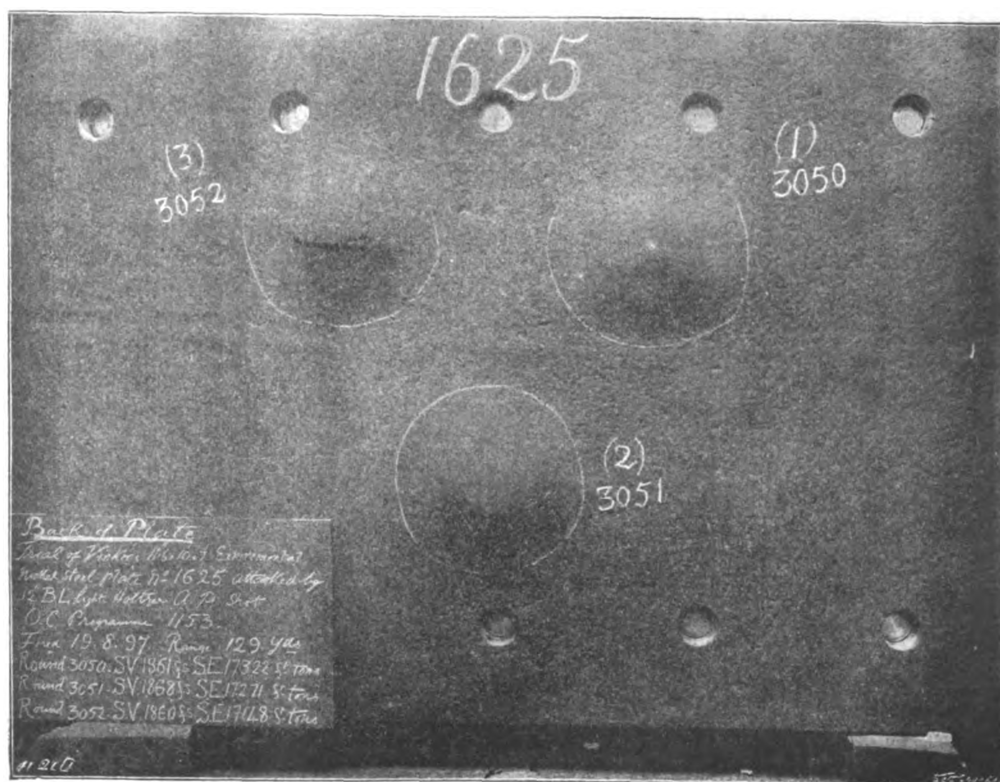


Fig. 7.

Al de VICKERS-scheepskanonnen, met name van 12 inch, 9,2 inch, 7,5 inch, 6 inch en 4,7 inch — de beide laatstgenoemde van het snelvuurtype — zijn vervaardigd volgens de draadconstructie. (1) Deze kanonnen worden van doelmatige affuitages voorzien, overeenkomstig hun eigenaardige bestemming.

De ontsteking der buskruidlading kan mechanisch of electrisch geschieden.

Onmiddellijk met het voorafgaande in verband willen wij een oogenblik stilstaan bij de artilleriekracht van een door

(1) Onder de verschillende vervaardigingswijzen van geschut, waarbij beoogd wordt het weerstandsvermogen hooger op te voeren ten einde aan den vuurmond een aanzienlijk ballistisch vermogen te schenken, behoort ook de nog weinig toegepaste draadconstructie, waarbij het kanon wordt opgebouwd uit een combinatie van mantels en staaldraadbewikkelingen, op bijzondere wijze aangebracht. Bedoeld staaldraad wordt evenals de mantels op vooraf berekende en oordeelkundig geregelde spanning gebracht. Het dunne staaldraad stelt in staat de spanningen in de opvolgende lagen eener bewikkeling meer overeenkomstige de theoretische berekening te regelen, dan de zooveel dikkere en feitelijk uit tal van lagen bestaande mantels.

SCHEEPSMACHINE.

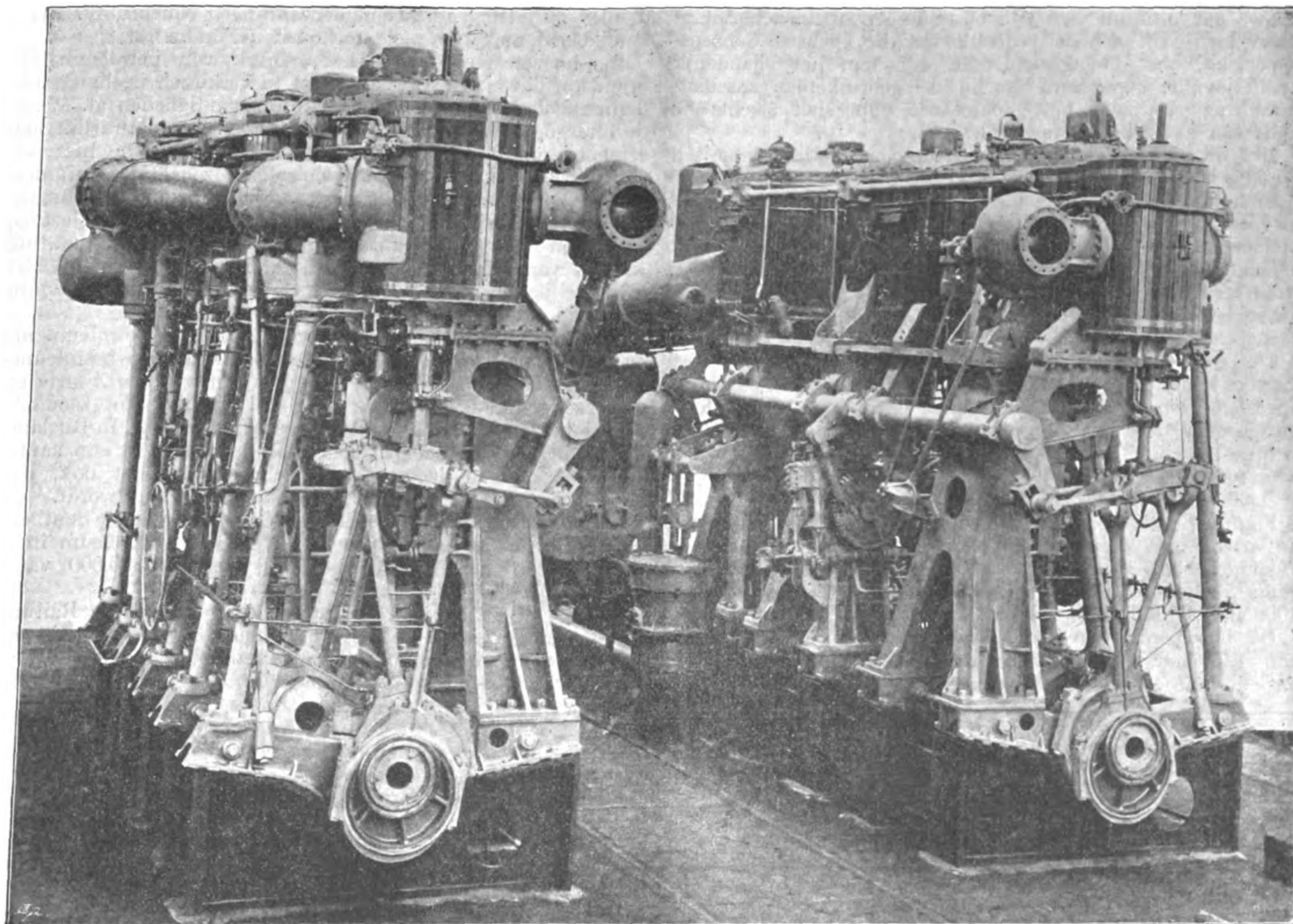


Fig. 8.

VICKERS' gebouwd en bewapend slagschip, en wel, door na te gaan hoeveel schoten per minuut door de geheele artillerie-bewapening zouden kunnen gedaan worden en een hoe groot arbeidsvermogen in die schoten ligt opgezameld.

In de VICKERS-werken worden alle typen van oorlogsschepen gebouwd. Thans zijn o. a. onderhanden een pantserschip met een waterverplaatsing van 15,200 ton, type slagschip, alsmede een kruiser van 14,200 ton, die 23 knoop maakt.

VIERVOUDIG GEKRUKTE AS.

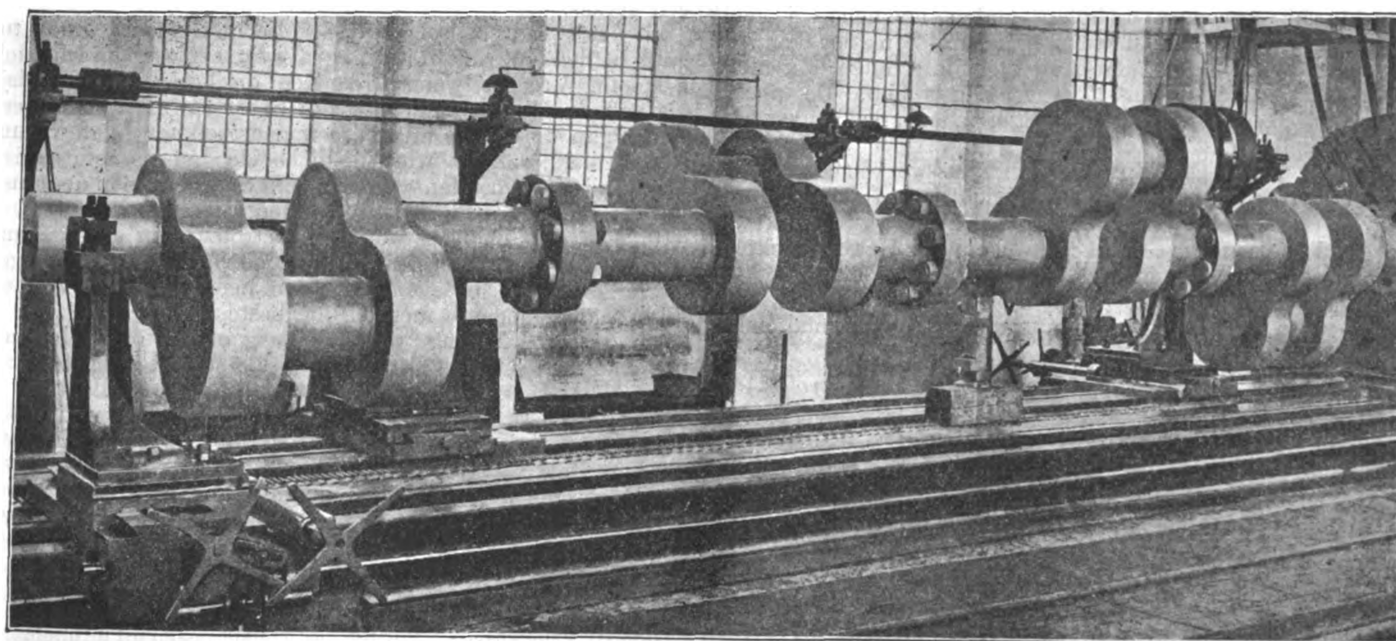


Fig. 9.

Zoo is ook een schip voor de Japansche marine in aanbouw, dat uitmunt door zijn bijzondere pantserbescherming, daar toch vijf achtste gedeelte van het geheele scheepsoppervlak, dat blootgesteld kan zijn aan het vijandelijk artillerievuur, gepantserd is; bij de gebruikelijke kazematinrichting, bedraagt het gepantserde oppervlak slechts de helft van het geheele oppervlak.

Met dat al zou de VICKERS-scheepsconstructie economisch gunstig zijn.

In figuur 4 is de eerste klasse beschermde kruiser *Powerful* afgebeeld, waarvan wij de navolgende hoofdgegevens vermelden:

lengte 500 voet, breedte 71 voet 6 inch, diepgang 27 voet, waterverplaatsing 14200 ton, vermogen 25900 ind P. K., vaartsnelheid 22 knoop, dikte van het beschermend dek 4 inch.

De bewapening bestaat uit:

twee kanonnen van 9,2 inch, vóór en achter in barbetten opgesteld; twaalf snelvuurkanonnen van 6 inch, opgesteld in kazematten; zestien snelvuurkanonnen van 12 pond; drie en twintig machine-kanonnen en vier onderwater-lanceerbuizen voor torpedo's.

De bemanning telt 900 koppen.

Figuur 5 stelt voor de torpedoboot-vernieler *Avon* evenals de voornoemde *Powerful* behoorende tot de Engelsche marine. Hoofdgegevens zijn: lengte 210 voet, breedte 20 voet, diepgang 5 voet 5 inch, waterverplaatsing 300 ton, vermogen 6000 ind. P. K., vaartsnelheid 30 knoop.

De bewapening is samengesteld uit: één snelvuurkanon van 12 pond, vijf snelvuurkanonnen van 6 pond en twee torpedo-lanceerbuizen. De bemanning bestaat uit 60 koppen.

Kanonnen.			Schoten per minuut.		
Aantal.	Kaliber.	Type.	Aantal.	Gewicht.	Arbeidsvermogen.
4	12 inch	—	4	5950 lbs	278.901 voetton.
8	7,5 »	snelvuur	48	9600 »	567.600 »
6	6 »	»	48	4800 »	256.320 »
14	14 ponder	automatisch	350	4903 »	212.345 »
		Totaal	453	25250 lbs	1.315.166 voetton

De geheel stalen pantserplaten van VICKERS hebben, eenige jaren geleden, de tot toenmaals als de beste pantserplaten gehuldigde compound-platen op den achtergrond gedrongen.

Van de bij proeven beschoten platen noemen wij een pantsering van 11,5 inch dikte, wegende 24 ton (fig. 6 en 7). Deze plaat is door drie achtereenvolgende schoten, elk met een arbeidsvermogen van 1750 voet, getroffen. De plaat bleef behouden, doch de drie projectielen, ieder 850 lbs. zwaar, sloegen in splinters.

Gemiddeld wordt jaarlijks in de VICKERS-werken een aantal pantserplaten aangemaakt tot een gewicht van 10000 ton.

Ook op het gebied van de koopvaardijvloot zijn VICKERS SONS & MAXIM met veel vrucht werkzaam. Het ligt echter niet op onzen weg dienaangaande uit te weiden.

Ten slotte moge figuur 8 een denkbeeld geven van VICKERS-machines voor een kruiser en figuur 9 van de bij een mail pakketstoomboot toegepaste viervoudig gekrukte as.

(*Wordt vervolgd.*)

Petroleum als brandstof.

Bij de telkens ontdekte nieuwe centra van petroleumproductie en bij de steeds intensievere exploitatie van de oude, rijst de vraag of op den duur voor dit artikel een voldoende afzet zal verzekerd zijn. Als antwoord hierop is het niet voldoende te wijzen op de steeds toenemende vraag naar benzine voor automobielen, op het wassend gebruik van petroleummotoren, op de mogelijkheid om lichtgas uit petroleum te stoken, op de hier en daar vervaardigde briquetten van turf of bruinkool, met petroleum doordrongen. Een veel ruimer gebied van afzet vindt de petroleum als brandstof voor stoomproductie, een omstandigheid die ook kan strekken om de alarmisten gerust te stellen, welke zich door de geleidelijke uitputting der steenkolenbeddingen een angstverwekkend beeld maken van de toekomst der industrie.

In hoever reeds thans het gebruik van petroleum als brandstof boven dat van steenkool te verkiezen is, hangt uit den aard der zaak van plaatselijke omstandigheden af. Waar de olie goedkoop en de kool duur is zal men natuurlijk het eerst tot de olie zijn toevlucht nemen. De olie die hiervoor gebruikt wordt is òf de ruwe petroleum zooals deze uit den bodem komt, òf het product dat overblijft nadat de benzine en de lichtolie zijn afgedistilleerd. Wat het voordeeligst is, blijft een vraag die van de prijzen van het product, de kosten van vervoer en de distillatie afhankelijk is. Het gedeeltelijk afgedistilleerde product wordt in Rumenië pácura genoemd en daar vlot verkocht.

In de eerste plaats ligt voor de hand de petroleum als brandstof te gebruiken onder de stoomketels op petroleumondernemingen. (1) Ook op de stoombooten in de Zwarte en Kaspische zee is zij reeds lang in gebruik. Tot zoodanig locaal nut is echter het gebruik geenszins beperkt. In Rusland en Rumenië wordt de petroleum als brandstof in een aantal fabrieken en in locomotieven gebruikt, zij het ook, dat daarnevens nog veel hout en steenkool verbrand wordt.

In Californie hebben de Santa Fé spoorweg en de Southern Pacific tram reeds 200 locomotieven voor petroleum ingericht. Eerstgenoemde Maatschappij gebruikt 30.000 vaten per maand.

Reeds in 1897 had de Engelsche Great Eastern Railway 37 locomotieven in gebruik benevens 13 vaste stoomketels, die zoowel met steenkool als met petroleum konden worden gestookt. De locomotieven verbruikten 5 K.G. petroleum per Kilometer; ongeveer de dubbele hoeveelheid steenkool.

De stoomboot *Cowrie* kwam in 1900 te Londen aan uit Borneo, alleen gestookt met petroleum; de Duitsche pantserschepen *Brandenburg* en *Fürst Bismark* in de Chineesche wateren gebruiken dezelfde brandstof. Deze voorbeelden zijn met vele anderen te vermeerderen.

De bij verbranding in gebruik zijnde toestellen zijn van drieërlei aard:

1°. die waarbij de vloeibare brandstof in gepulveriseerden toestand in den vuurhaard wordt geblazen met zuiver mechanische hulpmiddelen;

2°. die waarbij de brandstof met behulp van lucht of stoom, eveneens gepulveriseerd, wordt ingeblazen;

3°. die waarbij de brandstof in verdampten toestand ingeblazen wordt.

Bij het eerste type komt de petroleum onder druk in een brander, waaruit zij in zeer fijn verdeelden toestand ontsnapt. Het stelsel vereischt een belangrijk grooteren toevoer van lucht dan de theoretische hoeveelheid; het is eenvoudig en maakt geen geraas.

Bij het tweede stelsel komt de olie in fijn verdeelden toestand in den vuurhaard, gedragen door een stroom van lucht of stoom. Vroeger werden daartoe de beide aanvoerbuisjes (die van de olie en die van de lucht of van den stoom) eenvoudig aan de einden afgeplat en naast elkaar in den vuurhaard geleid. Thans worden de beide buisjes concentrisch gelegd, zij zijn voorzien van kranen, waardoor men de samenstelling van het mengsel kan regelen.

Bij het derde stelsel wordt de petroleum in geringe mate verwarmd en de dampen in den vuurhaard geleid. Volgens de vergelijkende proeven door den heer ORDE (2) vermeld, zoude laatstgenoemde methode de beste zijn.

Bij de beoordeeling van de vraag of het onder bepaalde omstandigheden wenschelijk is petroleum te verstoken of steenkolen, treedt in de eerste plaats de kostende prijs per warmte-eenheid op den voorgrond. Het aantal warmte-eenheden van beste Engelsche steenkolen kan op 7000 gesteld worden, dat van petroleum op 10000. Kost dus ergens de ton Engelsche kolen f 10.—, dan mag, om een gelijk warmte gevend vermogen te verkrijgen voor een ton petroleum wor-

(1) Dit geschiedt echter niet overal. In Galicië, waar voor de olie een goede prijs wordt gemaakt brandt men algemeen hout, ook wel steenkool. Voor zoover natuurlijk opstijgende gassen uit de oliebronnen beschikbaar zijn, worden deze in de eerste plaats in den vuurhaard geleid.

(2) Engineering Magazine, aangehaald in de Mém. de la Soc. des Ing.-Civ., Februari 1901, blz. 413.

den uitgegeven 10/7 $\times$ 10 = f 14.30, zijnde per Hectoliter ongeveer f 1.60.

De prijs is het echter niet alleen, welke den doorslag geeft. Het verbranden van petroleum heeft nog als voordeel dat dezelfde gewichts-eenheid belangrijk minder ladingsruimte behoeft, de verhouding is ongeveer als 45 : 34. Bovendien geschiedt het innemen der lading zeer gemakkelijk en snel, daar men de vloeistof slechts uit een hooger liggend reservoir in de laadruimte behoeft te laten loopen; asch en vonken komen niet voor, de toevoer van brandmateriaal is uiterst gemakkelijk te regelen. Daardoor wordt een besparing van niet minder dan 50 pCt. op het stokerspersoneel verkregen.

Uit een en ander blijkt, dat petroleum als brandstof geacht mag worden nog een groote toekomst te hebben, wat bemoedigend is zoowel voor hen die overproductie vreezen, als voor degenen die, zij het ook in een verwijderd tijdstip, den ondergang der industrie wegens gebrek aan steenkolen te gemoet zien.

J. DE KONING.

Reiniging van afvalwater.

Voor de reiniging van het sterk verontreinigd afvalwater, heeft men tot nu toe in het bijzonder de volgende wegen ingeslagen: 1e. *Bevloeiing* van daarvoor in aanmerking komende landerijen; 2e. *filtratie* door zandbodems, voor zoover zij daarvoor in aanmerking komen; 3e. mechanische reiniging door *bezinking* der zwevende bestanddeelen; 4e. *mechanische-chemische* reiniging, waarbij de bezinking der zwevende bestanddeelen door toevoeging van chemicaliën bevorderd wordt; 5e. eene *combinatie van verschillende methoden*, vooral die van 4 en 1 (bevloeiing na voorafgaande mechanische-chemische klaring).

Bij al deze methoden had men meer de afscheiding van vaste onopgeloste stoffen (zand, klei enz.) op het oog, die voor de gezondheid onschadelijk zijn, terwijl de voor de gezondheid schadelijke stoffen bij de afscheiding bijna in het geheel niet in aanmerking komen. Het bevloeiingssysteem maakt hierop eene uitzondering en hoewel hiermede gunstige resultaten zijn verkregen, is zijn geringe toepassing toe te schrijven aan de volgende bezwaren: 1e. het is duur; 2e. bij vorstperioden moet het buiten werking gesteld worden en moet het door een ander systeem vervangen worden; 3e. zijn in de onmiddellijke nabijheid van steden niet altijd terreinen aanwezig, die voor de toepassing van het systeem geschikt zijn.

Van later datum is de *bacteriologische* of *biologische reinigingsmethode* (waartoe ook het bevloeiingssysteem behoort), door middel van bacteriënbedden. Reeds vroeger (1878) is deze door Prof. ALEX. MÜLLER aanbevolen en door DIBDIN voor den praktijk geschikt gemaakt.

Bij de methode-DIBDIN legt men overeenkomstig de zandfilters, bacteriënbedden aan, die evenwel niet onafgebroken, doch slechts intermitteerend met het afvalwater gevuld worden. Afhankelijk van den toestand van vervuiling wordt het filtraat van het eerste nog door een tweede of derde bed gereinigd.

Bij de methode-CAMERON wordt het afvalwater, met onafgebroken toe- en afvoer, naar eene ruimte (septic-tank) geleid, die ongeveer de dagelijkste hoeveelheid afvalwater kan opnemen.

Vooraf wordt het rioolvocht naar een bak, de gruiskamer geleid, waarin de zware bestanddeelen, zooals zand en dergelijke bezinken. Vandaar stroomt het rioolvocht naar den *rottingskelder*, met waterdichten vloer en wanden, en overdekt met een gewelf. Hierin heeft een sterke rotting plaats, dank zij de anaërobe bacteriën (d.w.z. zuurstofschuwende bacteriën), die zich onder afsluiting van lucht en licht sterk ontwikkelen. Na afvloeiing van het rioolvocht uit deze ruimte bevat het slechts een klein bedrag fijn zwevend vuil. Daarna wordt het rioolvocht achtereenvolgens op oxydatiebedden gestort, die dank zij de werkzaamheid van aërobe bacteriën (d.w.z. zuurstofzoekende bacteriën) het reinigingsproces voleindigen. Het vullen en ledigen der bedden geschiedt automatisch.

In 1878 vroeg prof. ALEX. MÜLLER patent voor eene nieuwe methode ter reiniging van afvalwater. „Hoe meer algemeener eenerzijds steden gerioleerd worden," schreef hij in zijn begeleidend schrijven „en de industrie zich uitbreidt en des te strenger anderzijds eene verontreiniging van openbare wateren tegengegaan wordt, des te meer doet zich de behoefte gevoelen aan een deugdelijke en praktische methode voor de desinfectie en reiniging van afvalwater. De groote moeilijkheid wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van organische bestanddeelen in het afvalwater, die oorzaak van intredende rottingsprocessen zijn. Onmogelijk is het, om dit bezwaar door verdunning van het rioolvocht te ontgaan, of de rotting door anti-septica te voorkomen of de organische stoffen door toevoeging van chemicaliën af te scheiden, of door bodemfiltratie te absorbeeren, of in groote uitgestrektheden hen door aanraking met de lucht direct te oxydeeren. Uit langdurige ervaringen is gebleken, dat langs mechanischen of chemischen weg niets te bereiken is. Terwijl alle vroegere methoden ten doel hebben om elk rottingsproces zooveel mogelijk te voorkomen, heeft voorliggende methode omgekeerd ten doel, om de kleine gisting-verwekkende organismen, aan wier werkzaamheid de hedendaagsche wetenschap de zgn. ontledingsprocessen nl. verzuring, gisting, rotting, ontbinding enz. toeschrijft, volgens de regels der physiologie oordeelkundig te cultiveeren en voor de vernietiging of volledige mineraliseering (d.i. het doen overgaan in eenvoudige anorganische verbindingen) der vloeibare afvalstoffen te benuttigen."

In Engeland vooral is in de latere tijden de biologische reiniging meer en meer toegepast en wel volgens twee systemen, dat van CAMERON en dat van DIBDIN. Terwijl CAMERON het rottingsproces in de eerste plaats benuttigde voor het reinigingsproces, trachtte DIBDIN daarentegen de voor de oxydatie van het afvalwater dienende methode dusdanig te volmaken, dat ook zonder kunstmatig rottingsproces eene voldoende mineraliseering der organische substanties kan bereikt worden. Dr. O. KRÖHNKE maakt nu een vergelijkende studie (Gesundheits-Ingenieur 15 Jan. 1901) tusschen beide systemen, die ten gunste van het systeem-CAMERON uitvalt.

Het is niet mogelijk dat de organische stikstof, die in het het rioolvocht voorkomt, zich direct in anorganische stikstof omzet. Dit gaat trapsgewijze. De samengestelde organische verbindingen worden eerst in eenvoudige ontleed en eerst deze verbindingen gaan door toevoer van zuurstof in anorganische stikstof, in salpeterzuur e. a. over. Dit eindproces kan slechts door de methode-DIBDIN verkregen worden.

Bekend is het feit, dat het rioolvocht op zijn weg door afgedekte riolen reeds tot ontbinding overgaat, n. l. dat de samengestelde organische verbindingen in meer enkelvoudige overgaan. Het is dan ook niet rationeel, zegt Prof. DUNBAR, eerst reductieprocessen in het leven te roepen en dan tot de oxydatie over te gaan, vooal niet, wanneer het mogelijk is, om in korten tijd zonder ontwikkeling van onwelriekende gassen door directe oxydatie hetzelfde effect te krijgen. Ook mag niet over het hoofd gezien worden, dat de aërobe bacteriën (dit zijn de bacteriën door wier bemiddeling het oxydatie-proces plaats heeft,) en die toch ook bij het septictankproces de reiniging moeten voleindigen, in substanties, die eerst door anaërobe bacteriën (door wier bemiddeling het reductie-proces plaats heeft) ontleend zijn, slechter tot ontwikkeling zullen geraken, dan in rioolvocht, dat niet aan een rottingsproces is onderworpen. Met de oxydatie-methode wordt in korten tijd een zelfde reinigingseffect verkregen en kan dus met een kleinere uitgestrektheid der inrichting volstaan worden. Van belang schijnt de vraag te wezen, of wel door inschakeling van eene rottingsruimte van de werkzaamheid der oxydatielichamen minder gevergd zal worden, dan door andere meer doelmatige inrichtingen voor de afscheidingen van zwevende bestanddeelen, die het voordeel bezitten, dat het rioolvocht niet kunstmatig aan een stinkend rottingsproces onderworpen behoeft te worden.

Aangaande de werkzaamheid der microben bij de biologische klaring is weinig bekend. Wat het chemische proces dezer reinigingsmethode aangaat, heeft men de overtuiging verkregen, dat de organische stikstof van het afvalwater eerst in ammoniak en daarna in salpeterzuur omgezet wordt, en hiervoor is volgens de onderzoekingen van OMELIANSKI de werkzaamheid der anaëobe bacteriën noodig. Het zijn deze bacteriën, welke het rottingsproces in het leven roepen. De voorstanders van de oxydatie-methode (DIBDIN) veroordeelen het septisch stelsel om het kunstmatige rottingsproces, dat dit beoogt. Doch waarom men dit deel der biologische reiniging zoo schuwt, is niet recht duidelijk, daar de onwelriekende gassen en gistingsproducten zonder bezwaar weg te voeren zijn; zelfs wordt te Exeter het ontwijkende gasmengsel ter verlichting van het terrein gebezigd.

De kosten van beide systemen wegen tegen elkaar op. De meerdere kosten voor de rottingsruimte worden opgeheven door den kleineren aanleg der oxydatiebedden voor het septisch stelsel.

Een ander bezwaar, dat aan het septisch stelsel zou kleven, bestaat in de groote slibafzetting in de rottingsruimte, welke na langer of korter tijd opgeruimd moet worden. Dit is onjuist.

Wanneer de rottingsruimte voldoende afmetingen bezit, is steeds gebleken dat de reinigingsinrichting zonder voorafgaande zifting van het rioolvocht kan werken, terwijl de grovere zwevende verontreinigingen in het water zich door bezinking in de rottingsruimte afzetten en voor het grootste gedeelte door hydrolyse en de werkzaamheid van anaëroben verdwijnen. Een voorafgaande opvanging van de grovere zwevende bestanddeelen bij de oxydatiemethode is onontbeerlijk en het is nog de vraag of dan de slibmassa die verkregen wordt niet grooter is, dan die in de rottingsruimte achterblijft, waarin het rioolvocht zonder eenige voorafgaande klaring belandt. Op den langen weg, die het rioolvocht door de riolen moet afleggen, alvorens de reinigingsinrichting te bereiken, gaat het reeds tot de ontbinding over. Het is nu maar de vraag, wat logischer is, dit begonnen proces te ondersteunen (septisch stelsel) of wel dit te stuiten (oxydatie methode). Ligt het antwoord niet reeds opgesloten in het geconstateerde feit, dat voor de voleindiging van het reinigingsproces met een rottingsruimte de oxydatiebedden kleiner van aanleg behoeven te zijn?

Is de rottingsruimte groot genoeg gekozen, dan kan men hierin het rioolvocht zoolang ophouden, totdat men zekerheid heeft verkregen, dat het zijn reiniging in bepaalden tijd op de oxydatiebedden voleindigt. Het rioolvocht vertoont toch groote verschillen in zijn dagelijksche concentratie en bij zijn directe vloeiing op oxydatiebedden wordt dus de grootste oplettendheid voor den tijdsduur der mineraliseering vereischt.

Juist is de rottingsruimte als een belangrijk onderdeel der natuurlijke reiniging te beschouwen. Ook het wegvallen der voorreinigingsinrichtingen is van groot belang te achten, met het oog op de steeds terugkeerende bedrijfskosten.

Van belang ter vergelijking van beide systemen is nog het rapport van de Manchester commissie, die belast was met het instellen van een onderzoek naar de beste natuurlijke reiniging van het rioolvocht. Te Manchester bestond het plan om de oxydatie methode toe te passen, zelfs wanneer een drievoudige reiniging van oxydatiebed op oxydatiebed noodig mocht blijken.

Toen men de goedkeuring van regeeringswege voor de uitvoering der plannen vroeg, werd deze verleend onder voorwaarde dat inplaats van 30 A. 46 A. oppervlakte zou genomen worden. Naar aanleiding dezer uitspraak werd de zaak in handen van een deskundige commissie gegeven. Deze zegt in haar rapport dat een uitgestrektheid der oxydatie-inrichting van 30 A. gunstige resultaten heeft gegeven, doch de uitkomsten waren duidelijk gunstiger na de inschakeling van een rottingsruimte en nadat de oxydatiebedden met het daarvoor in aanmerking komende materiaal gevuld waren, ook nadat zelfs de filtreer-snelheid hierop het tweevoudige van die van vroeger voor de oxydatiemethode bedroeg.

In hun rapport is te lezen: Toen wij met het probleem van de behandeling der Manchester afvalwateren meer vertrouwd raakten, erkenden wij de mogelijkheid, dat op bruikbare wijze van de kostbare tanks, die reeds te Danghulme bestonden, gebruik gemaakt kon worden en wel om de volgende redenen:

a. De oxydatiebedden niet alleen voor de opname van mineralische bestanddeelen uit het rioolvocht, maar ook zooveel mogelijk voor de zwevende organische bestanddeelen hierin te beschutten;

b. Dat een groot deel der zwevende organische substanties uit het rioolvocht zich in deze tanks afscheidt, om dan door anaërobe bacteriën ontleed te worden, zooals dit in beerputten enz. ook plaats heeft.

c. Dat het rioolvocht, wanneer het de bacteriënbedden door deze tanks bereikt niet alleen vrij van zwevende stoffen is, maar ook een meer gelijkmatig karakter draagt, waardoor een meer gelijkmatige werkzaamheid der oxydatiebedden verzekerd wordt.

d. Dat onder den invloed van anaërobe werkzaamheid het rioolvocht in de tanks beter verwerkt wordt en daardoor de arbeid der oxydatiebedden verminderd wordt.

In een rapport van den heer Prof. Dr. H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, gedateerd 20 Febr. 1900, over „septic tank"-stelsel als methode voor de reiniging van rioolvocht en fabrieksafval aan de firma KOOPMAN & Co. te Amsterdam komt hij tot de volgende conclusies:

CONCLUSIES.

Resumeerende meen ik, dat het stelsel waarbij het rioolvocht een gedekt rottingsbassin passeert om daarna gefiltreerd te worden door een filterbed van omstreeks 1.2 à 1.5 Meter diepte een voldoende zuivering teweeg brengt, en dat zelfs bij aanwezigheid van een aanzienlijke bijmenging van fabriekswater een filtraat kan verkregen worden, dat zonder eenig bezwaar in openbare wateren kan geloosd worden.

Meer bijzonder geloof ik dat het beschreven stelsel speciaal voor Nederlandsche toestanden geschikt is en dat de toepassing daarvan in tal van plaatsen een eind zou kunnen maken aan de schandelijke vervuiling onzer openbare wateren.

Zeer gering toch is het aantal plaatsen in Nederland waar men geheele afvoer van het rioolvocht in zee of rivier kan in praktijk brengen, en afvoer daarvan in stilstaande boezemwateren kan in geen geval geoorloofd geacht worden.

Bevloeiingsvelden zijn in de nabijheid van de meesten onzer groote steden niet aan te leggen wegens gebrek aan geschikt terrein. Slechts een enkele stad vindt in hare nabijheid heidevelden, die voor bevloeiing in de eerste plaats in aanmerking zouden komen.

Dat chemische klaring in het algemeen geen voldoende resultaten oplevert is boven reeds herinnerd en afvoer van zoodanig geklaard vocht in onze boezemwateren zal meestal geen bevredigende resultaten opleveren Gevolg van dezen stand van zaken is, dat voor de vele streken waar sinds jaren over vervuiling der openbare wateren geklaagd wordt en waar de toestand elk jaar meer onhoudbaar wordt, afdoende voorziening eigenlijk onmogelijk is, omdat men met het rioolvocht dat door voldoende rioleering zou kunnen onttrokken worden aan de openbare wateren, geen weg weet.

Het thans besproken stelsel komt mij daarom voor bijzonder voor Nederlandsche toestanden aanbeveling te verdienen. Het vereischt voor elke 35,000 inwoners ongeveer een H.A. oppervlakte voor de geheele zuiveringsinstallatie. Deze oppervlakte is dus ongeveer 35-maal kleiner dan die welke voor bevloeiing noodig is. Het reinigingsproces zelve is buitengewoon eenvoudig, kan automatisch bediend worden en vereischt uiterst weinig toezicht en geeft slechts geringe exploitatiekosten. Het filtermateriaal schijnt zeer lang dienst te kunnen doen, daar tot dusverre geene vernieuwing noodig bleek. Wat hoofdzaak is, het verkregen vocht kan zonder bezwaar in alle openbare wateren geloosd worden — ook in die waarin weinig of geene strooming is.

In onderscheiding van andere min of meer verwante methoden beveelt zich het stelsel van EXETER ook aan, doordat het rottingsbassin geen verval heeft en het rioolvocht dus niet hooger opgepompt behoeft te worden dan voor de eene filtratie noodig is.

Ten slotte acht ik het wenschelijk, dat de op te richten Maatschappij zich verzekere van voldoende chemische hulp om bij tal van bijzondere gevallen van advies te dienen en bij de exploitatie velerlei détails nader in studie te nemen, die tot de voltooiing van het stelsel zullen kunnen dienen.

Ten slotte ontleenen wij aan het rapport van Prof. Dr. H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM de nevenstaande tabel.

In het *Tijdschrift voor Sociale hygiène en openbare gezondheidsregeling* (Nov. 1900), verzet Dr. H. G. RINGELING, directeur van den gemeentelijken gezondheidsdienst zich tegen de conclusie van prof. ROOZEBOOM „het verkregen vocht kan zonder bezwaar in alle openbare wateren geloosd worden — ook in die, waarin weinig of geen strooming is." Hij merkt op, dat de resultaten der biologische zuiveringsmethoden (met of zonder rottingsbassin) zeer voortreffelijk zijn uit een scheikundig oogpunt, doch dat de bacteriologische gegevens gemist worden, die, van een epidemialogisch standpunt beschouwd, niet veroorloven zich neer te leggen bij de meening, dat men het gezuiverde vocht *zonder bezwaar* in de openbare wateren kan laten vloeien.

Het rapport van de Manchester commissie maakt geen melding van de uitkomsten van het bacteriologisch onderzoek. HOUSTON onderzocht in de laatste jaren of bij de cokesbedden te Crossness, waar Londensch rioolvocht gezuiverd wordt, door de biologische reiniging ook de pathogene bacteriën vernietigd worden. Velen besloten uit het feit, dat noch in de vloeistof uit den „tank", noch in die uit de filters komend, typhus bacillen gevonden zijn, dat deze ziektekiemen vernietigd worden.

Doch daar deze bacillen in verschillende media moeilijk aan te toonen zijn, behoeft het niet vinden dezer bacillen nog geenszins het bewijs te zijn, dat zij daar werkelijk niet voorkwamen. In het vuil op de cokesstukken vond hij wel ettercoccese en daar deze minder levensvatbaarheid bezitten, dan de typhusbacillen, ligt het voor de hand om aan te nemen, dat daar ook typhusbacillen zeer goed voorhanden kunnen zijn.

Eveneens vond Dr. HOUSTON, dat een andere darmbacterie, die zeer veel op de typhusbacil gelijkt, gemakkelijk door het filter heengaat, en zelfs in het filter in hoeveelheid toeneemt en volgens Dr. RINGELING is deze bacterie niet altijd even

Analyses van ruw rioolvocht (A), afvloeivocht uit rottingsbassin (B), eenmaal gefiltreerd vocht (C), tweemaal gefiltreerd vocht (D), alles uitgedrukt in milligrammen per Liter.

Plaats.	Exeter.													Gross-Lichterfelde.				Yeovil.				Manchester.			
Datum.	April 1897.			28 Mei— 8 Juni 1897.			13 April 1899.			12 Apr.	2 Febr. 1900.			Gemiddelde van zomer en winter.				3 Februari 1900.				Juli-Sept. 1899.		Juli-Nov. 1899.	
Onderzoeker.	Dibdin.			Pearman & Moor.			Perkin.			Rideal.	Bakhuis Roozeboom.			Schweder.				Bakhuis Roozeboom.				Perkin.			
Aard van het Monster.	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C	A	B	C	A	B	C	D	A	B	C	D	B	C	B	C
Minerale stoffen zwevend	143	42	0	400	350	355	600	460	640	571	176	14	0	1327	71	spoor	spoor	1168	160	56	0	—	—	—	—
Minerale stoffen opgelost	200	230	290								336	276	350	602	501	918	884	568	572	612	680	—	—	—	—
Organische stoffen zwevend	207	112	0	414	190	94				197	132	24	0	1574	161	spoor	spoor	360	8	0	0	—	—	—	—
Organische stoffen opgelost	227	209	346								208	148	110	419	266	268	352	400	320	232	200	—	—	—	—
Zuurstofabsorbtie uit $KMnO_4$ bij koking	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	253	65	21	53(*)	41(*)	17(*)	14(*)	312	117	40	19	—	—	—	—
Zuurstofabsorbtie uit $KMnO_4$ bij 25 pCt. in 4 uren	69	20	5.5	61	20	4.7	32	14.5	3.2	5.2	85	31	15	—	—	—	—	175	39	25	12	83	17	80	15
Organische stikstof	—	—	—	—	—	—	16.5	5.3	1.4	0.6	—	—	—	34	12	9.5	8.9	—	—	—	—	—	—	—	—
Ammonia	54	39	24	63	40	16.6	58	22	5	0.1	28	7	1.3	96	93	27	8.5	10	10	8	0.4	37	17	—	—
Albuminoïd Ammonia	3	2.5	1.1	10.6	6.7	1.6	9.5	3.5	1.0	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.3	1.6	4.2	1.4
Salpeterigzuur	0	0	3.6	0	0	0	—	—	—	—	0	3.0	0.2	—	—	—	—	0.4	0	0.6	0.4	0	0.7	—	—
Salpeterzuur	0	0	5.0	sporen	sporen	13	0	sporen	5.4	37	0	6	45	27	23.5	117	155	14	0	28	80	0	5.3	0	7.7
Chloor	71	72	75	86	66	64	86	62	64	72	73	52	60	305	305	335	345	59	99	100	102	176	170	—	164
Incubatieproef zuurstofabsorbtie, versch	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7.7	—	7.0
Incubatieproef id. na zes dagen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.7	—	5.8
Incubatieproef % der monsters die goed bleven	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96%	—	91%

(*) Deze cijfers zijn bepaald in het bezonken vocht.

J. van der Breggen.
Civiel-Ingenieur.

onschadelijk voor den mensch. Vervolgens wijst Dr. R. er op, dat cholera-vibrionen, die in rottende stoffen te gronde gaan tengevolge van de overwoekering door saprophytische bacillen, in bassin en filters toch nog kunnen blijven bestaan, omdat het verblijf daarin te kort is. Choleravibrionen kunnen toch in rioolstoffen 4—30 dagen, typhusbacillen zelfs 4 maanden en langer hunne levensvatbaarheid behouden. Dr. Ringeling meent dus te moeten protesteeren tegen de conclusie van Prof. Roozeboom. Wel is door de biologische reiniging eene zichtbare verontreiniging onzer openbare wateren te voorkomen, doch het gevaar voor de verspreiding van verschillende ziekten zou toenemen. Eerder zal water voor verschillende doeleinden gebezigd worden, wanneer het zichtbaar niet verontreinigd is, dan in het tegenovergestelde geval. Zelfs loopt men gevaar, dat zulk water als drinkwater of tot het verdunnen van melk gebezigd zal worden. Hoe vaak wordt toch ook niet door melkboeren gebruik gemaakt van water uit slooten, vaarten, enz. als spoelwater hunner melkvaten, waarvan verschillende typhusepidemiën, o. a. kort geleden nog te Utrecht, het gevolg waren. Ook met het oog op rivier-drinkwaterleidingen met zandfiltratie is het laten vloeien van biologisch gezuiverd afvalwater in de openbare wateren minder gewenscht, daar de ondervinding meer geleerd heeft, dat een zandfiltratie dikwijls de typhusbacillen ongemoeid doorlaat. In ieder geval zal men het gezuiverde vocht nog vrij moeten maken van pathagene bacteriën, hetzij door toevoeging van chemicaliën, hetzij door ozoniseering.

De Maatsch. tot exploitatie van Limburgsche steenkolenmijnen in 1900.

Nu de Staats-exploitatie der Limburgsché kolenmijnen is aangenomen door de Tweede Kamer, meenen wij dat het van belang is de aandacht te vestigen op het jaarverslag dezer voornaamste particuliere mijnbouwmaatschappij gevestigd te Heerlen.

Hieruit blijkt dat met de ontginning der mijn Oranje Nassau in 1900 regelmatig is voortgegaan en gedolven werden 143.166.53 ton steenkolen, tegen 44.245.23 ton in 1899. Voor eigen gebruik werd aangewend 7052.90 ton; voor verkoop was beschikbaar 136.508.63 ton; verkocht 136.192.63 ton; op ult. Dec. was de voorraad 316 ton (tegen 395 ton bij den aanvangs des jaars). Het product ging grif van de hand, en behoudens kleine storingen, als eenig wagengebrek in October en November, kon de levering geregeld geschieden. De kolen bleken zeer geschikt onder den stoomketel en kunnen ook als huisbrand gebezigd worden: voor het gebruik op stoomschepen is de geschiktheid der kolen gebleken door een proef, welke de Stoomvaart Maatschappij *Zeeland* er mede genomen heeft op hare nachtbooten.

Van de productie werd verzonden naar Duitschland 72.224 ton, d. i. 53.03 pct.; België en Luxemburg 38.983.50 ton, d. i. 28.62½ pct.; het binnenland 24.985.13 ton, d. i. 18.34½ pct.

Voor kosten van aanleg boven en onder den grond is in 1900 uitgegeven f 536.034.89½. De opbrengst der verkochte kolen was f 982.557.52½, en de eigenlijke ontginningskosten beliepen f 567.150.40. Voor afschrijving is f 67.779.12½ bestemd, waarna het winstsaldo f 332.281.63 beloopt. Hiervan is f 36.750 bestemd voor het reservefonds en f 38.250 afgezonderd, zoodat er f 152.000 toekomt aan de aandeelhouders, vormend f 101.33 per aandeel of **16.9 pct. dividend** over het gestorte bedrag; en f 98.000 aan de houders van oprichtersbewijzen, d. i f 16.33 per bewijs. Dit werd onveranderd goedgekeurd op de algemeene vergadering.

De heer J. L. Cluysenaer is herkozen als commissaris, terwijl tot lid der directie benoemd is Mr. A. Hacx.

Uit het verslag van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing over 1900.

(*Slot, vervolg van bladz. 304*).

Door den heer Lallemand werden mededeelingen gedaan betreffende zijne onderzoekingen, omtrent het voorkomen van constante fouten in waterpassingen.

In het bijzonder werden deze fouten door hem nagegaan voor de waterpassingen, welke voor het primaire hoogtenet in Frankrijk werden uitgevoerd langs lijnen, wier totale lengte 12000 KM. bedraagt en daarbij is uit de vergelijking van de twee waterpassingen, welke voor iedere lijn steeds in tegenovergestelde richting werden uitgevoerd, duidelijk gebleken, dat er bij dit werk systematische fouten optreden, zelfs tot het vrij belangrijke bedrag van 1 millimeter per kilometer, zonder dat de oorzaak van die fouten kan worden aangewezen.

In de laatste zitting op 6 October kwam aan de orde het werkplan voor het centraal-bureau, in de eerstvolgende jaren omvattende:

1. de berekening van de beweging der aardas uit de waarnemingen, welke op de internationale stations en op sterrewachten worden verkregen;
2. voortzetting van de berekening en publicatie van de resultaten betreffende de systematische afwijkingen van de loodlijn in Europa;
3. voortzetting van de studie betreffende de kromming van meridianen en paralellen;
4. bepaling van de intensiteit der zwaartekracht met behulp van reversieslingers;
5. afleiding van systematisch geordende resultaten uit de relatieve bepalingen voor de intensiteit der zwaartekracht;
6. het samenstellen van supplementen op het verslag over de driehoeksmetingen.

In verband met punt 4 van dit werkplan werd, op voorstel van den heer ZACHARIAE, besloten, om terug te komen op een besluit, dat in 1892 te Brussel was genomen om aan het internationaal bureau der maten en gewichten te Breteuil een centraal-station te stichten voor de slingerwaarnemingen.

Daar in de laatste jaren op de hoofdpunten van waarneming in de verschillende rijken slingerwaarnemingen zijn gedaan met de toestellen, welke in andere rijken in gebruik zijn, is zonder de tusschenkomst van een centraal-station verband ontstaan tusschen de relatieve waarnemingen met verschillende toestellen en de behoefte aan een centraal-station daardoor veel minder geworden.

Omtrent de werkzaamheden in de verschillende Rijken werd in deze zitting verslag uitgebracht voor zoover dit in de vorige zittingen niet plaats had.

In het bijzonder vestigt het verslag de aandacht op hetgeen werd medegedeeld omtrent de graadmeting op Spitsbergen door samenwerking van Russische en Zweedsche geodeten.

In 1899 zijn twee expedities, een Russische en een Zweedsche naar Spitsbergen vertrokken, om de metingen aan te vangen, waarvoor vroeger reeds een en ander was voorbereid. Beide expedities hebben daar overwinterd en de verwachting is, dat de waarnemingen, voor de meting van een meridiaanboog van 4,5 graad op een gemiddelde breedte van 78 graden in den zomer van 1900 voltooid zal zijn.

Naar aanleiding van het Nederlandsche verslag werd door den heer ALBRECHT ingenomenheid betuigd met hetgeen te Leiden gedaan werd voor de bepaling van de variaties der poolshoogte en werd door hem de wensch uitgesproken, dat deze waarnemingsreeks nog eenigen tijd zal worden voortgezet.

Besloten werd nog om aan verschillende sterrewachten te verzoeken om hunne waarnemingen betreffende de poolshoogte zoodanig in te richten, dat zij tevens kunnen dienen om daaruit de jaarlijksche aberratie af te leiden.

Bij de bespreking van de plaats voor de volgende vergadering werd door den Amerikaanschen afgevaardigde de wensch uitgesproken, dat deze in een der steden van de Vereenigde Staten zou plaats hebben.

Werkzaamheden der Commissie.

Driehoeksmeting. Het personeel voor de driehoeksmeting onderging in 1900 verandering, doordat aan den ingenieur M. R. IDEMA GREIDANUS, op zijn verzoek, eervol ontslag werd verleend met ingang van 1 September. In zijn plaats werd, met ingang van 15 September, benoemd de civiel-ingenieur J. B. DE HULSTER.

Met ingang van 1 Januari 1901 werd het personeel uitgebreid door de benoeming tot landmeter der Commissie van den heer F. C. ZILLESEN, geëxamineerd en beëedigd landmeter.

Gedurende de maanden Juli en Augustus werd het personeel tijdelijk versterkt door de heeren C. G. CRAMER en P. A. ROELOFSEN, studenten aan de Polytechnische School te Delft.

Primaire driehoeksmeting. De metingen 1ste orde werden in 1900 uitgevoerd door twee ploegen, de eerste samengesteld uit den ingenieur WILDEBOER als chef en den ingenieur IDEMA GREIDANUS, de tweede uit den ingenieur MODDERMAN als chef en den ingenieur CANTERS. Beide ploegen begonnen den 1sten Mei de terreinwerkzaamheden.

De eerste ploeg vertrok allereerst naar Friesland, met de opdracht om na te gaan of het mogelijk was den toren van Wijkel als driehoekspunt te nemen in plaats van dien te St. Nicolaasga, omdat van het Roomsch-Katholiek Parochinaal Kerkbestuur te St. Nicolaasga op eenigszins aannemelijke voorwaarden de toestemming niet was te verkrijgen tot het aanbrengen van de noodige inrichtingen op den kerktoren aldaar.

Nadat de toestemming van het gemeentebestuur was verkregen, werd zoo spoedig mogelijk overgaan tot inrichting van den toren te Wijkel als driehoekspunt, waarna de ploeg naar Zeeland vertrok, ten einde daar enkele centreeringsmetingen uit te voeren.

In 1898 werd de spits van den toren te Hulst, welke een vrij sterke overhelling had, recht gezet. De nieuwe stand van de stang op den toren werd nu bepaald ten opzichte van de in den toren aanwezige merken, zoodat dit punt in de berekening van het driehoeksnet als centrum van het station kan worden ingevoerd.

Op den lichttoren te Westkapelle werden tijdens de metingen aldaar in 1896 wel eenige merkteekens aangebracht, doch er werd toen nog niet een van de duidelijk zichtbare punten op dien toren aangewezen als centrum van het station. De aanvullingsmetingen voor de bepaling van de centreeringselementen voor dit driehoekspunt werden thans uitgevoerd.

Daarna vertrok deze ploeg naar Urk om daar de hoekmetingen voor het primaire driehoeksnet uit te voeren.

Voor de opstelling van den theodoliet op den lichttoren werd op den omgang daarvan tijdelijk de transportabele hardsteenen pijler geplaatst, welke in 1896 dienst deed op den lichttoren van Westerschouwen.

Te Urk werden de hoeken gemeten ter bepaling van de richtingen naar de hoofdpunten: Wijkel, Steenwijk, Kampen, Harderwijk en Enkhuizen en naar de tusschenpunten: Lemmer, Kuinre en Blokzijl.

Na voltooiing van de hoekmetingen te Urk werden centreeringsmetingen uitgevoerd te Wijkel, Lemmer en Kuinre en daarna de hoekmetingen te Enkhuizen begonnen.

Op dit station werden gemeten de hoeken ter bepaling van de richtingen naar de hoofdpunten: Workum, Wijkel, Urk, Monnikendam, Schoorl en Westerland en naar de tusschenpunten, Lemmer, Edam, Wognum, Nieuwe Niedorp, Medemblik en Oosterland.

Behalve door het belangrijke aantal richtingen, die te Enkhuizen samenkomen, werd de hoeveelheid der daar te meten hoeken vergroot door de omstandigheid, dat niet alle richtingen van een waarnemingspijler konden worden waargenomen en de metingen dus moesten geschieden in twee standplaatsen voor den theodoliet.

Einde September waren de metingen te Enkhuizen voltooid en hielden de terreinwerkzaamheden voor deze ploeg op.

De tweede ploeg was belast met de uitvoering van hoekmetingen op tusschenpunten in het gedeelte van het driehoeksnet, waarin de metingen voor de hoofdpunten gereed zijn.

Achtereenvolgens werden betrokken de stations Deventer, Beekbergen, Lunterensche heide, Kuilenburg, Langeveld, Aalsmeer, de Rijp en Castricum.

Te Deventer werden bepaald de richtingen naar de punten: Lemelerberg, Harikerberg, Zutphen, Imbosch, Beekbergen en Wolberg; te Beekbergen naar de punten: Veluwe, Zutphen, Imbosch en Deventer; te Lunterensche heide naar de punten: Imbosch, Rhenen en Amersfoort; te Kuilenburg naar de punten: Rhenen, Zaltbommel en Tiel; te Langeveld naar de punten: Brederode, Berkheide en Aalsmeer; te Aalsmeer naar de punten: Brederode, Naarden, Mijdrecht Berkheide en Langeveld; te de Rijp naar de punten: Schoorl, Monnikendam, Brederode en Castricum; te Castricum naar de punten: Schoorl, Monnikendam, Brederode en de Rijp. Op de waarnemingsstations en bovendien op de hoekpunten Lemelerberg, Koningsbelt, Imbosch, Wijhe, Veluwe, Schoorl, Edam, Nieuwe Niedorp, Oosterland, Westerland en Workum werden door deze ploeg centreeringsmetingen uitgevoerd.

Half September eindigden de terreinwerkzaamheden voor deze ploeg.

Op de genoemde stations, waar metingen zijn volbracht, werden door de 1ste ploeg nog 14 en door de 2de ploeg 65 richtingen naar torens bepaald om te dienen bij de metingen van lagere orde.

Door een van de ploegen, belast met het werk door de secundaire driehoeksmeting, werden op de tusschenpunten Tilburg en Hilvarenbeek kleine aanvullingsmetingen volbracht, welke noodig waren voor de berekening van de centreeringselementen op deze stations.

De herleiding der waarnemingen en de berekening van het driehoeksnet werd voortgezet.

Voor de definitieve berekening wordt het Nederlandsche net van driehoeken verdeeld in drie groepen.

Voor de eerste en tweede groep zijn de waarnemingen ter bepaling van het hoofddriehoeksnet geheel compleet en ook op enkele kleinigheden na, de metingen voor de tusschenpunten in dit gedeelte van het net.

Voor de eerste groep zijn de metingen ter bepaling van het hoofdnet herleid tot de centrums der stations, en is de vereffening van dit gedeelte van het net in bewerking. Als voorloopige basis werd bij de berekening ingevoerd de zijde Ubagsberg—Klifsberg, zooals die volgt uit de Bonner basis, welke in 1892 werd gemeten, door middel van de driehoeken van de «Königlich Preussische Landestriangulation» welke den schakel vormen tusschen deze basis en de genoemde zijde van het Nederlandsche net.

In deze groep komen voor 43 hoekpunten, waarbij er een is namelijk Hinsbeck, waar de waarnemingen werden uitgevoerd door officieren van de «Trigonometrische Abtheilung der Königlich Preussische Landesaufnahme» evenwel op geheel gelijksoortige wijze en in hetzelfde tijdvak als de waarnemingen op Nederlandsch gebied.

Door de verbindingslijnen van deze 43 hoekpunten worden 62 onderling onafhankelijke driehoeken gevormd; éénmaal komt het voor, dat de beide diagonalen van een vierhoek in de figuur van het net zijn opgenomen, en van het totaal aantal hoekpunten zijn er 20 centrale punten; de figuur moet dus voldoen aan 83 voorwaarden.

Uit de stationsgewijze vereffeningen van de waarnemingen op de 43 hoekpunten volgt voor de waarde van de middelbare fout in een aldus vereffende richting een bedrag van 0",22 terwijl uit de sluitfouten der 62 driehoeken voor deze zelfde middelbare fout wordt afgeleid een bedrag van 0",31.

Secundaire driehoeksmeting. De terreinwerkzaamheden werden in 1900 voortgezet in aansluiting aan hetgeen in het vorige jaar was geschied.

Een ploeg, samengesteld uit den ingenieur VAN EYK BIJLEVELD als chef en den ingenieur BIJL, zette de verkenning voort in het oostelijk gedeelte van Gelderland en voltooide de metingen op de stations Doetinchem, Hettenheuvel, Silvolde, Zelhem, 's Heerenberg en Netterden.

De tweede ploeg, samengesteld uit de landmeters BINGEN en KWISTHOUT, zette de werkzaamheden voort in het oosten van Noord-Brabant en in Limburg. In de maanden Juli en Augustus werden de studenten CRAMER en ROELOFSEN aan hen toegevoegd, zoodat er in dien tijd twee ploegen door hen gevormd werden.

Voor dat de spits van den toren te Nederweert, welke verbouwd zou worden, afgebroken werd, konden de metingen daar voltooid worden met gebruikmaking van de inrichting, welke daar voor de metingen 1ste orde werd aangebracht.

Behalve in Nederweert werden hoekmetingen uitgevoerd op de stations: Montfortsche berg, Roermond, Klifsberg, Posterholt, Boschheide, Malbeek, Venlo, Zwartenberg, Wellsche heide, Thienray, Eckel, Sambeek, Overloon, Venray, Oss, Slabroek, Mariëndaal, Veghel, Boekel, Pannenhuis, Stippelberg, Beek en Helmond.

Op al de voornoemde stations worden voor zooveel noodig centreeringsmetingen uitgevoerd; de inrichtingen noodig voor de opstelling der instrumenten en voor de aanwijzing der driehoekspunten, welke niet op gebouwen zijn gelegen, werden in den loop van den zomer tot stand gebracht, zonder dat daardoor oponthoud ontstond voor de waarnemingen.

De waarnemingspijlers, welke voor de primaire metingen op de torens te Zelhem en te Silvolde gebouwd werden, konden wegens het gereedkomen der secundaire metingen op die punten afgebroken worden; deze torens werden in hun vroegeren staat hersteld.

De berekening van de secundaire driehoeksmeting wordt zooveel mogelijk voortgezet, doch zal eerst regelmatig afgewerkt kunnen worden, wanneer de berekening van de eerste groep van het primaire net voltooid zal zijn.

Sterrekundige waarnemingen. Zooals in het vorige jaarverslag werd medegedeeld, waren in het jaar 1890 de voorgenomen breedte- en azimuthbepalingen gereed gekomen. In 1900 werd derhalve voortgegaan met hare berekening, waarin in vorige jaren, telkens na afloop der waarnemingen, in het winter-halfjaar was begonnen.

Voltooid werd de berekening der waarnemingen (tijds-, breedte- en azimuthbepalingen) op de stations Zierikzee, Ameland, Schoorl en Terschelling, terwijl Leeuwarden bijna gereed kwam. Voor elf van de veertien punten zijn de berekeningen geheel gereed, en behalve Leeuwarden blijven er thans nog Urk en Groningen ter behandeling over.

Alle berekeningen geschiedden weder in duplo; de eerste door den ingenieur POSTHUMUS MEIJJES, de tweede door de aan de Rijkscommissie toegevoegde stuurlieden der Koninklijke Nederlandsche Marine JANS en DE WITTE.

De waarnemingen van den heer WEEDER voor de bepaling van de breedte van Ubagsberg door circummeridiaanshoogten, zijn voor de tweede maal door den heer ZWIERS berekend; eveneens volbracht de heer ZWIERS de herleiding der waarnemingen van den heer WILTERDINK voor de breedte-bepaling van Ubagsberg volgens de Talcott-methode.

Op de sterrewacht te Leiden verrichtte de heer J. STEIN, doctorandus in de wis- en sterrekunde, van Juni 1899 tot Juli 1900 voor de bepaling van de verandering der poolshoogte een uitgebreide reeks van waarnemingen, ingevolge de daartoe in de vergadering van Stuttgart in 1898 tot de sterrewachten gerichte uitnoodiging. Na het einde van die reeks zijn de waarnemingen onmiddellijk opgevat door den heer ZWIERS, welke ze tot nu toe, zooveel als het buitengewoon slechte weder gedurende dezen winter gedoogde, heeft voortgezet.

UIT ONS PARLEMENT.

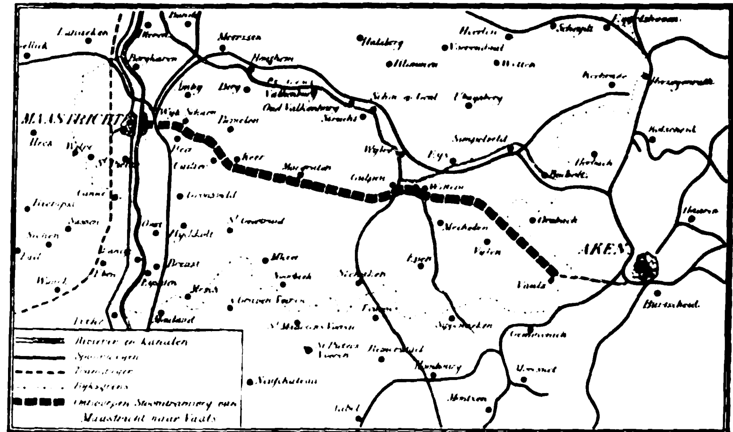
Stoomtramweg Maastricht—Vaals.

(*Met afbeelding.*)

Bij Koninklijke boodschap van 25 April bij de Tweede Kamer ingediend, werd het voorstel tot toekenning van een renteloos voorschot ten bedrage van 1/4 der aanlegkosten, tot een maximum van f 160.000 ten behoeve van den aanleg van bovenbedoelden stoomtramweg reeds op 7 Mei in de afdeelingen dier Kamer onderzocht. Aldus een wijze van afdoening, welke een groote tegenstelling vormt met den duur voor de totstandkoming van een tramweg in dat deel van ons land gevorderd. Wie toch eenigszins bekend is met de spoor- en tramwegtechniek weet, hoevele jaren her de eerste piketpalen in den grond werden geslagen als boden van het passen en meten, waarmede ook in dit geval de meeste tijd is versleten.

In 1897 werd eindelijk concessie met subsidie aangevraagd.

ONTWORPEN STOOMTRAMWEG MAASTRICHT—VAALS.



Schaal 1 : 400 000.

Het betreft hier een streek, welke wat de middelen van vervoer aangaat, in bijzonder ongunstige omstandigheden verkeert. Het gemis van een spoorwegverbinding doet zich daar meer dan elders gevoelen, omdat waterwegen ontbreken en het geaccidenteerde terrein het gewone vervoer per as moeilijk en kostbaar maakt. Vaals is wel door een electrische tram met Aken verbonden, doch mist elke spoorwegverbinding met Nederland. Het verkeer heeft dan ook via Aken plaats; zoo wordt de brieven- en pakketpost voor die gemeente over Pruisen verzonden. Personen, die van Vaals uit naar een andere Nederlandsche gemeente willen reizen, b.v. om het kantoor der registratie te Gulpen of het aldaar gevestigde kantongerecht te bereiken, moeten zich driemaal aan visitatie onderwerpen, namelijk bij de grens, in de nabijheid van Aken wegens de stedelijke belasting aldaar, en weer bij de intrede in Nederland te Simpelveld.

De ontworpen lijn volgt van Vaals tot voorbij Heer den Rijksstraatweg, doch buigt dan noordwaarts af naar Maastricht door welken omweg Scharn en Amby dichter worden genaderd. De lijn is ontworpen met eene spoorwijdte van 1 M., welke overeenkomt met die van de aansluitende lijn Vaals—Aken, en met die van het Belgische tramwegnet. Het plan bestaat van het Belgische spoorwegstation Aubel uit in Noordelijke richting een tramweg aan te leggen, welke tusschen Gulpen en Margraten met de ontworpen lijn in verbinding zou worden gebracht, en door een zijtak naar 's Graven voeren zou aansluiten aan de geconcessioneerde verlenging van den Belgischen tramweg Luik Barchon, tot genoemde plaats. Ook hoopt men later, zoo mogelijk, door of buiten Maastricht om, een verbinding met de aldaar bestaande tramlijnen naar Glons en naar Maeseyck tot stand te brengen.

De 26¼ K.M. lange lijn komt aan een talrijke bevolking ten goede. Niet alleen Vaals met 6400, Wittem met 4132, Gulpen met 2752, Margraten met 1027, Cadier en Keer met 811 en Heer met 2506 inwoners, welke gemeenten worden doorsneden, maar ook het omliggende Amby met 1150, Bemelen met 275, het oostelijk deel van Wijlré, Mheer met 826, Noorbeek met 712 en Slenaken met 503 inwoners, zullen door den aanleg in verbinding worden gebracht met Maastricht, de marktplaats voor die streek, en met het Nederlandsche spoorwegnet.

Voor de bewoners van deze streek is thans het vervoer van landbouwproducten naar Maastricht, en de aanvoer van levens- en andere behoeften, ten gevolge van de sterke hellingen, welke in den Rijksstraatweg voorkomen, lastig, tijdroovend en kostbaar. Vele landbouwers zijn daardoor zelfs niet in staat de markten te Maastricht te bezoeken, maar zijn afhankelijk van opkoopers en andere tusschenhandelaars. Als voorbeeld van de bezwaren aan het vervoer verbonden, wijst de memorie van Toelichting er op dat voor de beklimming van de lange en sterke helling in den Rijksstraatweg nabij Keer (over den Keerberg) een geregelde voorspandienst is georganiseerd. Voor de hulp van één paard moet f0,50 voor 2 paarden naar rato betaald worden.

Nabij Cadier ligt aan den straatweg een aanzienlijk gesticht van Fransche missionarissen. In de verschillende gemeenten bevinden zich steenbakkerijen, in Cadier een houtzagerij, in Vaals eenige lakenfabrieken en ververijen. Hoewel die fabrieken tot dusver uitsluitend naar Aken vervoerden, verwacht men, dat na het tot stand komen der verbinding met Maastricht een deel van het vervoer ook in die richting zal worden geleid Verder wordt er op gerekend, dat Duitsche handelshuizen, die met Nederland in relatie staan, te Vaals depots zullen vestigen, zoodra er gelegenheid bestaat van daar uit hunne goederen over Nederlandsch grondgebied verder te verzenden.

Onderzocht is of ook een tramweg Vaals — Wittem — station Wijlré van den spoorweg Maastricht—Aken, waarvoor verschillende concessie-aanvragen werden gedaan, naast een tramweg Vaals — Maastricht bestaanbaar kon worden geacht, en zoo tusschen beide een keuze moest worden gedaan, welke lijn dan het meest in het belang van de streek werd geacht. Voor het in stand houden van

beide lijnen is het te verwachten vervoer niet voldoende. En daar het grootste deel der bevolking van de streek in den oostelijken hoek, in Vaals, Wittem en Gulpen gevestigd is, is het te voorzien, dat bij het tot stand komen van een verbinding Vaals—Wijlré een groot deel van het vervoer langs dezen weg zou plaats hebben, en de lijn naar Maastricht dan niet levensvatbaar zou zijn. Maar die lijn verdiende juist boven die naar Wijlré de voorkeur. omdat zij aan een veel uitgebreider streek ten goede komt, en deze streek, hoewel in het westelijk deel minder bevolkt, aan een tramweg groote behoefte heeft, zooals uit het vervoer over den Keerberg blijkt. Vaals stelt ook meer prijs op de directe verbinding met Maastricht dan op die met Wijlré. Bovendien zouden de aanlegkosten van de kortere lijn naar Wijlré zeer hoog worden, daar zij van den Rijksweg nabij Wittem op eigen baan moet afdalen in de vallei van de Geul, om daarna weer te klimmen naar het in de berghelling boven die vallei gelegen station Wijlré. Dit deel zou, ofschoon slechts 2 K. M. lang, zoo kostbaar zijn, dat de totale aanlegkosten van de lijn Vaals—Wijlré niet veel minder dan die van de zooveel lagere lijn naar Maastricht bedragen, terwijl het verschil in rijtijd naar Maastricht voor reizigers van Vaals en Wittem, wanneer de tijd voor overstappen aan station Wijlré noodig, in aanmerking wordt genomen, slechts gering zijn zou.

De sterke hellingen in den Rijksweg tusschen Vaals en Gulpen beletten ook het vervoer van treinen van eenige beteekenis, uit normaal spoorwegmaterieel samengesteld, terwijl in het belang der veiligheid van het gewoon verkeer zoodanig vervoer op den Rijksweg niet kan worden toegelaten. Aanleg van een normaalsporige lijn geheel op eigen baan is echter zóó kostbaar, dat moet worden betwijfeld of daarvoor het noodige kapitaal bijeengebracht kan worden, terwijl zoodanige lijn niet levensvatbaar geacht wordt.

Werd tot een lijn met smalle spoorwijdte besloten, dan kan echter het vervoer, voor zooveel dit naar Nederland is gericht of van daar afkomstig is, even goed over Maastricht als over Wijlré worden bediend. Overlading op den spoorweg is dan toch steeds noodzakelijk.

Als jaarlijksche maximum bijdragen, voor 20 jaren zijn toegezegd: door Maastricht ƒ 2.700, Heer ƒ 300, Amby ƒ 120, Cadier en Keer ƒ 180, Margraten ƒ 180, Gulpen ƒ 1.500, Wittem ƒ 540, Vaals ƒ 750, en door Limburg 3/4 pCt. over de totale aanlegkosten, tot een maximum van ƒ 200 per KM. lengte, of bij een raming der aanlegkosten ad ƒ 630.000, ten bedrage van ƒ 4.725, gevende een totaal van ƒ 10.995 per jaar, zijnde een contante waarde van ± ƒ 160.000.

Deze bijdragen zullen worden uitgekeerd voor zooveel noodig is om de winst der onderneming aan te vullen tot 3 pCt. van het, na aftrek van het Rijksvoorschot, voor den aanleg benoodigde kapitaal.

Wanneer die jaarlijksche bijdragen niet tot haar volle bedrag behoeven te worden uitgekeerd, worden zij verminderd met de helft van het bedrag, waarmede de netto opbrengst van den tramweg vermeerderd met de maxima der toegezegde bijdragen, de gegarandeerde 3 pCt. van het bovengenoemde aanlegkapitaal overtreft. De andere helft van dat meerdere zal tot terugbetaling op het renteloze voorschot van het Rijk dienen.

Bij het verleenen van een renteloos voorschot gelijk aan de contante waarde der toegezegde maximum bijdragen, wordt gelijkheid in opoffering tusschen de streek en het Rijk behouden, ook al worden die bijdragen niet tot haar maximum bedrag uitgekeerd, omdat telkens een even groot bedrag als door de streek minder wordt uitgekeerd dan als maximum was toegezegd, aan het Rijk wordt terugbetaald.

* * *

In de afgeloopen week heeft de Tweede Kamer zich beijverd om zooveel mogelijk tabulam rasam te maken. Een menigte wetsontwerpen werden aangenomen. Daaronder treffen wij de volgende aan.

Toekenning van renteloze voorschotten voor de stoomtramwegen: Rosmalen—Cuyk, (zie no. 47 van 1900, blz. 725), Eindhoven—Helmond, id., Tilburg—St. Oedenrode enz., id.

Bij nota van wijziging waren de voorschotten nog verhoogd tot ten hoogste: f 217.000 voor de lijn Rosmalen—Cuyk, f 140.000 Eindhoven—Helmond, f 380.000 Tilburg—St. Oedenrode enz., Tiel—Culemborg (zie no. 44 van 1900, blz. 678).

Verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van een spoorweg Gouda—Schoonhoven; verbetering van den Ouden IJsel (zie no. 12, blz. 204); verbetering der haveninrichtingen te Makasser (zie no. 11, blz. 189).

* * *

Ingekomen is een Koninklijke boodschap, ten geleide van een ontwerp van wet tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee.

BOEKBESPREKING.

Schorsing van de uitgave der Delftsche Annales.

De Raad van Bestuur der Polytechnische School besloot in zijn vergadering van 1 April de uitgave der *Annales de l'Ecole polytechnique de Delft* te schorsen tot nader order. Over de redenen van dit besluit deelt een circulaire aan hen, die de Annales geregeld ontvingen het volgende mede:

Cette résolution, qui nous prive de l'avantage de vous communiquer régulièrement les travaux du corps enseignant de notre Ecole, s'est imposée comme une conséquence de l'accroissement incessant et considérable du nombre de nos élèves, qui vient absorber de plus en plus l'attention de nos professeurs.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
2 Mei.	767.6	N.N.O.	1	+ 8.6	—
3 »	769.8	N.O.	3	13.1	7
4 »	769.7	N.	2	8.8	—
5 »	765.0	N.N.W.	2	8.1	—
6 »	754.5	O.Z.O.	2	8.2	—
7 »	747.1	Z.Z.W.	3	9.6	3
8 »	749.3	Z.	3	8.6	3

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
3 Mei.	39.35	12.12	9.68	9.79	10.22	42.29	10.58	6.91
4 »	39.28	12.03	9.60	9.73	10.15	42.26	10.54	6.83
5 »	39.15	11.94	9.52	9.66	10.08	42.05	10.36	6.79
6 »	39.04	11.84	9.42	9.59	10.00	42.07	10.20	6.59
7 »	38.95	11.72	9.28	9.49	9.89	41.85	10.16	6.49
8 »	38.85	11.62	9.19	9.40	9.80	42.07	9.96	6.39
9 »	38.78	11.51	9.10	9.33	—.—	42.07	10.08	6.34

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† F. W. van Eeden.

In den ouderdom van 72 jaar overleed te Haarlem de honorair-directeur van het museum van kunstnijverheid en directeur van het koloniaal museum F. W. VAN EEDEN. Hij was van 1859—1899 secretaris der Nederlandsche maatschappij tot bevordering van nijverheid, en maakte zich verdienstelijk door de stichting van het koloniaal museum. Zijn belangstelling in de nijverheid en de producten, en niet minder in het wetenschappelijk, natuurkundig onderzoek van onze Nederlandsche overzeesche koloniën, wordt door ieder, die hart heeft voor Oost- en West-Indië, gewaardeerd. In de laatste tijden van zijn leven ijverde hij voor een behoorlijk onderzoek van ons koloniaal stiefkind Suriname. Een welbesteed leven ligt achter hem.

v. S.

— Aan de firma Wed. J. AHREND & ZOON te Amsterdam is de levering opgedragen van de instrumenten en peilgereedschappen ten behoeve der expeditie van prof. KRAUS voor het havenontwerp te Valparaiso, Chili.

Nederlandsch Baggermaterieel voor het buitenland.

Hoezeer de fabricage van baggermaterieel voor het buitenland bestemd een belangrijke nijverheidstak is in ons land, moge blijken uit een opgave van hetgeen bij de firma A. F. SMULDERS te Rotterdam op 't oogenblik ten deze onder handen is. De aanleiding dat deze informatie dezerzijds gevraagd werd, was de wetenschap dat onder toezicht van Prof. J. C. DIJXHOORN, 1 zeewaardige baggermolen met 2 hoppers (waaronder 1 met zandzuiger) voor Chileensche rekening werden uitgevoerd. De ingenieur J. D. DRESSELHUIJS deelde ons verder mede, dat de firma dezer dagen in concurrentie met Engelsche fabrikanten, 2 groote baggermolens voor de haven van Sunderland aangenomen heeft, in staat om 600 ton per uur op 11,50 M. diepte te baggeren. In de vorige week nam zij aan de levering van 2 groote hopper-baggermolens voor de haven van Montevideo, de grootste die hier te lande ooit gebouwd zijn, van de volgende hoofdafmetingen: lengte 70 M., breedte 12,5 M., holte 5,25 M., vaarsnelheid 8 mijl, I. P. K. twee schroeven 1000, laadvermogen 800 M³. Verder zijn nog onder handen: 1 zeewaardige molen voor de Duitsche Marine, bestemd voor de haven Tsingtau en 2 baggermolens voor het Suezkanaal.

Fabriek van Stoompompen.

De chemische fabrieken in Nederland en op Java, met name de suikerfabrieken, betrekken hare pompen in den regel van buitenlandsche fabrikanten. De *Machinefabriek Reineveld* te Delft staat thans op het punt een belangrijke uitbreiding te ondergaan en zal zich voortaan speciaal op het aanmaken van verschillende stoompompen toeleggen. Deze fabriek heeft daartoe een overeenkomst aangegaan met den heer J. Grundel, Oud-Hoogleeraar aan de Polytechnische School, die na het neerleggen van zijn ambt in het voorjaar van 1900, een reis over Java heeft gemaakt, ten einde gedurende de campagne de nieuwste gegevens te verzamelen voor de constructie der pompen voor de verschillende stations in de suikerfabrieken. Naar wij vernemen is het benoodigde kapitaal voor de uitbreiding der fabriek Reineveld met een nieuwe draaierij, stapelplaats en bankwerkerij, reeds bijeengebracht.

Adspirant-Ingenieurs bij den Waterstaat en de B. O. W. in Ned.-Indië.

Bij den waterstaat en de B. O. W. in Ned.-Indië kunnen worden geplaatst twee adspirant-ingenieurs.

Zich vóór 15 Juli 1901, bij *gezegeld adres*, te wenden tot het Departement van Koloniën, onder overlegging van:

a. het diploma van civiel-ingenieur, bedoeld bij art. 61 der wet van 2 Mei 1863 (*Nederlandsch Staatsblad*, no. 50);
b. een bewijs van goed maatschappelijk gedrag, afgegeven na 3 Mei 1901, door burgemeester en wethouders hunner woonplaats;
c. hunne geboorte-akte;
d. een door den Commissaris der Koningin in de betrokken provincie afgegeven certificaat van voldoening aan de wet op de nationale militie.

In het adres moet worden vermeld of de candidaat gehuwd is en c. q. het aantal zijner kinderen.

Door een vanwege het Departement van Koloniën in te stellen geneeskundig onderzoek zal moeten blijken, dat de uit te zenden personen geschikt zijn voor den Indischen dienst.

Aan de uitzending is verbonden:
a. overtocht voor Gouvernementsrekening als passagier der 1ste klasse, c. q. ook voor het wettig gezin;
b. eene gratificatie voor uitrusting, ten bedrage van f 1500;
c. eene voorloopige bezoldiging van f 150 's maands, ingaande met den dag van inscheping naar Nederlandsch-Indië.

Zij die ter beschikking van den Gouverneur-Generaal worden gesteld, verbinden zich tot teruggave van alle gelden welke aan hen en te hunnen behoeve zullen zijn voldaan ter zake van overtocht en van gratificatie voor uitrusting, indien zij binnen den tijd van vijf jaren na aankomst in Nederlandsch-Indië, anders dan ten gevolge van welbewezen ziels- of lichaamsgebreken, buiten eigen toedoen ontstaan, uit 's lands dienst worden ontslagen, of indien zij niet binnen den hun aangewezen tijd naar Nederlandsch-Indië vertrekken.

De bezoldiging bedraagt f 250 's maands.

Adjunct-Ingenieurs bij de S. S. in Ned.-Indië.

Ter benoeming tot adjunct-ingenieur bij de exploitatie der Staatsspoorwegen in Ned.-Indie worden gevraagd twee werktuigkundige ingenieurs, in het bezit van het diploma, bedoeld bij art. 64 der wet van 2 Mei 1863 (*Ned. Staatsblad* no. 50).

Zich vóór 15 Juli 1901, bij verzegeld adres, te wenden tot het Departement van Koloniën. De over te leggen stukken en verdere voorwaarden zijn gelijk aan die voor de adspirant-ingenieurs, hiervoren genoemd.

Ingenieur bij het Mijnwezen in Ned.-Indië.

De Minister van Koloniën maakt in de *Ned. St. Courant* bekend, dat twee jongelieden met diploma van het examen B, genoemd in artikel 65 der wet van 2 Mei 1863 (*Ned. Stbl.* no. 50), in opleiding kunnen worden genomen voor de betrekking van ingenieur bij het mijnwezen in Nederlandsch-Indië, volgens de bepalingen van het Kon. besluit van 23 Juni 1893 no. 84 (*Indisch Staatsblad* no. 223).

Zich binnen veertien na afloop van het examen B van dit jaar, bij gezegeld adres, aanmelden bij het Departement van Koloniën, onder overlegging van:

a. het getuigschrift wegens het voldoend afleggen van bovengenoemd examen;
b. een verklaring van den burgemeester hunner woonplaats, dat zij zijn van goed maatschappelijk gedrag, en
c. een bewijs dat zij hebben voldaan aan de wet op de nationale militie, voor zoover daaruit voor hen verplichtingen zijn voortgevloeid.

Indien meer dan twee candidaten zich aanmelden en zij niet allen in hetzelfde jaar het examen B, boven genoemd, hebben afgelegd, dan zal een vergelijkend examen plaats hebben, waarvoor het programma van eerstgenoemd examen geldt.

Geene aanneming heeft plaats dan nadat uit een vanwege het Departement van Koloniën in te stellen geneeskundig onderzoek gebleken is van physieke geschiktheid voor den dienst bij het mijnwezen in Nederlandsch-Indië.

Zij die in opleiding worden genomen moeten zich, ten genoegen van den Minister van Koloniën, verbinden om, wanneer zij later, om welke reden ook, alleen uitgezonderd het geval van wel bewezen physieke ongeschiktheid, buiten eigen toedoen ontstaan, hunne bestemming voor den dienst bij het mijnwezen in Nederlandsch-Indië niet mochten kunnen of willen volgen, terug te betalen wat ter zake van hunne opleiding uit de Indische geldmiddelen zal zijn voldaan.

Opzichters bij den Wat. en B. O. W.

Ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indiën kunnen worden gesteld om te worden benoemd tot opzichter der 3de klasse bij den waterstaat en 's lands B. O. W. in Nederlandsch-Indië twee personen die met voldoenden uitslag hebben afgelegd het examen voor opzichter bij den Rijkswaterstaat in Nederland.

Zich vóór 1 Augustus 1901, bij verzegeld adres, te wenden tot het Departement van Koloniën.

Voor verdere bijzonderheden wordt verwezen naar de *Ned. St. Courant* van 5 en 6 Mei, no. 104.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Tentoonstelling voor Gas- en Waterleidingtechniek te Weenen.

Van deze tentoonstelling waarvan reeds melding is gemaakt in ons nummer van 27 April j.l. no. 17, wordt ons van belangstellende zijde, een programma toegezonden, waaruit blijkt dat zij zal omvatten gas- en waterleiding-techniek en aanverwante vakken. Het geheel is in 3 groepen verdeeld.

Groep I. Gasindustrie, onderverdeeld in productie en verbruik. Hieronder is ook opgenomen acetyleen-gas en gas uit straatvuil en huisafval.

Groep II. Waterleiding-techniek, verdeeld in watervoorziening van groote steden en gemeenten en afvoer van rioolwater, faecaliën en huisafval. Hieronder zijn begrepen toestellen voor het besproeien van wegen, volksbadhuizen, wasch- en drooginrichtingen, enz.

Groep III. Inrichting van moderne woonhuizen wat watervoorziening en verwarming betreft; geschiedkundige afdeeling, betreffende straatverlichting en watervoorziening en vakliteratuur.

De tentoonstelling zal worden gehouden in de gebouwen en parken van het K. K. Gartenbau-Gesellschaft, van 25 Mei tot 25 Juni. Beschermheer is Aartshertog Leopold Salvator, die een levendig belang stelt in de fabricage van waterstofgas en watergas, hoofdzakelijk uit een militair oogpunt voor het vullen van luchtballons. Voorzitter van de commissie voor de uitvoering is Prof. Victor Loos, chef-redacteur der *Algemeine Ingenieur-Zeitung*, te Weenen.

In het *Ehrenkomitee* van de tentoonstelling hebben zitting voor Oostenrijk 31, voor Duitschland 8, Nederland 4, Frankrijk 2 en België en Zwitserland ieder 1 leden.

De Nederlandsche leden zijn de heeren: D. van der Horst, directeur der gemeentelijke gasfabrieken te Amsterdam, D. J. Cramer, directeur der fabrieken voor gas en electriciteit te Rotterdam, H. Bolsius, directeur der gemeentegasfabriek te 's Hertogenbosch en H. P. N. Halbertsma, waterleiding-ingenieur te 's-Gravenhage. Het lid voor België is de heer J. de Brouwer, directeur der gasfabriek te Brugge.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 3 Mei 1901 is, met ingang van 1 Juni 1901, bevorderd tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3e klasse M. C. E. Bongaerts, thans adspirant-ingenieur.

— Bij Kon. besluit van 4 Mei 1901 is aan P. van der Burg, te Delft, Hoogleeraar aan de Pol. School vergunning verleend tot het aannemen der versierselen van ridder der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 6 Mei 1901 is, aan Jhr. Mr. G. DE BOSCH KEMPER, secretaris-generaal van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van commandeur der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 6 Mei 1901 zijn benoemd, met ingang van 1 Juni 1901, tot lid van het bestuur der Rijksverzekeringsbank: Mr. R. MACALESTER LOUP, hoofdredacteur van het dagblad *Het Vaderland*, te 's-Gravenhage, tevens voorzitter; H. W. E. STRUVE, inspecteur van den arbeid in de derde inspectie, te 's-Gravenhage, en Mr. H. P. BERDENIS VAN BERLEKOM, secretaris van het hoogheemraadschap van Rijnland, te Leiden; en zijn voorts benoemd tot plaatsvervangende bestuursleden Mr. G. A. VAN HAMEL, hoogleeraar aan de Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam; Mr. J. G. SCHÖLVINCK, plaatsvervangend kantonrechter, te Amsterdam, en J. W. TIDEMAN, werktuigkundig en scheepsbouwkundig ingenieur, te Amsterdam.

— Bij Kon. besluit van 6 Mei 1901 zijn benoemd, met ingang van 1 Juni 1901, tot lid van den raad van toezicht, bedoeld bij art. 18 der Ongevallenwet 1901: PH. W. VAN DER SLEYDEN, oud-Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, te 's-Gravenhage; Mr. M. J. C. M. KOLKMAN, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te 's-Gravenhage; J. L. VAN VERRE, agent van het Ministerie van Financiën, te Amsterdam; W. HOVY, werkgever, te Amsterdam; B. LUTKIE, werkgever, te 's-Hertogenbosch; D. W. STORK, werkgever, te Hengelo (Overijssel); P. B. KOK, werkman, lid van de Kamer van arbeid voor de metaal- en houtbewerking, te Amsterdam; P. M. VERDORST, werkman, lid van de Kamer van arbeid voor de bouwbedrijven te Amsterdam, en C. VERMEER, werkman, lid van de Kamer van arbeid voor de metaal- en houtbewerking, te Haarlem; en is als voorzitter van den raad aangewezen de heer PH. W. VAN DER SLEYDEN.

— Bij Kon. besluit van 6 Mei 1901 is, met ingang van 1 Juni 1901, benoemd tot wiskundig adviseur der Rijksverzekeringsbank, Dr. J. H. PEEK, wiskundig adviseur bij het weduwen- en weezenfonds voor burgerlijke ambtenaren, te 's-Gravenhage.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Toegevoegd: aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling voor den aanleg van een drinkwaterleiding voor de hoofdplaats Soerabaja, de benoemde opzichter 2e kl. R. VAN LAAR.

Geplaatst: in het gouvernement Atjeh en onderhoorigheden, de dienstdoende opzichter 2e kl. M. K. LINDHOUT.

Afd. Spoor- en Tramwegen en Stoomwezen:

Geplaatst: te Soerabaja de waarnemende inspecteur 2e kl. voor het toezicht op de spoorwegdiensten en het stoomwezen, A. H. R. CH. D. PEREIRA.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Geplaatst: op de Westerlijnen en belast met het beheer der onderafdeeling II der 3e afdeeling, met Bandoeng als standplaats, de waarnemend adjunct-chef der 3e afd. bij de expl. van staatsspoorwegen op Java, de adj.-ingenieur J. F. A. MULOCK HOUWER.

Bij het Mijnwezen:

Overgeplaatst: naar Pajakombo, de mijnopziener der 1e kl. J. F. DE KORTE, met intrekking der overplaatsing van den tijdelijken mijnopziener F. VAN DRIESCHE van Blinjoo naar Pajakombo.

PERSONALIA.

— De heer D. BISSCHOP, technoloog, thans werkzaam als tijdelijk scheikundige aan de stedelijke gasfabriek te Leiden, is met ingang van 1 Mei j.l. benoemd tot tijdelijk scheikundige aan de gemeentegasfabrieken te Rotterdam.

— Tot assistent-Ingenieur bij de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing, zijn benoemd de studenten aan de Polytechnische School: N. DE RONDE BRESSER voor den tijd van 1 Juni tot 1 September 1901; A. E. KEMPEES en H. VAN DER VEEN voor den tijd van 15 Juni tot 1 September 1901.

— Door den Minister van Koloniën zijn de heeren P. M. VAN BOSSE, E. C. ABENDANON en P. J. STIGTER gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, om te worden benoemd tot ingenieurs bij het mijnwezen daar te lande.

— Naar men verneemt, zijn op de voordracht voor directeur der „Nederlandsche Tramweg-maatschappij" geplaatst de heeren C. HAMELINK, S. HAAGSMA en W. KAPTEYN.

— Voor de betrekking van onder-Directeur aan de Gemeente-gasfabriek en Waterleiding te Nijmegen zijn in alphabetische orde voorgedragen: de heeren C. G. S. BREUKEL, adjunct-directeur der gasfabriek te Stad-Almelo; E. BRUINWOLD RIEDEL, opzichter aan de gasfabriek en waterleiding te Zutphen en F. STEIGERWALD, werkzaam aan de gasfabrieken te Rotterdam. Door den Raad werd op 4 Mei benoemd de heer C. G. S. BREUKEL.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 7 Mei 1901, is, met ingang van 1 Juni 1901, aan J. W. BÖESEKEN, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent voor de scheikunde aan de Polytechnische School te Delft.

— Ter vervulling der vacature, ontstaan door de benoeming van den heer G. H. DE VRIES BROEKMAN tot hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft, wordt door B. en W. der gemeente Leiden aan den raad ter benoeming als directeur van gemeentewerken de volgende voordracht aangeboden, 1°. G. L. DRIESSEN, ingenieur 2e klasse van den Waterstaat in Ned.-Indië met verlof, tijdelijk ingenieur bij de gemeentewerken; 2°. P. HUFFNAGEL, kapitein-ingenieur, werkzaam aan het Departement van Oorlog. Er hadden zich aangemeld 4 sollicitanten, waarvan 2 met een diploma als civiel-ingenieur en 2 officieren van de genie.

— Bij de Telegraphie zijn verplaatst: de aspirant-ingenieur A. A. OOSTING, van Amsterdam naar 's-Gravenhage en aldaar werkzaam gesteld aan de herstellingswerkplaats; de opzichter 2e kl. G. A. ROMIJN, van de herstellingswerkplaats naar Rotterdam; de aspirant-opzichters A. W. SLAGER, van de herstellingswerkplaats naar 's-Hertogenbosch; C. P. M. VAN DONGEN, van Hoorn, en B. RAVEN, van Amsterdam, beiden naar de herstellingswerkplaats te 's-Gravenhage, de ingenieurs C. L. VAN DER BILT, van 's-Hertogenbosch naar 's-Gravenhage, en S. MULDER, van de herstellingswerkplaats te 's-Gravenhage naar Groningen; de asp.-ingen. P. H. G. MONTENBERG van 's-Gravenhage naar Utrecht; de opzichters 2e kl. C. E. DE HAAS, van 's-Hertogenbosch naar Arnhem, E. W. BETH, van Rotterdam, naar 's-Hertogenbosch, en J. AANSTOOTS, van Amsterdam naar de herstellingswerkplaats te 's Gravenhage; de aspirant-opzichters C. P. M. VAN DONGEN, naar Leeuwarden, B. RAVEN, naar Amsterdam, beiden van de herstellingswerkplaats te 's Gravenhage; A. BARTO, van Rotterdam naar 's Gravenhage; J. T. ALBERS, van Roosendaal, J. RASKER, van Utrecht, beiden naar de herstellingswerkplaats te 's Gravenhage; J. VAN HAMBURG, naar Utrecht, J. A. RABORGH, van Venlo, beiden van 's Hertogenbosch en F. W. HORSTING, van Leeuwarden naar Roosendaal.

— Door den minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid zijn benoemd tot buitengewoon opzichter: J. J. DOORENBOS, bij het bouwen van een schutsluis en andere kunstwerken bewesten Ter Neuzen met bijkomende werken en B. STREEFLAND te Veere, bij de werken aan de buitenhaven te Scheveningen.

OPEN BETREKKINGEN.

Teekenaar. (Zie Adv.)
Ervaren Ingenieur. (Zie Adv. in no. 18).
Tijdelijk Adjunct-Ingenieur. (Zie Adv. in no. 18).
Assistent bij de Holland-Amerika lijn. (Zie Adv. in no. 18).
Directeur stoomtram. (Zie adv. in no. 18).
Teekenaar-Klerk. (Zie Adv. in no. 18).
Opzichter in de kolonie Suriname. (Zie Binn. Ber. in no. 18).
Adspirant-Ingenieurs bij den Wat. en de B. O. W. (Zie Binn. ber.).
Adjunct-Ingenieurs bij de S.S. in Ned.-Indië. (Zie Bin. ber.).
Opzichters bij den Wat. en de B. O. W. (Zie Bin. ber.).
Ingenieurs bij het Mijnwezen in Ned.-Indië. (Zie Binn. ber.).

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Theor. en pract. ontw. werkman. (Zie Adv.)
Hoofdopzichter bij de N. Z. S. M. (Zie Adv.)
Jonge man. (Zie Adv. in no. 18).
1 Bouwk. Teek., 20 j., ongeh., f 70; **11 Opz.-Teek.**, 20, 21, 23, 28 en 30 j., ongeh., 23, 26, 29, 30, 35 en 36 j., geh., f 40, f 60, f 70, f 100, ± f 100, ± f 70, f 90, ± f 85, ± f 95, ± f 90 en ± f 90; **1 Opz. uitv.**, 33 j., geh., ± f 90; **1 opz**, 22 j., ongeh., ± f 75; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 20.

DE INGENIEUR.

325

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . . „ 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 18 Mei 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Candidaten voor het Lidmaatschap.

Candidaten voor het lidmaatschap van het Instituut, of zij die candidaten hebben voor te stellen, kunnen blanco aanvraagbiljetten bekomen bij het Secretariaat te 's-Gravenhage.

Wij merken op dat het volgende Instituutsjaar begint op 1 Juli 1901, doch dat zij die zich tijdig aangeven op de aanstaande vergadering van 11 Juni kunnen worden geballoteerd en dan beschouwd worden met het nieuwe Instituutsjaar 1901—1902 te zijn toegetreden.

De Juni-vergadering is dus de meest geschikte voor toetreding.

De ballotagelijst daarvoor wordt gesloten op 28 Mei.

De toevoeging van tras en andere puzzolanen aan portlandcement-mortel.

(*Met afbeeldingen.*)

Terwijl reeds bij de door de Romeinen gemaakte waterbouwwerken de puzzolaanaarde uit de omstreken van Napels en Rome toepassing vond voor de bereiding van mortel en beton, en sedert de 17e eeuw de tufsteen uit het Eiffelgebied, gemalen als *tras* bekend, in Nederland voor de bereiding van watermortels gebruikt werd, en van hieruit zelfs naar Engeland en Frankrijk werd uitgevoerd, heeft sedert het midden der 19e eeuw, toen het portlandcement meer algemeen bekend werd, de vervaardiging van dit materiaal eene zoodanige uitbreiding verkregen, dat het tras en de andere puzzolanen hierdoor voor een groot deel zijn verdrongen.

In het bijzonder voor metsel- en betonwerken in en aan zee wordt thans nagenoeg uitsluitend van portlandcement gebruik gemaakt, niettegenstaande dit materiaal duurder is dan tras. Ofschoon ook met trasmortel, indien althans de verhouding tusschen tras en kalk goed wordt gekozen, een goed metselwerk en beton voor zeewerken kan worden verkregen, heeft deze, vergeleken met cementmortel, het nadeel dat de verharding in den eersten tijd minder snel voortgaat, zoodat, al wordt ook ten slotte een bouwwerk van gelijke of zelfs van grootere sterkte verkregen als bij gebruik van cementmortel, de sterkte in de eerste weken of maanden beduidend geringer is.

In de laatste jaren zijn intusschen feiten aan het licht gebracht, die hebben doen betwijfelen of portlandcement-mortel voldoende weerstand biedt aan de inwerking van zeewater, en of de daarmede in en aan zee gemaakte metsel- en betonwerken op den duur hun sterkte en samenhang zullen behouden.

Zooals bekend is verhardt portlandcement in water zonder bijvoeging van andere stoffen en bevat het, behalve kiezelzuur (± 20 pCt.), eenige procenten aluinaarde, ijzeroxyde en andere bijmengselen, een groote hoeveelheid kalk (ruim 60 pCt.).

Tras en andere puzzolanen bevatten slechts eenige procenten kalk en veel meer kiezelzuur (± 50 pCt.), benevens ongeveer 20 pCt. aluinaarde en andere bijmengselen, en verharden slechts door toevoeging van kalk en water.

Welke de chemische werkingen zijn die bij het afbinden en verharden van cement- en tras-mortels plaats grijpen, is nog niet volledig aangetoond geworden, doch het schijnt als vaststaande te mogen worden aangenomen, dat bij het afbinden van portlandcement kalk vrij wordt, die zich als kalkhydraat-kristallen in de poriën van den mortel afzet.

Indien nu het zeewater toegang heeft tot den mortel wordt die kalk door de in het water aanwezige magnesiumzouten aangetast, onder vorming van zwavelzure kalk (gips) en magnesia, en wordt aldus de samenhang van den mortel verbroken.

Het is DR. MICHAËLIS te Berlijn geweest, die in 1895 op dit feit het eerst de aandacht heeft gevestigd in een geschrift getiteld: „Das Verhalten der hydraulischen Bindemittel zum Meerwasser".

Ook is hij het, die het eerst heeft aangewezen dat door de toevoeging aan portlandcement van puzzolanen, als b.v. tras, of van gegranuleerde hoogovenslakken (slakkenmeel), de weerstand van dit materiaal tegen de inwerking van zeewater kan worden verhoogd.

Het veel kiezelzuur houdende bijmengsel dient dan om met de uit het cement afgescheiden kalk eene goede mortelverbinding aan te gaan, waardoor de afzetting van kalkhydraat wordt voorkomen en de dichtheid van den mortel wordt vergroot.

Terwijl de stellingen van Dr. MICHAËLIS van verschillende zijden bestrijding ontmoet hebben en nog ontmoeten (1), zijn zij in den laatsten tijd door verschillende onderzoekingen ook buiten Duitschland, bevestigd geworden en hebben zij zelfs, zooals hieronder zal blijken, reeds tot practische toepassingen gevoerd.

Over de puzzolanen en hun invloed op portlandcementmortel zijn na MICHAËLIS belangrijke onderzoekingen gedaan door R. FÉRET, chef van het laboratorium der Ponts et Chaussées te Boulogne sur Mer. Nadat deze reeds in een geschrift, getiteld: „Etudes sur la constitution intime des mortiers hydrauliques", (van welke studie de heer L. BIENFAIT in no. 15, jaargang 1899, van *De Ingenieur* een overzicht heeft gegeven) eenige onderzoekingen had gepubliceerd over de toevoeging van puzzolaanachtige stoffen aan cementmortels, heeft hij op het in 1900 te Parijs gehouden internationale congres eene verhandeling gehouden, getiteld: „Expériences sur les pouzzalanes", (waarvan een Duitsche vertaling is opgenomen in de nos. 9 en 15 van jaargang 1901 der *Thonindustrie-Zeitung*), waarin hij o. a. op grond van de volgende proef tot de slotsom komt dat de werking van de puzzolanen in den cementmortel eene chemische is, en bestaat in het binden van vrije kalk.

Als men van een met water aangemaakt en verhard cement van tijd tot tijd een stukje zeer fijn maalt en in suikerwater brengt, dan kan worden geconstateerd dat de hoeveelheid van de door het suikerwater opgeloste kalk grooter wordt hoe langer het cement verhard is.

Hetzelfde is het geval wanneer aan het cement eene inerte stof, als zand, is toegevoegd.

Wordt daarentegen aan het cement eenig fijngemalen puzzolaan toegevoegd, dan bemerkt men dat de hoeveelheid van de door suikerwater opgeloste kalk geringer wordt hoe langer de verharding heeft geduurd, gelijk uit de onderstaande tabel is te zien:

Deze proeven, voor welker bijzonderheden naar het genoemde geschrift wordt verwezen, vielen in het algemeen uit ten gunste van cement-trasmortels, bij verharding zoowel in zoetwater als in zeewater.

Daarentegen vielen proeven, van wege de Vereeniging van Duitsche Portland-cementfabrikanten te Westerland op het eiland Sylt genomen met de verharding van cement- en trasmortels in zeewater (welke proeven zich echter niet uitstrekten tot mengsels van cement en tras), ten gunste der van de cementmortels uit, waartegenover van de zijde der trasgroeven-bezitters werd aangevoerd dat de proeven met tras niet met de vereischte zorg zouden genomen zijn.

Op aandrang van Dr. MICHAËLIS, en waarschijnlijk ook om bij den strijd tusschen de belanghebbenden haar standpunt te kunnen bepalen, heeft toen de Pruissische Regeering in 1897 eene commissie ingesteld, bestaande uit: Dr. MICHAËLIS, vier vertegenwoordigers van het Ministerie van Openbare Werken, drie vertegenwoordigers van verschillende proefstations, twee door de Vereeniging van Duitsche Portland-cementfabrikanten, aangewezen leden en een vertegenwoordiger van de bezitters van trasgroeven.

Deze commissie heeft in 1898 in het laboratorium van de Vereeniging van Portland-cementfabrikanten te Westerland op Sylt een groot aantal (ruim 2000) mortelproeven verschillende samenstelling doen vervaardigen, die, na met zoetwater aangemaakt en gedurende een dag aan de lucht verhard te zijn, voor de helft in zoetwater en voor de helft in zeewater werden gebracht.

De laatste werden, na 7 dagen verharding in een bak met zeewater, op een voor den golfslag beschutte plaats bij den aanlegsteiger van Munkmarsch op Sylt in zee geplaatst.

Na verharding gedurende resp. 7 en 28 dagen, 3 maanden en 1 jaar werden de monsters beproefd, gedeeltelijk in het laboratorium te Westerland en gedeeltelijk in het proefstation te Charlottenburg.

Het rapport over deze proefnemingen is door den secretaris der commissie, de ingenieur GARIJ, directeur van de afdeeling voor beproeving van bouwmaterialen aan het proefstation te Charlottenburg, openbaar gemaakt in de „Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten zu Berlin", Erganzungsheft I, 1900.

Samenstelling van het bindmiddel.	Gewicht van de door suikerwater opgeloste kalk in procenten van het verharde bindmiddel, na										
	2 uren.	9 uren.	24 uren.	2 dagen.	4 dagen.	1 week.	2 weken.	4 weken.	3 maanden.	1/2 jaar.	1 jaar.
A. Duitsche portland-cement . . .	4.0	4.0	4.7	5.8	6.6	6.6	7.3	7.3	7.5	7.2	9.7
B. Fransche » » . . .	4.0	4.4	4.9	5.3	5.7	6.3	6.4	6.7	7.7	7.0	9.4
Mengsel van B met gelijke deelen:											
C. Romeinsche puzzolaan.	2.8	3.2	3.5	3.4	3.4	3.2	2.8	2.3	2.2	2.3	1.9
D. Lichtgebrande Gaize (1)	2.9	3.0	3.1	3.4	3.4	3.4	3.4	2.9	2.7	2.2	1.8

(1) Een soort tufsteen van de Argonnes in Frankrijk, die zeer veel kiezelzuur (80 pCt.) bevat.

Het is niet te verwonderen dat reeds spoedig na het bekend worden van de onderzoekingen van Dr. MICHAËLIS, door de bezitters van de Rijnsche tras-groeven, die zulk eene scherpe concurrentie van de portland-cement-fabrieken hebben te verduren, op de aan het licht gebrachte feiten de algemeene aandacht werd gevestigd.

Reeds in 1896 verscheen van de hand des heeren G. HERFELDT, den bekenden bezitter van trasgroeven te Andernach, eene brochure, getiteld „Mittheilungen über das Verhalten hydraulischer Bindemittel in Seewasser und in Süsswasser", waarin hij de resultaten mededeelde van een groot aantal door hem verrichte beproevingen van tras- en cementmortels alsmede van mengsels van cement en tras bij verharding in zoetwater en in zeewater.

Voor de uitkomsten van deze met groote zorgvuldigheid voorbereide en uitgevoerde proefnemingen, die in een aantal tabellen en grafische voorstellingen zijn bijeengebracht, wordt naar het genoemde geschrift verwezen. Slechts wordt hieruit het volgende gereleveerd:

Beproefd werden een drietal soorten portlandcement, met verschillend gehalte aan kalk en aluin-aarde, met normaalzand tot mortels aangemaakt in de verhoudingen 1 : 2, 1 : 3 en 1 : 4. Voorts mortels, gemaakt van dezelfde cementsoorten vermengd met Plaidter-tras in de verhouding van 52 : 48, 55 : 45 en 60 : 40, in gewichtsdeelen, al naar mate het gebruikte cement meer of minder rijk aan kalk bleek te zijn, en met normaalzand in de verhouding van 1 bindmiddel tot resp. 2, 3 en 4 zand.

Eindelijk werden, om uit te maken of de invloed van het tras op den cement-trasmortel is toe te schrijven aan chemische dan wel aan zuiver mechanische werking, gelijk van sommige zijden beweerd was (de laatste onderzoekingen van FÉRET waren toen nog niet bekend), nog eenige mortels beproefd waarbij aan het cement, behalve het normaalzand in de boven aangegeven verhoudingen, in de plaats van tras eene even groote hoeveelheid even fijn gemalen kwartszand werd toegevoegd.

(1) Op het in 1900 te Parijs gehouden internationaal congres voor de beproeving van bouwstoffen is door Generaal SCHOULIATSCHENKO hoogleeraar aan de Militaire academie te St. Petersburg, eene voordracht gehouden: »De l'action de l'eau de mer sur les mortiers hydrauliques", die is opgenomen in «*Baumaterialenkunde*», het orgaan van de Internationale vereeniging, voor de beproeving van bouwmaterialen, in welke verhandeling de stellingen van MICHAËLIS worden bestreden o.a. op grond dat deze uitsluitend op laboratoriumproeven steunen, en waarin wordt volgehouden dat alle hydraulische mortels bij zeewerken kunnen worden gebruikt, mits zij goed en dicht zijn, en dat portlandcement-mortels de beste zijn.

Bij het gebruik van portlandcement uit een fabriek aan den Rijn, bevattende 62.17 pCt. kalk, 20.32 pCt. kiezelzuur en 8.52 pCt. aluinaarde, werden de volgende cijfers gevonden:

Samenstelling van den mortel in gewichtsdeelen.	Weerstand tegen trek in KG. per cM²., na				Weerstand tegen druk in KG. per cM². na			
	7 dagen.	28 dagen.	3 maanden.	1 jaar.	7 dagen.	28 dagen.	3 maanden.	1 jaar.
Verharding in zoetwater.								
1 cement + 2 zand.	26.4	30.3	36.5	48.7	243	308	407	510
0.6 cement + 0.4 tras + 2 zand	19.4	29.8	35.9	35.5	137	297	445	489
0.6 cement + 0.4 fijn zand + 2 zand.	23.7	27.3	31.5	35.1	179	258	320	394
Verharding in zeewater.								
1 cement + 2 zand.	26.1	26.2	27.7	29.9	231	298	367	402
0.6 cement + 0.4 tras + 2 zand.	20.8	41.6	42.9	47.8	143	330	424	474
0.6 cement + 0.4 fijn zand + 2 zand.	23.7	26.8	29.9	26.0	185	245	280	303

Uit deze, bij wijze van voorbeeld medegedeelde, cijfers is af te leiden dat bij verharding in *zoet water* de cement-trasmortel, waarbij dus een deel van het cement door een zelfde gewicht aan tras is vervangen, in weerstand tegen trek en druk achterblijft bij den cementmortel, ofschoon reeds na 1 maand het verschil niet groot meer is, doch dat bij verharding in *zeewater* de cement-trasmortel reeds na 1 maand den cementmortel in sterkte belangrijk overtreft.

Voorts blijkt uit de cijfers voor de proeven met fijn zand dat de werking van het tras in den mortel eene chemische moet zijn, daar bij vervanging van dit materiaal door chemisch inert zand van dezelfde fijnheid belangrijk lagere weerstanden werden gevonden.

De Pruissische commissie verklaarde dan ook aan het slot van haar rapport dat de door haar genomen proeven het bewijs hebben geleverd, dat het mogelijk is door toevoeging binnen zekere grenzen van tras aan portlandcement deze meer geschikt te maken voor het gebruik in zeewater.

VERGELIJKING VAN CEMENT-MORTELS EN CEMENT-TRASMORTELS MET BETREKKING TOT VASTHEID, DICHTHEID EN KOSTEN.

I. Verharding van 1—14 dagen.

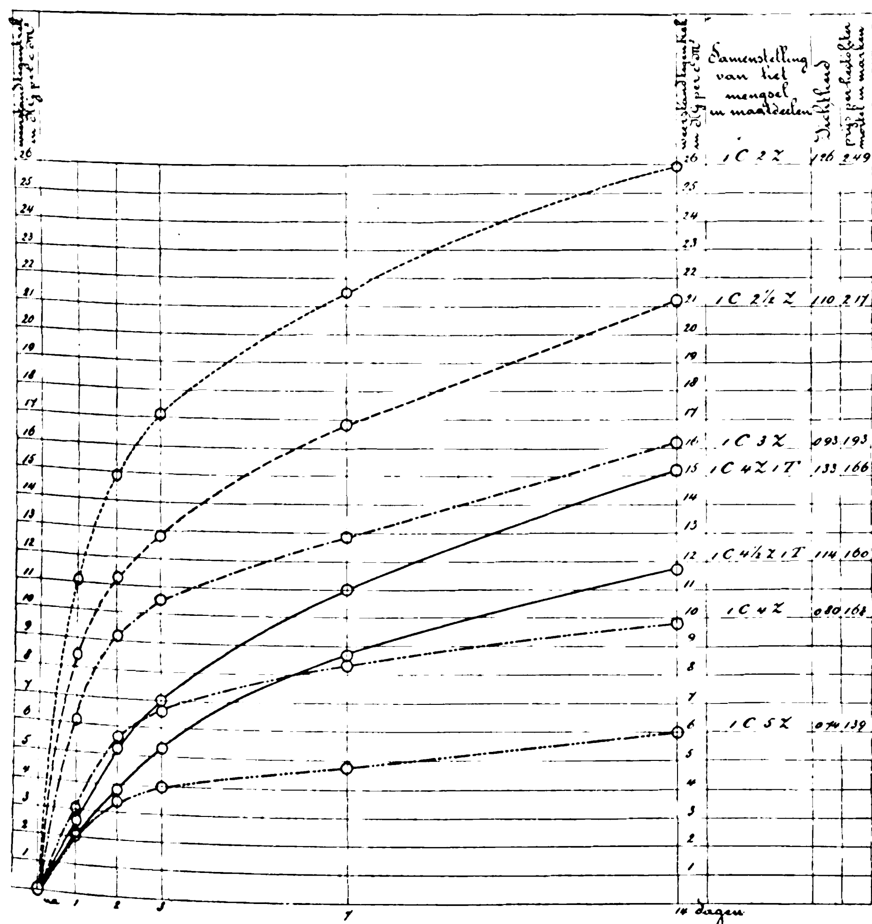


Fig. 1.

Het aan het gebruik van tras verbonden nadeel van de minder snelle verharding gedurende den eersten tijd blijkt volgens de proeven bij cement-trasmortels slechts in de eerste weken te worden gevoeld, daar reeds na een maand de weerstand nagenoeg even groot is als die van cement-mortel.

De toevoeging van tras aan cementmortel heeft, behalve de bovengenoemde eigenschap, nog een ander voordeel, n.l. de verlaging van den prijs. Tras is aanmerkelijk goedkooper dan portlandcement, en de prijs van cement-trasmortel is dus lager dan die van cementmortel van dezelfde sterkte.

Op deze omstandigheid wordt door de trasproducenten terecht gewezen, en de bekende trasfirma Zervas Söhne te Keulen heeft zich dan ook terstond na het verschijnen van het rapport des heeren Garij beijverd om van de verschillende daarin behandelde mortels de kosten na te rekenen en te publiceeren. Volgens hare opgaven kost de cementmortel 1 cement + 2 zand aan materialen f 14.05 en de trascementmortel 0.6 cement + 0.4 tras + 2 zand f 11.18 per M³. Deze prijzen hebben betrekking op de kosten der materialen te Keulen, waarbij gerekend is dat 1 Hl. = 140 KG. cement 5 Mark en 1 Hl. = 100 KG. tras 1.50 Mark kost.

Voor Nederland worden deze prijzen natuurlijk anders, doch de verhouding blijft ongeveer dezelfde, en dus gunstig voor den cement-trasmortel.

Om deze reden wordt de toevoeging van tras aan cementmortel ook aanbevolen voor het gebruik in *zoet* water.

De ingenieur Unna, werkzaam bij de rioleeringswerken van de stad Keulen, heeft omtrent de sterkte van cement- en trasmortels in zoetwater een aantal proefnemingen gedaan, waarvan hij de resultaten mededeelde in eene voordracht, den 9den Januari 1899 gehouden in eene bijeenkomst van het „Architekten und Ingenieur-Verein für Niederrhein und Westfalen", welke voordracht, vergezeld van verschillende grafische voorstellingen, door de zorg van de bovengenoemde firma Zervas Söhne, wier tras bij de proeven werd gebruikt, is verspreid.

Hieraan zijn de onderstaande grafische voorstellingen ontleend, welke betrekking hebben op cementmortels van verschillende sterkte en op mortels, bestaande uit 1 cement, 1 tras en 4 resp. 4½ zand, in maatdeelen, en waarin elk met een cirkel omgeven punt van de kromme lijnen het gemiddelde resultaat van tien trekproeven voorstelt.

Uit fig. 1, waarin de gevonden weerstand tegen trek is voorgesteld na 1, 2, 3, 7 en 14 dagen, blijkt, zooals te verwachten was, dat de toevoeging van tras de verharding van den mortel gedurende den eersten tijd niet onbelangrijk vertraagt. De mortel 1 c. + 3 z. heeft na 14 dagen nog grooter weerstand dan de cement-trasmortel 1 c. + 1 t. + 4 z.

Uit fig. 2 blijkt echter dat na 28 dagen verharding de weerstand van den laatstgenoemden mortel reeds nagenoeg gelijk is aan dien van 1 c. + 3 z., en dat die na 3 maanden nagenoeg even groot is als die van 1 c. + 2 z. Bij langere verharding neemt de vastheid van den cement-trasmortel nog voortdurend toe, terwijl die van de cementmortels slechts zeer langzaam toeneemt, waarbij in fig. 2 nog het merkwaardige verschijnsel valt op te merken, dat na een verhardingstijd van 6 maanden de cementmortels 1 c. + 2 z., 1 c. + 2½ z. en 1 c. + 3 z. nagenoeg dezelfde trekvastheid hebben, waaruit zou volgen dat, als het alleen op vastheid na eenigszins langen verhardingstijd aankomt, een cementmortel niet rijker aan cement behoeft te worden genomen dan 1 cement op 3 zand, in maatdeelen.

Fig. 3 geeft de eerst onlangs gepubliceerde uitkomsten van de door den ingenieur UNNA verrichte beproeving van mortels na een verhardingstijd van 2 en 3 jaren. Daaruit blijkt dat na verharding van 2 jaren zoowel de trashoudende mortel als de zuivere cementmortel hun grootste vastheid nagenoeg hebben bereikt, en dat die van cement-trasmortel alsdan belangrijk grooter is dan die van cementmortel (de proeven met de mortel van 1 c. + 2 z. schijnen niet langer dan 1 jaar te zijn voortgezet, doch uit de lijnen van fig. II is af te leiden dat de vastheid van dezen mortel ook na 2 en 3 jaar verharding niet veel hooger zal zijn dan die van 1 c. + $2^1/_2$ z.).

In de figuren 1—3 wordt, behalve de prijs per HL. te Keulen, ook de *dichtheid* van de verschillende mortels opgegeven. De ingenieur UNNA verstaat hieronder het quotiënt

$$\frac{\text{volumen van bindmiddel + water}}{\text{holle ruimte in het zand.}}$$

Een mortel wordt dicht genoemd wanneer de holle ruimte die tusschen de zandkorrels overblijft, en die bij goed metselzand ± 40 pCt. van het volumen bedraagt, volkomen wordt gevuld door het bindmiddel (cement, tras, kalk of een mengsel van deze) en het voor de mortelbereiding gebruikte water. Alle mortels waarbij het boven aangegeven quotiënt is 1 of grooter dan 1 zijn derhalve dicht, de andere niet.

Uit de fig. 1—3 zal men zien dat de cementmortel 1 c. + $2^1/_2$ z. dicht is, de mortel 1 c. + 3 z. niet dicht, zoodat deze voor zeewerken, waar het er op aan komt den toegang tot het inwendige van het metselwerk of beton voor het zeewater af te sluiten, niet is aan te bevelen.

Ten aanzien van de proeven van den ingenieur UNNA moet hier nog eens worden opgemerkt dat deze uitsluitend op verharding van de mortel in *zoet* water betrekking hadden, en hoofdzakelijk strekten om te onderzoeken hoe de samenstelling moet zijn, om voor den geringsten prijs een mortel van een gegeven sterkte te verkrijgen, een onderzoek dat gunstig uitviel voor de bijvoeging van tras aan het cement.

De vraag hoe deze mortels zich verhouden bij verharding in zeewater is door de proefneming op SYLT eveneens ten gunste van de toevoeging van tras beslist. Nog niet uitgemaakt was echter hoe de verhouding zou zijn bij verharding van de mortels aan de lucht, en voorts hoe de sterkte van het met deze mortelsoorten gemaakte beton zou zijn.

II. VERHARDING VAN 7 DAGEN TOT 1 JAAR.

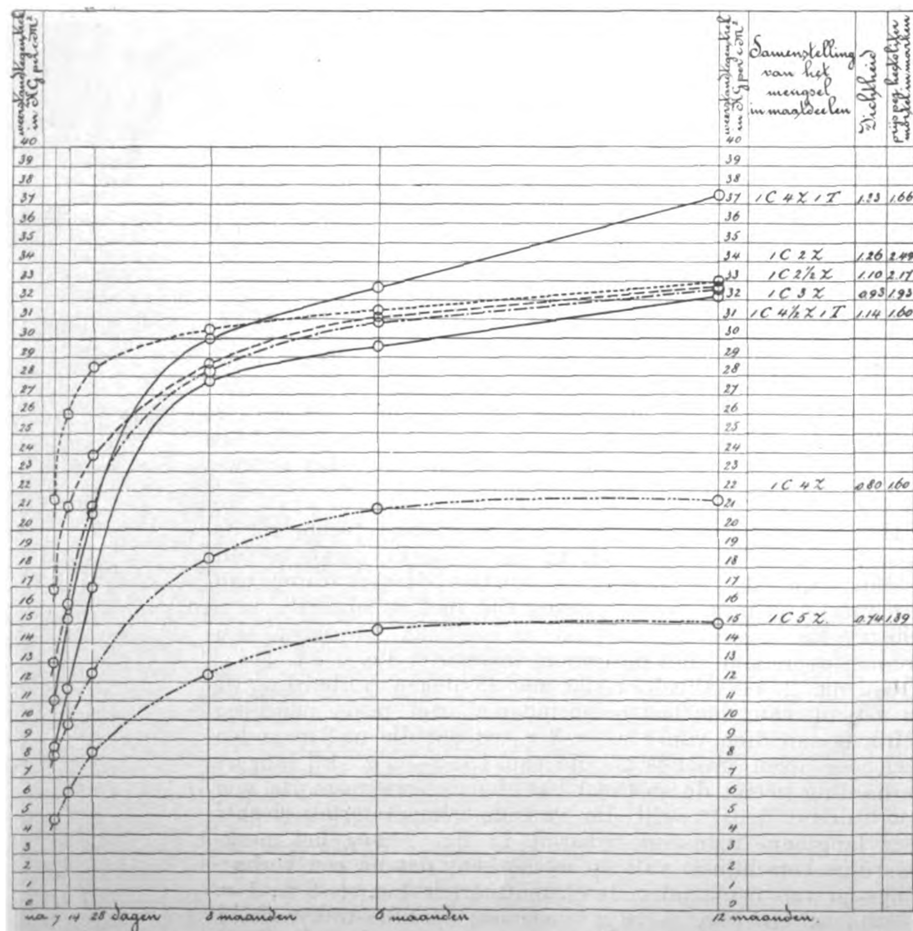


Fig. 2.

Op deze punten kwam het in het bijzonder aan toen bepaald moest worden welke samenstelling voor het beton van de havenhoofden der ontworpen visschershaven te Scheveningen zou worden voorgeschreven.

Deze hoofden worden tot ongeveer 1.50 M. boven hoogwater samengesteld uit betonblokken, die op het land worden gemaakt en met behulp van een zoogenaamden Titan in het werk worden geplaatst, terwijl boven de genoemde hoogte de hoofden als monoliet van beton worden opgewerkt.

De betonblokken zullen minstens 6 weken aan de lucht verharden voordat zij in het werk worden geplaatst en den druk van den zich op de blokken voortbewegenden Titan moeten weerstaan.

Het kwam er dus op aan een betonsoort te verkrijgen die tegen de voortdurende inwerking van zeewater bestand is en na uiterlijk 6 weken verharding een voldoenden weerstand tegen druk bezit.

Met het oog op de raadgevingen van Dr. MICHAËLIS en de uitkomsten der proefnemingen op Sylt werd besloten zoo mogelijk aan het cement een zekere hoeveelheid tras toe te voegen, indien althans zou blijken dat de verharding van het beton in de eerste maanden daardoor niet te zeer vertraagd werd.

Teneinde omtrent dit laatste punt meerdere zekerheid te verkrijgen, werden een drietal monsters beton van verschillende samenstelling op weerstand tegen druk onderzocht aan het proefstation voor bouwmaterialen van de firma KONING & BIENFAIT te Amsterdam, en wel:

I. een cementbeton van 1 cement, $2^1/_2$ zand en 6 grint,

II. een cement-trasbeton van 1 cement, 1 tras, 4 zand en 10 grint,

III. een cement-trasbeton van 1 cement, $^1/_2$ tras, 3 zand en $7^1/_2$ grint, alles in maatdeelen, los ingeloopen.

Daar het soortelijk gewicht van tras ongeveer $^2/_3$ bedraagt van dat van cement, beide los ingeloopen, komt de bovenstaande verhouding in gewichtsdeelen neer:

voor II op 1 cement $^2/_3$ tras.
voor III op 1 cement $^1/_3$ tras.

De samenstelling werd zoodanig gekozen dat in elk van de drie mortels de verhouding van actieve tot niet-actieve stoffen ongeveer dezelfde is.

Beton III werd beproefd omdat, al wordt ook de gunstige uitwerking van tras in cementmortel erkend, niet a priori is aan te nemen dat de samenvoeging van gelijke volumenhoeveelheden cement en tras in dit opzicht de beste resultaten zal geven, en nader onderzoek in deze gewenscht is.

Van elk der drie betonsoorten werden 4 seriën proefstukken gemaakt, elke serie bestaande uit 5 proefblokjes in cubusvorm van 15 centimeter zijde, zijnde de grootste afmeting die bij het drukproeftoestel van het proefstation paste.

De vier bovenbedoelde seriën waren:

1°. aangemaakt met zoetwater, verharding aan de lucht gedurende 30 dagen.

2°. aangemaakt met „ „ „ „ „ gedurende 60 dagen.

3°. aangemaakt met zeewater, „ „ „ „ gedurende 30 dagen.

4°. aangemaakt met „ „ „ „ „ gedurende 60 dagen.

Van beton III moest de beproeving van de 2° en 4° seriën reeds na 47 verharding geschieden, daar het toen noodig was de resultaten van het onderzoek te kennen.

Het aanmaken van de helft der proefblokken met zeewater geschiedde omdat de tijd ontbrak om met zoetwater aangemaakte monsters gedurende langeren tijd aan de inwerking van zeewater bloot te stellen. Door de mortelbestanddeelen op deze meer intense wijze met zeewater in aanraking te brengen kan de invloed van dit laatste spoediger aan den dag komen.

Als grint voor de betonbereiding werd gebruikt gewasschen grint uit den Rijn, de stukken niet grooter dan 5 c.M, in doorsnede.

Het zand was scherp rivierzand uit de Lek.

Het tras was goede Andernachsche tras uit den handel, van $7^1/_2$ % gloeiverlies.

Het cement was van de Societé Anonyme de Niel a/d Rupel, voorheen JOSSON.

De betonmengsels werden zoo droog mogelijk verwerkt. De toegevoegde hoeveelheid water bedroeg voor beton I $^1/_{19}$, voor beton II $^1/_{14}$, voor beton III $^1/_{18}$ van het volumen aan droge materialen.

De verharding van alle monsters geschiedde *aan de lucht*.

De uitkomsten van de weerstandsproeven zijn vervat in de onderstaande tabel:

Weerstand tegen druk in K.G. per cM².

Betonsoort.	Aangemaakt met zoetwater		Aangemaakt met zeewater	
	na 30 dagen.	na 60 dagen.	na 30 dagen.	na 60 dagen.
I.	50.6	(58.6)	33.3	69.3
cement-beton.	30	90.6	22.2	68.4
1 c.	39.7	111.1	39.1	49.3
2½ z.	35.2	108	44.2	75.5
6 gr.	34.3	108.8	18	(30)
	gem. **88**	gem. **104.6**	gem. **31.6**	gem. **65.4**
II.				
cement-tras-	22.6	43.1	53	61.7
beton.	23.3	53.7	33.7	51.1
1 c.	21.6	47.1	46	74.2
1 t.	21.6	40.8	40	78.6
4 z.	17	47.1	57.7	—
10 gr.	gem. **21.2**	gem. **46.3**	gem. **46**	gem. **66.4**
III.		(na 47 dagen)		(na 47 dagen)
cement-tras-	42.2	68.4	48.8	82.2
beton.	52	83.5	56.4	71.1
1 c.	37.7	80	66	64.8
½ t.	44.4	88 8	52.8	75.1
3 z.	48.8	82.2	49.3	80.4
7½ gr.	gem. **45**	gem. **80.6**	gem. **54.6**	gem. **74.7**

Het valt bij eene beschouwing der bovenstaande cijfers op, dat de gevonden weerstanden voor de vijf proefblokken die van elk monster werden beproefd onderling tamelijk ver uiteenloopen. (De tusschen ( ) geplaatste cijfers, die te groote afwijking vertoonden, werden bij de berekening van het gemiddelde weggelaten).

De groote verschillen zijn waarschijnlijk toe te schrijven aan de betrekkelijk kleine afmeting van de proefblokjes, waardoor toevallige oorzaken, als bijv. de vorm van de grintkorrels, een grooten invloed op de sterkte van het beton konden verkrijgen. Indien grootere proefblokken konden gebruikt worden zouden de cijfers voor een zelfde betonsoort waarschijnlijk minder ver uiteenloopen.

De verkregen gemiddelde cijfers zijn echter wel geschikt om een algemeen oordeel te vestigen omtrent de vastheid van de beproefde betonsoorten.

Indien de mortel met *zoet* water wordt aangemaakt blijkt het sterk trashoudend beton I in den eersten tijd minder snel te verharden dan het zuivere cementbeton III. Zelfs na twee maanden is de drukweerstand van I (46.3) nog niet half zoo groot als die van III (104.6).

Voegt men echter tras in mindere hoeveelheid toe, als bij III, dan is de weerstand na twee maanden minstens even groot als die van cementbeton. (Een weerstand van 80.6 KG. na 47 dagen verharding doet toch besluiten tot een weerstand van meer dan 100 KG. na 60 dagen). Na 30 dagen verharding bleek het gevonden gemiddelde cijfer voor III zelfs belangrijk hooger te zijn dan dat voor I, doch dit is vermoedelijk aan een toevallige oorzaak toe te schrijven, daar er geen reden is aan te geven, waarom cement-beton in zoet water minder snel zou verharden dan cement-tras-beton met hetzelfde gehalte aan bindmiddelen.

Indien de mortel met *zeewater* wordt aangemaakt verhouden zich de cijfers anders. Cement-beton staat dan, zoowel na 30 als na 60 dagen verharding, is drukvastheid achter bij trashoudend beton, en wel het meest bij beton III, dat cement en tras in verhouding van 1 tot ½ bevat.

Opmerking verdient nog dat cement-tras-beton, met zeewater aangemaakt, na 30 dagen verharding reeds belangrijk vaster is dan hetzelfde beton, met zoet water aangemaakt, wat met beton II, dat het rijkste aan tras is, ook nog na 60 dagen verharding het geval is.

Hieruit zou zijn af te leiden dat de bijvoeging van tras aan cementmortel niet alleen de nadeelige werking van zeewater op cement opheft, maar dat zeewater zelfs een gunstige werking uitoefent op de verharding van tras, vooral in den eersten tijd, en dat er dus aanleiding zou kunnen bestaan, niet alleen om het gebruik van zeewater voor de bereiding van tras-beton of cement-tras-beton toe te laten, doch die zelfs voor te schrijven, indien aan den aanvoer van zuiver zeewater bij het werk geen bezwaren in den weg staan.

In het algemeen is uit de resultaten van de te Amsterdam genomen proeven af te leiden dat de verhouding van 1 cement tot ½ tras (in maatdeelen) de beste is van de drie beproefde mengsels, als gevende met *zoet water* aangemaakt reeds na 30 dagen verharding een vastheid minstens even groot als die van cementbeton van hetzelfde gehalte aan bindmiddelen,

III. VERHARDING VAN 1 MAAND TOT 3 JAREN.

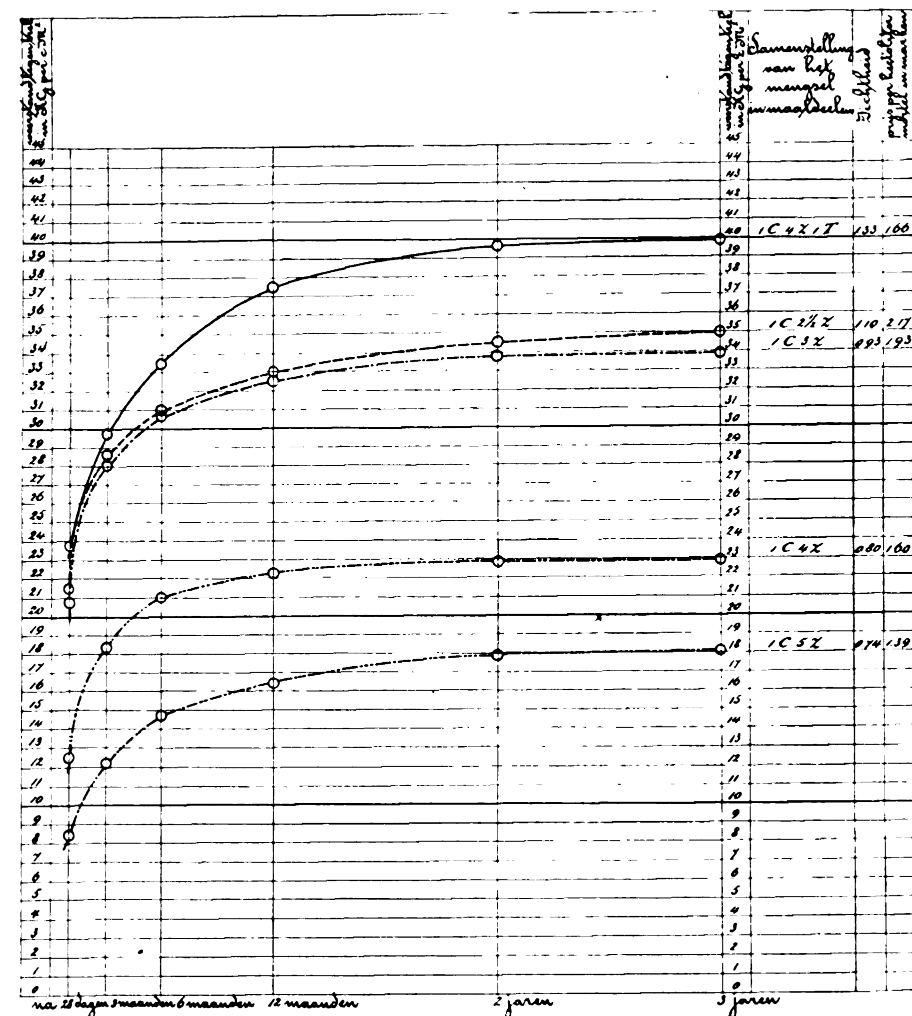


Fig. 3.

en met *zeewater* aangemaakt een belangrijk grooter vastheid dan de beide andere mengsels, hetgeen doet vermoeden dat deze betonsoort, eenmaal verhard, zich ook het beste zal houden indien hij aan de inwerking van zeewater wordt blootgesteld.

In het proefstation te Amsterdam werd ook een onderzoek ingesteld naar de *volumebestendigheid* van cement-tras-beton.

Daartoe werd een cylinder van dun plaatkoper, 15 cM. in diameter, gevuld met beton van de samenstelling II (1 *c* 1 *t* 4 *z* 10 *gr*.).

De cylinder, is volgens een beschrijvende lijn gespleten terwijl aan iedere zijde van de spleet een koperen staaf van 50 cM. lengte is gesoldeerd.

Deze met beton gevulde cylinder werd, na eenige weken aan de lucht te zijn blootgesteld geweest, onder water gebracht en gedurende ongeveer 2 maanden bewaard. De afstand tusschen de uiteinden van de staven werd nu en dan gemeten, doch deze bleef steeds dezelfde, waaruit is op te maken dat

het beton niet de minste neiging tot werken vertoonde. Immers ware dit het geval geweest dan zou zelfs een geringe werking zeer vergroot op de uiteinden der staven overgebracht en aldus duidelijk waarneembaar geweest zijn.

Zoowel de uitkomsten van de te Amsterdam genomen proeven als hetgeen omtrent de in het buitenland gedane onderzoekingen is bekend geworden hebben er toe geleid dat voor de havenhoofden van de buitenhaven te Scheveningen het gebruik van cement-tras-beton is voorgeschreven.

Voor de betonblokken, waaruit het benedendeel der hoofden, tot ongveer 1.50 M. boven hoogwater, zal worden gevormd, is hierbij voorgeschreven de verhouding 1 cement, $^1/_2$ tras, 3 zand en 5 grint in maatdeelen, omdat voor dit gedeelte, dat dagelijks aan de werking van den golfslag zal zijn blootgesteld, een aan bindmiddel rijker en dus dichter beton noodig werd geacht. Voor het bovendeel der hoofden is voorgeschreven de verhouding 1 cement, $^1/_2$ tras, 3 zand, 7 grint in maatdeelen.

Was hier de inwerking van het zeewater op cementbeton de hoofdaanleiding tot het gebruik van cement-tras-beton, de mindere prijs van het laatste in vergelijking met cementbeton van dezelfde sterkte kan een reden zijn om deze betonsoort ook toe te passen daar waar het beton niet met zeewater in aanraking komt.

Dit is onder anderen geschied bij de pijlers en landhoofden van de in aanbouw zijnde brug over de Oude Maas bij Spijkenisse, waar voor het onderste gedeelte is voorgeschreven een beton van 1 cement, 1 tras, 4 zand en 10 grint en voor het opgaande werk een beton van 1 cement, 1 tras, 3 zand en 5 grint, alles in maatdeelen.

De vraag omtrent de werking van tras in cementmortel is intusschen door de in het bovenstaande behandelde onderzoekingen nog geenszins volledig opgelost. In het bijzonder zal het wenschelijk zijn dat langs den weg van proefneming wordt gezocht naar de meest voordeelige verhouding tusschen cement en tras.

Voorts zal het gewenscht zijn dat ook proeven worden genomen met andere bijmengselen dan tras, zooals b.v. puzzolaanaarde, slakkenmeel, enz. (1), ofschoon voor Nederland dergelijke proeven minder praktische waarde zullen hebben, daar van alle puzzolanen het tras uit de Rijnsche tufsteengroeven wel steeds met de minste kosten hier in groote hoeveelheden zal kunnen worden aangevoerd.

In de hierboven genoemde verhandeling van den heer Féret op het Parijsche Congres van 1900 heeft deze de uitkomsten medegedeeld van een vergelijkend onderzoek naar den invloed van verschillende bijmengsels op de sterkte van cementmortels bij verharding in zeewater.

Hieruit is het volgende overzicht samengesteld:

Aard van het bijmengsel (fijn gemalen).	Samenstelling v. d. mortel in gewichtsdeelen.			Weerstand tegen druk in KG. per cM². na 1 jaar verharding in zeewater.	Door suikerwater opgeloste kalk, in % van het gewicht van den mortel.
	portland cement.	bijmengsel.	grof zand.		
Zuivere cement	2	0	4	171	1.66
Gemalen kwartszand	1	1	4	92	1.00
Tras	1	1	4	150	0.55
Puzzolaan van Bacoli	1	1	4	170	0.55
Puzzolaan van Rome	1	1	4	184	0.45
Santorinaarde	1	1	4	218	0.51
Gegranul. hoogovenslakken	1	1	4	197	0.83
idem	1	1	4	257	0.77
idem	1	1	4	273	0.79

Uit deze tabel blijkt dat van de verschillende puzzolanen het tras niet den grootsten weerstand geeft en dat de vervanging van 1 gewichtsdeel cement in den mortel door 1 deel tras de vastheid na een jaar verblijf in zeewater niet verhoogd doch verlaagd heeft, wat intusschen niet in strijd behoeft te zijn met den uitslag der proefnemingen op Sylt, daar bij de laatste de verhouding van cement tot tras in gewichtsdeelen was 1 tot $^2/_3$, evenals bij de proeven met betonsoort II te Amsterdam.

Opmerkelijk is de groote vastheid, die wordt verkregen door de vermenging van het cement met gegranuleerde hoogovenslakken. Toch merkt de heer Féret op, dat hieruit niet mag worden afgeleid dat slakkenmeel nu juist het meest wenschelijke bijmengsel voor cementmortel zou zijn, en waarschuwt hij tegen het gebruik van dit materiaal op grond van het groote gehalte aan aluinaarde.

Intusschen kan op alle hierboven medegedeelde beschouwingen het verwijt van Prof. Schouliatschenko worden toegepast, dat zij gegrond zijn op laboratoriumproeven.

Ofschoon de gegrondheid van dat verwijt niet zoo grif kan worden erkend, daar immers juist bij proefnemingen in het laboratorium de invloed van toevallige omstandigheden beter kan worden geëlimineerd of in rekening gebracht, dan bij toepassingen in de praktijk, zoo is het toch zeker wenschelijk te achten, dat de proeven ook in het groot worden genomen, door verschillende mortelmengsels bij bouwwerken in zee toe te passen.

Bij de buitenhaven te Scheveningen zal hiertoe een poging gedaan worden door in de havenhoofden eenige betonblokken te plaatsen, bereid zoowel met zuiveren cement-mortel als met mengsels van cement, tras en andere stoffen in verschillende verhoudingen. Na verloop van jaren kan dan over den weerstand van deze betonsoorten tegen de inwerking van het zeewater op grond van ondervinding een oordeel worden geveld.

In aansluiting aan deze proef is alvast na te gaan hoe de met zuiveren cementmortel uitgevoerde betonwerken in zee zich gehouden hebben.

In Nederland hebben wij een voorbeeld hiervan in de havenhoofden van IJmuiden.

De betonblokken, waarvan deze hoofden zijn gebouwd, zijn, nadat eerst eene minder sterke specie was gebruikt, in de jaren 1873–76, samengesteld uit 1 maatdeel portlandcement, 3 deelen rivierzand en 5 deelen grint, welke specie ook voor den monoliet boven de blokken werd gebezigd. Het verdient opmerking dat dit beton over het algemeen in minder goeden toestand verkeert, wat het best hieruit blijkt, dat de buitenste laag van het bovendeel der hoofden in de latere jaren, stuksgewijs voortgaande, is en nog wordt uitgebroken en vervangen door eene bekleeding met metselwerk van klinkers.

De betonblokken van de golfbrekers te IJmuiden zijn samengesteld uit 2 deelen portlandcement, 3 deelen rivierzand en 5 deelen grint, dus van een beton dat zeer rijk is aan cement. Of ook deze blokken de sporen vertoonen van door het zeewater te zijn aangetast, en of de minder goede staat waarin het beton van de hoofden verkeert inderdaad een gevolg is van de uitwerking van zeewater op het cement, zou door een opzettelijk onderzoek moeten worden uitgemaakt, een onderzoek dat voor de oplossing van het in deze bladzijden behandelde vraagstuk van groot belang is te achten, doch dat niet gemakkelijk zal zijn, daar hier scherp moet worden onderscheiden tusschen de bedoelde chemische inwerking van zeewater en de mechanische beschadiging door den golfslag, en andere mogelijke oorzaken van achteruitgang van de sterkte van het beton.

's Gravenhage. H. Wortman.

Duitsche couranten over de droogmaking der Zuiderzee.

Een onzer lezers gaf ons mededeeling van een niet onaardig courantenberichtje, dat hij had aangetroffen in het *Chemnitzer Tageblatt*, dat eveneens voorkomt in de Leipziger *Neuesten Nachrichten*. Wij lezen daarin o. a. het volgende:

In Holland wordt thans een der grootste cultuurwerken voorbereid, die in het algemeen ooit door menschen gemaakt zijn.

De groote meerboezem, waardoor de Noordzee in de Hollandsche kust ingrijpt, door de Nederlanders zelf als Zuiderzee aangeduid, zal voor het grootste gedeelte drooggemaakt en voor den landbouw bestemd worden. Sedert eeuwen bevindt zich deze zeearm in een toestand, die voor de omwonende bevolking veel meer tot schade dan tot nut strekt.

Scheepvaart is nauwelijks mogelijk; daarentegen hebben de oevers

(1) In den allerlaatsten tijd is de aandacht gevestigd op een afvalproduct der aluinfabricage, Si-stof genoemd, die ± 40 pCt. oplosbaar kiezelzuur bevat, en bijzonder geschikt zou zijn om aan portlandcement-mortel te worden toegevoegd ter verhooging van den weerstand van dezen tegen zeewater. Het materiaal wordt uit Zweden aangevoerd.

afwisselend onder waterbezwaar en overstrooming te lijden. De drooglegging van het zuidelijk gedeelte van dezen zeeboezem, door den bouw van een dijk, die ongeveer van de monding van de IJssel tot aan het schiereiland van Enkhuizen getraceerd is, heeft daarom al lang als wenschelijk gegolden, zonder dat echter schreden tot verwezenlijking van het plan gedaan zijn. Onlangs heeft de ingenieur VAN DER VEUR, de zaak energiek ter hand genomen en de Hollandsche Staten-Generaal hebben de noodige geldmiddelen bijna eenstemmig reeds toegestaan.

Het werk zal dus dadelijk kunnen beginnen, de dijk heeft een lengte van 30 K.M. en is te bouwen in een gemiddelde waterdiepte van 3.6 M., dan zullen nog verder 4 dijken gebouwd worden om evenzoovele groote polders te begrenzen, die dan drooggelegd zullen worden. Voor de uitvoering van deze werken is een tijd van 30—35 jaar bestemd. Holland zal dan minstens 200.000 H.A. land winnen, en door vreedzame verovering aan zijn elf provincies een twaalfde voegen.

De dijk zal ongeveer $5^1/_2$ M. boven het niveau van Amsterdam liggen en op deze hoogte aan den aandrang van den vloed ook bij de heftigste stormen voldoenden weerstand kunnen bieden.

Van boven krijgt de dijk een breedte van 2 M., zoodat in alle geval een wagen daarop rijden kan. De kosten zijn op 40 millioen gulden voor den dijk alleen, en op 200 millioen voor de uitvoering van het werk begroot.

Tegenover deze som staat de waarde van het aangewonnen land, die op f 2000 per H. A. wordt geschat en in totaal dus op 400 millioen gulden te rekenen is. Daarbij komt nog het opheffen van de schade die van tijd tot tijd aan de oevers der Zuiderzee is berokkend, zooals bijv. bij de dijkbreuk van 1885, die 371 menschenlevens en een waarde van 14 millioen gulden aan gebouwen en landbouwproducten gekost heeft.

* * *

Wij vragen ons af, waar ter wereld onze Oostelijke naburen dezen onzin gevonden hebben. Met den ingenieur VAN DER VEUR wordt waarschijnlijk de kapitein der artillerie van dien naam bedoeld, die wel eens voordrachten gehouden heeft.

De dijkbreuk van 1885 zal 60 jaar te laat gesteld zijn. De becijfering van ongeveer 100 procent winst is zeker zeer eenvoudig, maar het fraaiste van alles is wel de mededeeling dat de Staten-Generaal het Zuiderzee-ontwerp, dat 9 Mei inkwam, reeds hebben aangenomen. Er wordt in onze Kamers tegenwoordig wel met spoed gewerkt, maar een dergelijke snelheid is toch het record.

v. S.

Het 8ste Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

II. *Slot; vervolg van bladzijde 268.*

Demonstratie van de Nernst-lamp.

(*Met afbeeldingen.*)

DOOR

Prof. Dr. R. SISSINGH.

Wij vermelden nog de demonstratie van de Nernst-lamp door Prof. Dr. R. SISSINGH, vroeger leeraar aan de P. S., thans buitengewoon hoogleeraar in de natuurkunde te Amsterdam.

Nernst-lampen waren welwillend afgestaan door de A. E. G. te Berlijn door tusschenkomst van MIJNSSEN & Co. te Amsterdam.

Spreker wees op den zeer geringen werkingsgraad van al onze verlichtingsmiddelen. Van het arbeidsvermogen, dat deze verbruiken, krijgen wij slechts een zeer gering gedeelte in den vorm van lichtstralen terug. Verreweg het grootste gedeelte der uitgezonden stralen vormen de infra-roode of zoogenaamde warmtestralen, die een grootere golflengte hebben dan de lichtstralen. Bij een kaars bedraagt het arbeidsvermogen der lichtstralen slechts 0,3 pCt. van dat der totale straling, bij een petroleumlamp en gaslicht 0,4 à 0,5 pCt., bij het gewone electrische gloeilicht 3 pCt., bij een electrische booglamp 10 pCt. Deze verhouding wordt grooter naarmate de temperatuur stijgt. Bij de verhooging van temperatuur neemt de straling in zeer sterke mate toe en verschuift het maximum der straling, dat bij elke temperatuur voor een bepaalde golflengte optreedt, naar golven met kleinere lengte. Het maximum der straling is evenredig met de vierde macht der absolute temperatuur; de golflengte der stralen, die in de sterkste mate worden uitgezonden, omgekeerd evenredig met de absolute temperatuur. Dit zijn twee gevolgen der zoogenaamde „verschuivings"-wet van den natuurkundige W. WIEN omtrent de de straling, die in 1893 is afgeleid en sedert experimenteel bevestigd. Bij een temperatuur van 800° treedt bij platina het maximum der straling op voor golven met eene lengte tusschen 3 en 4 μ (μ = 0,001 mM.) Bij 1800° is dit maximum verschoven naar stralen met een golflengte van 1,3 μ, weinig grooter dan die der lichtstralen, wier golflengte tusschen 0,4 en 0,8 μ ligt. Het maximum zelfs is hierbij ongeveer 14 maal grooter. De werkingsgraad eener lichtbron wordt dus hooger naarmate de temperatuur stijgt. Bij de gewone electrische gloeilampen kan de temperatuur van den kooldraad, ongeveer 2000°, niet hooger opgevoerd worden, daar deze dan slechts korten tijd zijn samenhang behoudt. Er moet dus gezocht worden naar een materiaal, dat tegen hoogere temperatuur bestand is. NERNST werd bij deze keuze geleid door het onderzoek naar de oorzaken van de sterke lichtstraling van het gasgloeilicht. In de eerste plaats zijn der oxyden der zeldzame aarden, voornamelijk Thoriumoxyd, waaruit de kous is samengesteld, fijn verdeeld, zoodat zij spoedig de temperatuur der vlam aannemen. In de tweede plaats zenden zij de lichtstralen bijna even sterk uit als een zwart (1) lichaam, dat onder alle lichamen de sterkste straler is, de infra-roode of zoogenaamde warmtestralen echter in veel geringer mate. Door deze laatste omstandigheid is de temperatuur van het Thoriumoxyd in de vlam grooter dan wanneer een zwart lichaam b.v. kooldeeltjes zich hierin bevonden en dien ten gevolge de lichtstraling sterker. Dit onderzoek bracht NERNST er toe metaaloxyden als magnesiumoxyd, aluminiumoxyd als lichuitstralers in electrische gloeilampen te gebruiken. Daar echter deze oxyden bij gewone temperatuur den elektrischen stroom niet geleiden, moeten zij eerst op een temperatuur van ongeveer 700° gebracht worden. Men kan vervolgens den stroom er door laten gaan, waarbij men door de warmte, welke de stroom ontwikkelt, de temperatuur tot ongeveer 2300° laat stijgen. Het staafje uit de oxyden vervaardigd, zendt dan helder wit licht uit. Aanvankelijk werd het staafje met een lucifer of alkohollamp verhit. Later trad een verwarming door

STROOMLOOP VAN DE NERNSTLAMP.

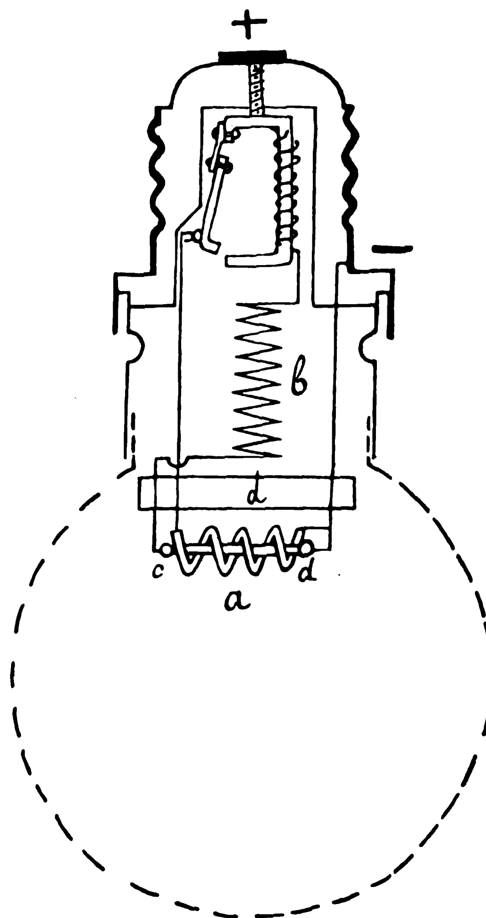


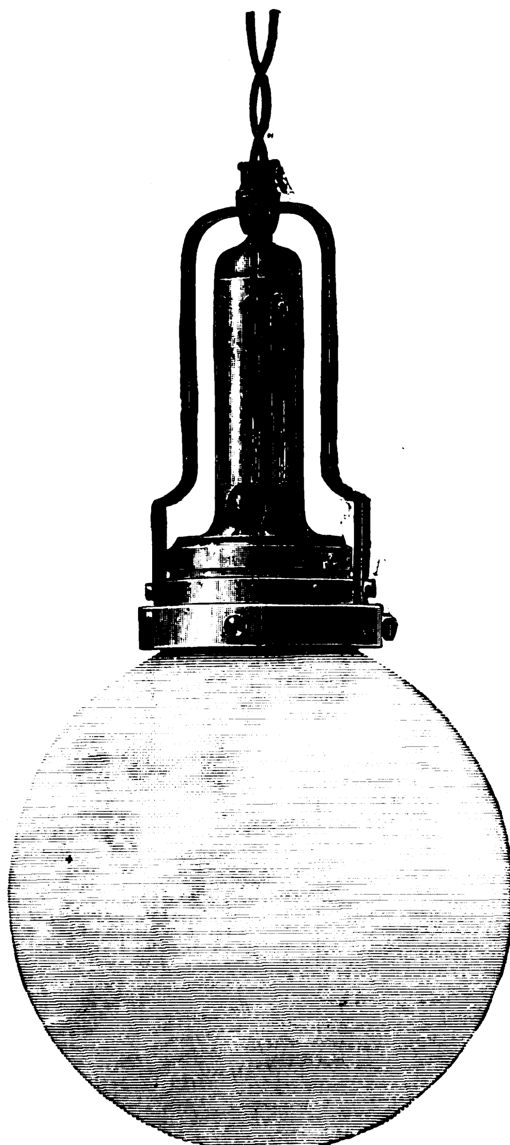
Fig. 1.

middel van den electrischen stroom hiervoor in de plaats. NERNST zelf heeft het eerst een inrichting hiervoor bedacht. Diegene,

(1) Onder zwart lichaam wordt hier zulk een verstaan, dat alle lichtstralen opslorpt, er geene doorlaat noch terugkaatst. Een hol lichaam met zeer kleine opening, waardoor men de straling van den wand der holte laat gaan, is praktisch een zwart lichaam.

welke thans wordt toegepast, is in de werkplaatsen der Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft gevonden. De stroomloop kan met behulp van figuur 1 gemakkelijk aangegeven worden. De lamp van NERNST heeft denzelfden uitwendigen vorm als de kooldraad gloeilampen. De voet is iets grooter, daar hierin de toestel voor de stroomverdeeling is geplaatst. Zij is als bij de kooldraad gloeilampen van EDISON voorzien van schroefdraad en wordt daarmee in den lamphouder bevestigd. De stroom treedt bij het metalen plaatje (+) in het midden van den voet de lamp binnen en splitst zich in twee takken. De eerste gaat door een ijzeren staafje, aan een veer opgehangen, door de verwarmingsspiraal *a* en treedt bij — uit de lamp. De tweede tak gaat door de windingen van een kleinen electromagneet, de spiraal *b*, het staafje *cd*, dat door

NERNSTLAMP. MODEL A.



Schaal 1 : 3.

Fig. 2.

den stroom witgloeiend moet worden om eveneens bij — uit te treden. Zoolang het staafje *cd* koud is, geleidt het den stroom niet. De stroom gaat dan alleen door de verwarmingsspiraal en maakt deze roodgloeiend. Hierdoor komt het staafje in de as der spiraal op de temperatuur, waarbij het den stroom geleidt. Deze gaat dan ook door den tweeden tak, alzoo door de windingen van den electro-magneet, waardoor het ijzeren staafje, dat aan de veer is opgehangen, wordt aangetrokken en de verwarmingsspiraal uit den stroomloop uitgeschakeld. De stroom gaat geheel door het staafje *cd* en maakt dit weldra witgloeiend.

In den tak, waarin het staafje *cd* is opgenomen, bevindt zich nog de spiraal *b*. Het materiaal, waaruit het staafje *cd* is vervaardigd, heeft een negatieve temperatuurs-coëfficient van den weerstand, d. w. z. de weerstand neemt bij temperatuursverhooging af. Stijgt alzoo de spanning in het leidingsnet boven de normale, dan neemt de stroomsterkte toe. Het staafje wordt warmer en verkrijgt een geringeren weerstand, waardoor de stroom opnieuw toeneemt. Het is gemakkelijk in te zien, dat zelfs bij kleine stijgingen der spanning boven de vastgestelde waarde de temperatuur van het staafje zeer hoog zou worden en het staafje zelf uiteenvallen. Daarom wordt voor het staafje de metalen spiraal *b* met hoogen positieven temperatuurs-coëfficient van den weerstand ingeschakeld, waarvan alzoo de weerstand met de temperatuur stijgt.

Volgens de patentbeschrijving bestaat de verwarmingsspiraal uit metaaloxyden, als: ijzer-, mangaan-, nikkel-, kobalt-, chroom-, zink-, titaniumoxyd, die bij gewone temperatuur den stroom niet geleiden, doch hetzij ieder afzonderlijk of onderling gemengd na sterke gloeiing geleidend zouden worden. Bij de lampen, die vertoond werden, bevinden zich het te gloeien staafje *cd*, de verwarmingsspiraal en de weerstand *b*, alle in het deel der lamp, dat den ballon omgeeft en beschut een plaatje *d*, de overige deelen, welke in den voet der lamp zijn ondergebracht. De weerstand *b* is in een boog over de verwarmingsspiraal geplaatst en als deze door een witte laag bedekt.

Hierop volgde de demonstratie der Nernst-lampen. Negen dezer lampen waren onder een melkglazen kap vereenigd en op groote hoogte opgehangen. Na de sluiting der keten, waarin zij geschakeld zijn, zag men eerst de verwarmingsspiraal rood gloeien, daarna het staafje helder wit licht verspreiden. Zes lampen waren in een tweede keten geschakeld. Bij twee dezer was het glazen kapje van onderen open. Het staafje werd hierin door een alcoholvlam verwarmd. De inrichting dezer lampen is eenvoudiger, daar de elektrische verwarmingsinrichting ontbreekt. Zij moeten echter als een gas- of petroleumlamp als het ware aangestoken worden.

NERNST heeft zijn lamp een elektrolytische gloeilamp genoemd. De oxyden, waaruit het staafje bestaat, zijn elektrolyten, d. w. z. geleiden den stroom alleen onder gelijktijdige ontleding. Het oxyd splitst zich in metaal en zuurstof. Het metaal verplaatst zich door de staaf in de richting van den stroom, de zuurstof in tegengestelde richting. Dit kan op de volgende wijze bewezen worden. Voegt men bij de stof, waaruit het staafje bestaat, aan de zij, waar de stroom intreedt (anode) gekleurde metaaloxyden als ijzeroxyd, ceriumoxyd, dan ziet men na verloop van tijd deze kleuring zich in de richting van den stroom door het staafje verplaatsen. Aan de kathode, d. i. het eind, waar de stroom uittreedt, ontstaan na eenigen tijd uitwassen van magnesiumoxyd, door de verbranding van het metaal magnesium, dat de stroom daarheen heeft gevoerd. Ten einde deze ontleding tegen te gaan, gebruikte NERNST aanvankelijk wisselstroomen. Het bleek hem echter spoedig dat ook een steeds gelijk gerichte stroom is te bezigen. Dit moet op de volgende wijze verklaard worden. De zuurstof treedt aan de anode — waar de stroom het staafje binnentreedt — uit het staafje. Die der omringende lucht komt aan de kathode in het staafje, waardoor het magnesiumoxyd wederom wordt gevormd en de ontleding ten deele tegengegaan. Het is gebleken, dat slechts een spoor zuurstof hiervoor aanwezig behoeft te zijn. De Nernstlampen hebben derhalve niet als de kooldraadgloeilampen een luchtledigen glazen ballon. Integendeel, de lucht moet aanwezig zijn, opdat men een steeds gelijk gerichten stroom kan gebruiken.

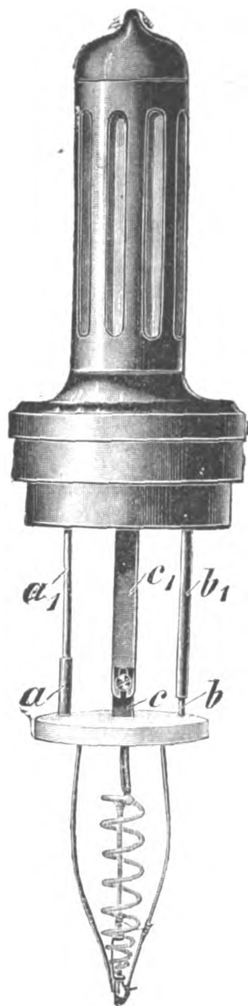
De Nernstlampen verbruiken voor een zelfde lichtsterkte tweemaal minder elektrisch arbeidsvermogen dan de kooldraadgloeilampen, nl. per kaars lichtsterkte, 1,5 à 1,75 Watt tegen 3 à 3,5 Watt in de kooldraadlampen. Dit werd aangetoond door een rij van 6 Siemenslampen en 6 Nernstlampen naast elkander, tusschen twee kabels van het vijf leiderstelsel te Rotterdam met een spanningsverschil van 220 volt te schakelen. In iedere rij zijn ook de lampen naast elkander geschakeld. Elke lamp heeft een lichtsterkte van 25 kaarsen. Ging de stroom door de Siemenslampen, dan wees de Ampèremeter, door Dr. E. COHEN afgelezen, $2^1/_4$ ampère. Voor de Nernstlampen was het stroomverbruik 1,1 à 1,2 ampère. Een Siemenslamp gebruikt alzoo per kaars $220 \times 2^1/_4 : 25 \times 6 = 3^1/_4$ Watt; een Nernstlamp de helft hiervan. Tevens was nu het verschil in de kleur van het licht op te merken. De Siemenslampen geven rood, de Nernstlampen wit licht. Dit komt meer dan het violette booglicht met het daglicht in samenstelling overeen

De Nernstlampen worden niet gemaakt voor een lagere spanning dan 220 Volt. Dit is hier gemakkelijker te bereiken dan bij de kooldraadlampen, daar bij overigens gelijke afmetingen het staafje bijna 100 maal grooteren weerstand heeft

dan de kooldraad. Bij dezelfde spanning kan dus het staafje 7maal dikker zijn dan de kooldraad, opdat de stroom in het staafje als bij de boven aangegeven proef tweemaal kleiner is dan in den kooldraad. Bij lampen, die met hoogere spanning branden, kunnen de leidingen dunner zijn bij een zelfde verlies aan elektrische energie door de verwarming der draden.

Prof. W. NERNST te Göttingen heeft de lamp in 1897 uitgevonden en door patenten beschermd. In Mei 1899 is de lamp voor het eerst door NERNST zelven te Berlijn in het openbaar vertoond. De lamp was toen reeds uit het laboratorium van den natuurkundige overgegaan in het fabrieks-laboratorium der „Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft", die de lamp in technisch opzicht verder ontwikkelt. De brandtijd der lamp was op dat tijdstip reeds 500 uren, dus even groot als van de kooldraadlampen, wanneer men deze op de meest economische wijze gebruikt. Op het eind van 1900 bedroeg het aantal patenten dat de A. E. G. met betrekking tot de lamp verkregen had 76. Deze betreffen den bouw der lamp, de verwarmings- en regelingsinrichtingen, de vervaardiging van het materiaal, ook de verbindingen van het staafje met de overige deelen van den stroomloop. Op de tentoonstelling te Parijs verlichtte de A. E. G. haar paviljoen met 800 Nernst-lampen. Sedert 1 Januari is de lamp te Berlijn aan hen, die bij de centrale der A. E G. zijn aangesloten, in gebruik gegeven, behoorlijk geplombeerd, om de praktische bruikbaarheid der lamp in het groot te beproeven. De aanschaffingskosten zijn groote rdan voor een kooldraadlamp, de vernieuwingskosten geringer. Alleen het staafje moet door een nieuw vervangen worden.

NERNSTLAMP. ZONDER BALLON EN OPHANGINRICHTING.



Schaal 1:3.
Fig. 3.

Sedert deze demonstratie werd gehouden heeft de A. E. G. het volgende omtrent de Nernstlampen, welke zij vervaardigt, bekend gemaakt. De lampen met 40 en 80 Watt energieverbruik en 25 resp. 50 kaarsen lichtsterkte (zie fig. 1), vormen Mod. B. Bovendien worden lampen van 100 en 200 Watt en 65 resp. 135 kaarsen lichtsterkte (Mod. A) vervaardigd. De laatste zijn algemeen verkrijgbaar gesteld. De 100-Watt-lampen zijn ingericht voor een spanning van 110 of 220 Volt, de 200-lampen alleen voor 220 Volt. De lampen van Mod. B worden voorloopig alleen te Berlijn in huur gegeven. In fig. 2 is een lamp. Mod. A, in $^1/_3$ der ware grootte afgebeeld. In fig. 3 is de lamp zonder ballon en ophanginrichting voorgesteld, ook ongeveer $^1/_3$ der ware grootte. Fig. 4 geeft op ware grootte voornamelijk de verbindingen van het lichtgevende staafje, brander geheeten, en de verwarmingsspiraal met de stroomtoevoerdraden aan. De weerstand, die in de keten van den brander of lichtstraler is ingeschakeld, bevindt zich in de kap der lamp, is gedurende langen tijd bruikbaar en gemakkelijk te vervangen. De lichtstraler kan bij deze lampen gedurende 300 uren gebruikt worden. Om hem te vervangen maakt men de schroef *s* (fig. 4) los en verwijdert de porseleinen plaat *p* met den lichtstraler, die aan de plaat is bevestigd, uit de lamp. Nadat een nieuwe lichtstraler (brander) is ingezet, zal bij de bevestiging der plaat *p* de verbinding met de stroomleidingen dezelfde blijven, daar het buisje *a* alleen past bij den draad a_1, de staaf *b* bij het buisje b_1.

De prijzen der Nernstlampen (Mod. A) zijn voor 100-Watt-lampen Mrk. 12.50, voor 200-Watt Mrk. 14.50, terwijl nieuwe branders (lichtstralers) per stuk Mrk. 2 kosten.

NERNSTLAMP. DETAIL LICHTSTRALER.

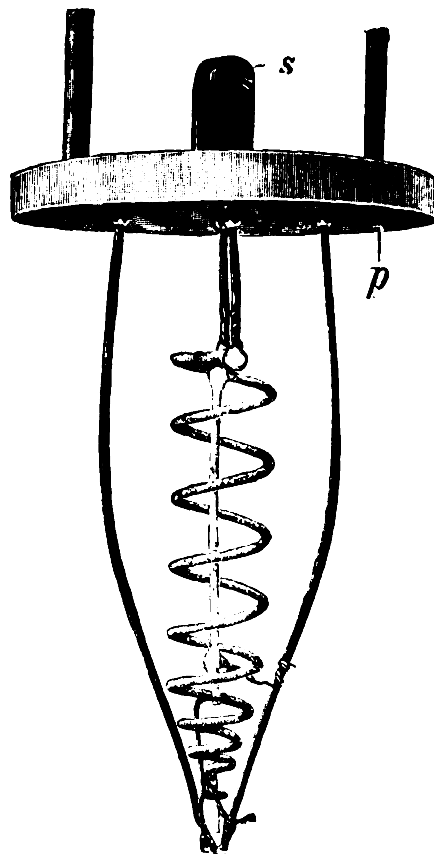


Fig. 4.

Wij zullen het hierbij laten. De rede van den heer G. J. DE JONGH over de havenwerken van Rotterdam diende als inleiding tot het bezoek aan die werken. Hij behandelde hetzelfde onderwerp in de feestvergadering van het Instituut in October 1900, en er verscheen in No. 43 van 27 Oct. 1900 van dit tijdschrift daarvan een verslag.

Wij nemen afscheid van het congres tot over twee jaar.

R. A. VAN SANDICK.

Artillerie-materieel van Vickers Sons & Maxim, Ltd.

DOOR

C. J. M. COLLETTE, *Kapitein der Artillerie.*

(*Met afbeeldingen*).

II, *Vervolg van bladz. 316.*

Verschillende geschuttypen en soorten.

Wij zullen thans eenige geschuttypen en soorten van naderbij beschouwen, zonder in constructieve bijzonderheden te treden, en ons daarbij bepalen tot de inzending van genoemde Maatschappij op de wereldtentoonstelling van 1900 te Parijs.

De figuren 10, 11 en 12 geven een blik in het VICKERS SONS & MAXIM paviljoen op het tentoonstellingsterrein.

In figuur 10 treffen wij op den voorgrond aan het nieuwe marine-snelvuurkanon van 7,5 inch, links het snelvuurkanon van 14 pond, rechts het nieuwe automatische kanon van 14 pond, in het midden het kanon van 12 inch.

Figuur 11 toont ons eenige snelvuur- en automatische veldkanonnen op affuit en gepakt op muildieren, benevens een 12 inch-marine kanon.

Figuur 12 geeft van uit een ander punt een aanzicht op dezelfde kanonnen als op figuur 10 voorkomen, terwijl figuur 13 voorstelt het *automatische kanon van 3 inch* of 14 pond *op scheepsaffuit*. In de „Algemeene beschouwingen" gaven wij reeds een denkbeeld omtrent de werking van het sluitstuk van laatstgenoemd kanon.

(*Wordt vervolgd.*)

Vickers Sons & Maxim paviljoen op de wereldtentoonstelling te Parijs (1900).

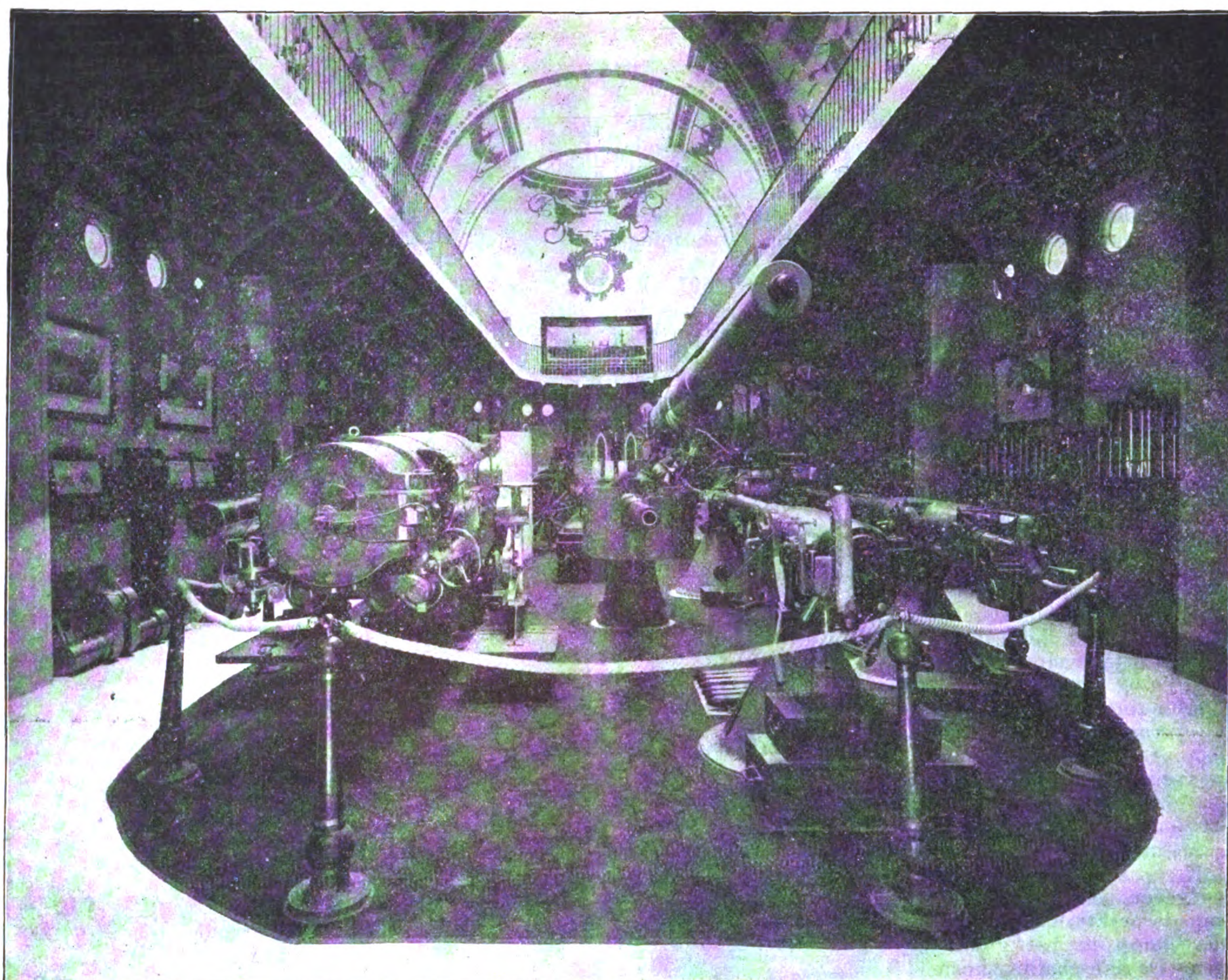


Fig. 10.

Vickers Sons & Maxim paviljoen op de wereldtentoonstelling te Parijs (1900).

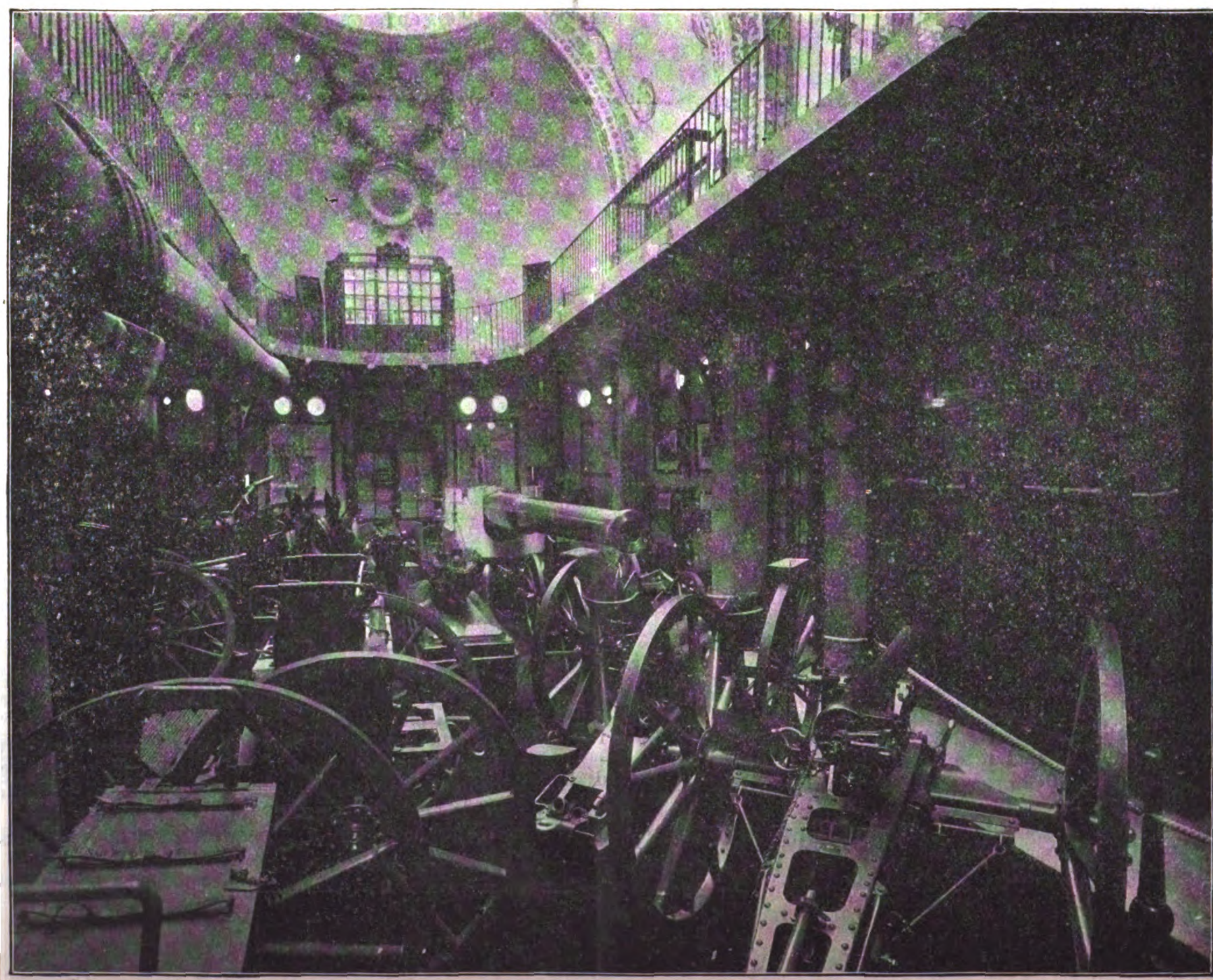


Fig. 11.

VICKERS SON & MAXIM PAVILJOEN OP DE WERELDTENTOONSTELLING TE PARIJS (1900).

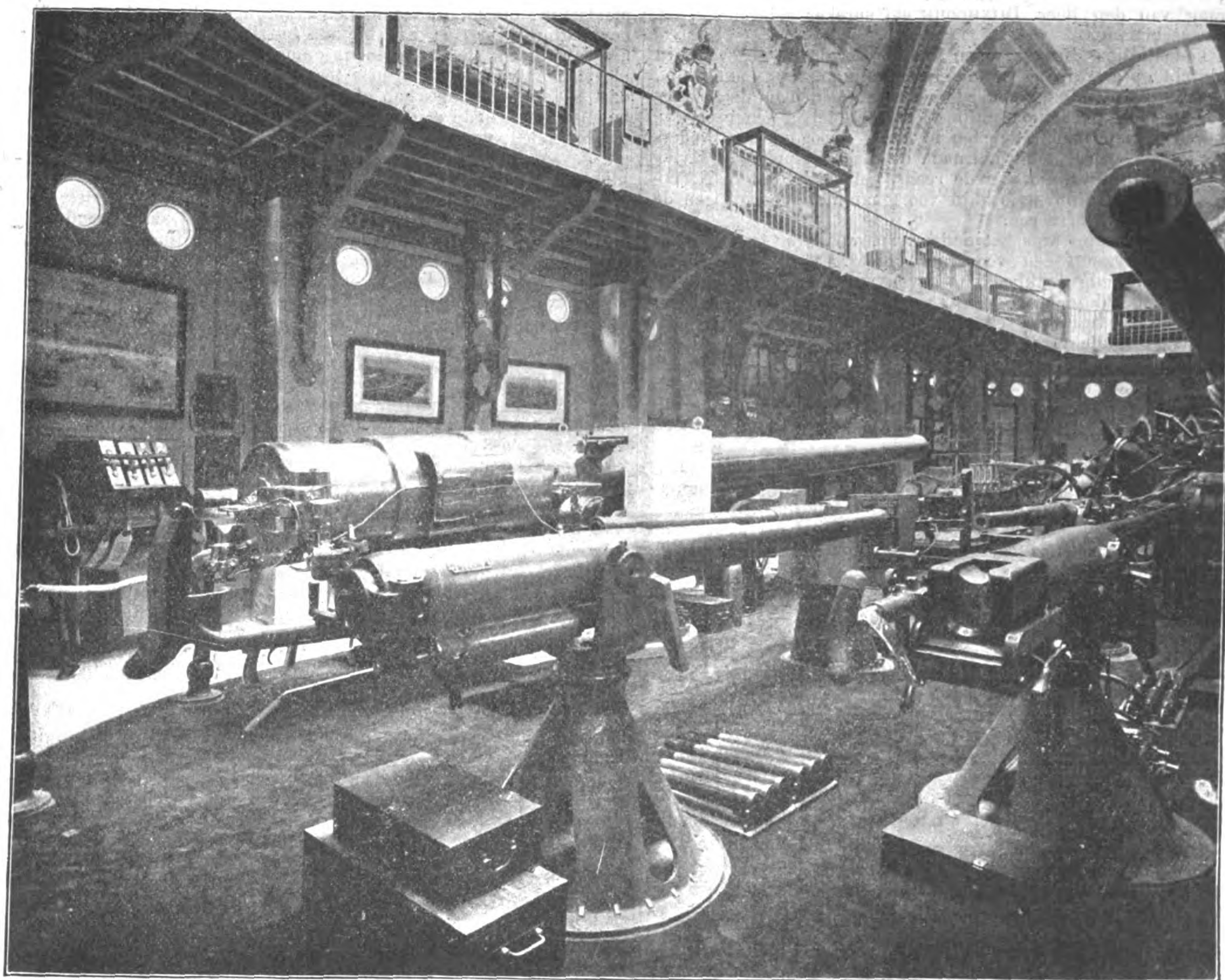


Fig. 12.

AUTOMATISCH KANON VAN 3 INCH OP SCHEEPSAFFUIT.

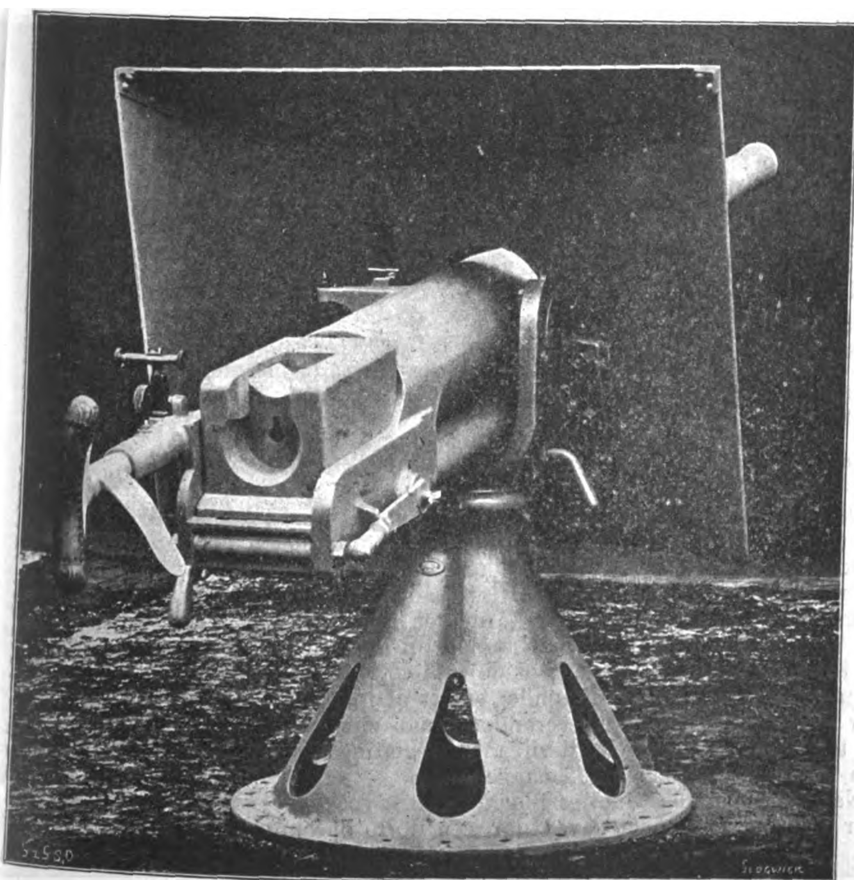


Fig. 13.

Vergadering van de Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

In de Zaterdag 11 Mei gehouden zevende en weder druk bezochte vergadering waren allereerst aan de orde gesteld de mededeelingen van het bestuur, betreffende twee ingekomen stukken.

Het eerste gold een schrijven van den Minister van Oorlog, houdende toezegging, dat het rapport in zake ijzer en staal ook bij de Genie zal worden toegepast, waartoe 25 exemplaren zijn besteld.

Het tweede was van de hand van den heer BIENFAIT, die op zich heeft genomen in Nederland bijdragen te vinden voor het te Zürich op te richten laboratorium, tot het wetenschappelijk onderzoeken van ijzer in het algemeen. De heer BIENFAIT zag zijn belanglooze bemoeiingen bekroond met de aanneming van het bestuursvoorstel om jaarlijks, en in verband met het schrijven zoo noodig gedurende tien jaren, 50 francs bij te dragen.

Ingekomen was nog een dankbetuiging van het Technisch Leesmuseum, te Amsterdam, voor gedane schenkingen.

Tot leden der commissie tot het nazien der rekening en verantwoording werden benoemd de heeren VAN VLIET, BERTRAND en VAN HASSELT.

Na vaststelling der begrooting voor het 3e boekjaar, werd tot afdeelings-redacteur bij acclamatie herbenoemd de heer A. J. JOEKES.

De verkiezing van twee bestuursleden, als laatste huishoudelijke bezigheid, had plaats in de pauze. De uitslag daarvan was, dat met nagenoeg algemeene stemmen waren gekozen tot secretaris de heer MAAS GEESTERANUS en tot commissaris de heer SCHIM VAN DER LOEFF, in de plaats van de aftredende en niet herkiesbare bestuursleden DOYER en SLOOT.

De bespreking van technische onderwerpen werd geopend door den heer BEUCKER ANDREAE, die naar aanleiding van de in de vorige vergadering gehouden voordracht van den heer BIENFAIT over «het onderzoek van bouwmaterialen» mededeeling deed van eenige jaren geleden door hem gedane onderzoekingen met de trekmachine van verschillende metalen, nadat deze een tijdlang in rust waren geweest, bij verschillenden diameter, en bij plaatselijke vermindering van den diameter door een scherpe insnijding.

Van de uitkomsten van deze onderzoeking zal het verslag in extenso volledig meedeeling doen. Als conclusie op het laatste punt zij vermeld, dat het gedeeltelijk afdraaien van bouten tot een dia-

meter gelijk aan die in den draad, zooals in de handboeken voorgeschreven, de bouten onnoodig verzwakt.

Een vraag van den heer DIJXHOORN gaf spreker gelegenheid tot een nadere verklaring.

Vooraf had de heer BIENFAIT een kleine rectificatie gegeven van zijn voordracht op aanwijzing van den heer SCHROEDER VAN DER KOLK.

De heer ENNO VAN GELDER deed mededeelingen over de belangrijke reparatie aan het stoomschip «Maud Castel»; een reparatie van grooteren omvang dan tot heden in eenig droogdok van Nederland heeft plaats gehad, en waarmede de Maatschappij «de Maas» een bewijs heeft toegevoegd aan de reeds geleverde, dat de Nederlandsche scheepsbouw-industrie blijft voortgaan met scherp tegen de buitenlandsche te concurreeren.

«Onderzeesche booten» was het onderwerp, waarover ten slotte de heer H. H. VERSTEEGH een voordracht hield. Elke poging, om in enkele zinsneden eenig denkbeeld te geven van de uitvoerigheid en den rijken inhoud dezer voordracht, moet mislukken, verklaarbaar bij een onderwerp, waarvan elk der onderdeelen op zichzelf reeds een omvangrijke studie vordert. Na een overzicht van de geschiedenis van het onderwerp met een korte beschrijving van de voornaamste opeenvolgende systemen, behandelt spreker de verschillende vraagstukken, welke zich bij het bouwen van onderzeesche vaartuigen voordoen, als: de vorm van den romp, het geschiktste voortstuwings-werktuig, de stabiliteit.

Dat aan de discussie nog door acht leden werd deelgenomen, is het zekere bewijs, dat de voordracht met belangstelling was aangehoord en bij lezing in extenso nog meer belangstelling zal wekken.

Daar door de vriendelijke zorg van de directie van het Wandelhoofd Scheveningen een aantal keurig uitgevoerde platen van het wandelhoofd «Koningin Wilhelmina» ter beschikking van de leden was gesteld, was ditmaal een inleiding tot het bezoek, dat daar gebracht werd, overbodig.

De heeren GOLDBECK, directeur, en VAN ENTHOVEN, de bouwmeester van dit belangrijke werk, gaven ter plaatse nog vele gewenschte inlichtingen, waarna met een hoogst gezellig diner in de de overbrugging dit samenzijn werd besloten. De president herdacht in een toast de groote verdiensten van den aftredenden secretaris der Afdeeling, den heer A. DOYER JZN.

Wij hopen een technische beschrijving van het Wandelhoofd in dit tijdschrift te publiceeren.

Beslissing in hooger beroep betreffende het spannen van draden voor sterkstroomen over particulier eigendom.

Aan een firma te Arnhem werd indertijd door B. en W. krachtens de Hinderwet vergunning verleend voor het oprichten van een inrichting tot het voortbrengen van electrisch licht.

Ofschoon zulks niet uitdrukkelijk in de beschrijving vermeld stond, was het toch uit de aanvraag wel af te leiden, dat de bedoeling was: een in het centrum der stad gelegen blok woningen electrisch te kunnen verlichten.

Toen echter de firma buiten hare inrichting draden over particulier eigendom wilde spannen, werd haar dit door de Gemeente verboden, bewerende dat dit was een uitbreiding vallende onder art. 14 der Hinderwet.

De firma vroeg de nieuwe vergunning aan en deze werd door de Gemeente geweigerd. Van dit besluit teekende zij beroep aan. De hierop gevallen Koninklijke beslissing komt ens van genoegzaam gewicht voor om haar hier mede te doelen.

WIJ WILHELMINA, enz.

Beschikkende op het beroep, ingesteld door de firma W. PONGS en Co. te Arnhem, tegen het besluit van Burgemeester en Wethouders dier gemeente dd. 1 Juni 1900 n°. 509, waarbij haar vergunning is geweigerd tot het spannen van electrische geleidingsdraden over particulier eigendom van uit het perceel n°. 5 in de Kortestraat, kadastraal bekend Sectie O. n°. 5765, naar perceelen, gelegen in het blok, dat wordt begrensd door de Kortestraat, de Rijnstraat, de Weverstraat en de Oeverstraat;

Den Raad van State, afdeeling voor de geschillen van bestuur, gehoord, advies van 27 Februari 1901, n°. 8;

Op de voordracht van Onzen Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid van 4 April 1901, n°. 180, afdeeling Arbeid en Fabriekswezen;

Overwegende dat genoemde firma bij adres dd. 27 Maart 1900 voormelde vergunning aan Burgemeester en Wethouders van Arnhem heeft verzocht;

dat tegen deze aanvrage — waarmede Burgemeester en Wethouders hebben gehandeld als betrof zij een krachtens de Hinderwet tot hen gericht verzoek — geen bezwaren zijn ingebracht;

dat Burgemeester en Wethouders bij besluit van 1 Juni 1900 n°. 509, de gevraagde vergunning hebben geweigerd, op grond dat door het spannen van de door adressante bedoelde geleidingen op tal van plaatsen het telephoonnet en het electrische net elkaar zullen kruisen en dat nu wel adressante voornemens is om aanraking met telephoondraden door het spannnen van vangnetten te voorkomen, maar dat het zeer te betwijfelen is of, gegeven de plaatselijke omstandigheden, het aanbrengen dier netten een afdoende beveiligingsmaatregel zal blijken te zijn, daar de vangnetten over het algemeen slecht voldoen, omdat de neervallende draad zich meestal opkrult en daardoor toch contact onder het net maakt; en dat het contact tusschen de telephoon- en de electrische draden belangrijke schade zou kunnen doen ontstaan aan de perceelen der omwonenden, waarover die draden gespannen zijn of zullen worden en gevaar opleveren voor personen, die werkzaamheden aan in het blok staande huizen, speciaal aan de daken verrichten;

dat genoemde firma van dit besluit van Burgemeester en Wethouders bij Ons in beroep is gekomen, daarbij aanvoerende dat het in casu niet geldt de oprichting of uitbreiding eener inrichting, vallende onder de Hinderwet; en dat aan de bezwaren, door Burgemeester en Wethouders in hun bestreden besluit vermeld, door het stellen van voorwaarden kan worden tegemoet gekomen:

Overwegende, dat bij besluit van Burgemeesters en Wethouders van Arnhem dd. 1 December 1899, n°. 1663 aan W. PONGS en Co., een voorwaardelijke vergunning is verleend tot het oprichten van eene inrichting tot voortbrenging van electrisch licht door middel van een dynamo c.a. een gasmotor van 10¼ paardenkracht en een accumulator in het perceel n°. 5 in de Kortestraat Kadastraal Sectie O, n°. 5765 aldaar;

dat genoemde firma in verband met die vergunning nadere vergunning van Burgemeester en Wethouders ingevolge de Hinderwet heeft gevraagd tot het spannen van electrische geleidingsdraden van uit bedoeld perceel naar de verschillende eventueel te verlichten perceelen gelegen in het blok, dat wordt begrensd door de Kortestraat, de Rijnstraat, de Weverstraat en de Oeverstraat;

dat nadat dit verzoek naar de voorschriften der Hinderwet is behandeld, de gevraagde vergunning, gelet op art. 11 dier wet, bij het besluit van Burgemeester en Wethouders, waarvan appèl, is geweigerd;

dat echter noch de weigering van het verzoek, noch het verzoek zelf grond vinden in de Hinderwet;

dat toch het spannen van geleidingsdraden buiten het perceel waarin de vergunningsplichtige inrichting tot voortbrenging van electrisch licht is gevestigd, als strekkende om de inrichting aan haar doel te doen beantwoorden, door het product te brengen onder het bereik van de consumenten, niet als eene uitbreiding van die inrichting kan worden beschouwd en dat dit spannen ook niet op zich zelf valt onder de bepalingen der Hinderwet;

dat mitsdien het geïncrimineerde besluit als inhoudende een niet op de Wet gegronde beslissing, behoort te worden vernietigd;

Gezien de Hinderwet;

Hebben goedgevonden en verstaan:

het bestreden besluit van Burgemeester en Wethouders van Arnhem te vernietigen;

Onze Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid is belast met de uitvoering van dit besluit, waarvan afschrift zal worden gezonden aan den Raad van State, afdeeling voor de geschillen van bestuur.

Het Loo, den 11 April 1901.
(get.) WILHELMINA.

De Min. v. Wat. H. en N.
(get.) C. LELY.

UIT ONS PARLEMENT.

Men moet zich verwonderen over hetgeen de Tweede Kamer de laatste dagen van haar samenzijn tot stand bracht. Aan den vooravond van haar heengaan toonde zij groote wilskracht en grooten lust tot zakelijk handelen. Aangenomen werd de motie van de heeren VAN DEDEM c.s. aanvankelijk luidende:

De Kamer,

van oordeel, dat het in het algemeen belang wenschelijk is, dat ook de provinciale, gemeentelijke, waterschaps- en particuliere tollen op land- en waterwegen van Rijkswege worden afgeschaft,

noodigt de Regeering uit, een onderzoek te doen instellen naar den minst kostbaren weg om tot die afschaffing te geraken en vervolgens de indiening van desbetreffende voorstellen bij de Staten-Generaal te bevorderen.

De heer DE SAVORNIN LOHMAN had o. a. bezwaar tegen de staart van de motie. Of de Minister van Financiën nu al verklaarde, dat het hier gold een uitgaaf van 15 ton per jaar, waarvan de contante waarde is 45 millioen, dat het zijn voornemen niet is maatregelen te nemen ten einde te komen tot algemeene afschaffing van tollen op andere dan Rijks-, land- en waterwegen, en dat, of de motie wordt aangenomen of niet, met een staart of zonder staart of met een gewijzigden staart, het niets zal veranderen aan zijn houding, met 50 tegen 19 stemmen werd zij, met weglating van de woorden volgende na „geraken", aangenomen.

Na deze en andere moties ijlde de Kamer voort. Wij kunnen hier daarom niet meer geven dan een dorre opsomming van

de aangenomen wetsontwerpen, voor zoover zij in dit weekblad behandeld zijn:

Vergoeding aan de Rotterdamsche Tramweg-maatschappij, wegens het maken en leveren van een voorloopig ontwerp voor de overbrugging van de Maas bij Spijkenisse in den stoomtramweg Hellevoetsluis—Rotterdam met zijtak naar Brielle en Oostvoorne, (zie no. 23 van 1900, blz. 353); wijziging van art. 62 der wet tot regeling van het middelbaar onderwijs (zie no. 13, blz. 222), rakende de opleiding van bouwkundige ingenieurs aan de Pol. School; verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van spoorwegen 's Gravenzande—Hoek van Holland, enz., Stiens—Harlingen, enz., Rotterdam—Hoogvliet, enz., Nijmegen—Wamel, en van het inrichten van den locaalspoorweg Haarlem—Zandvoort tot gewonen spoorweg (zie no. 14, blz. 241); toekenning van rentelooze voorschotten voor een locaalspoorweg Dinxperlo—Varsseveld (zie no. 12, blz. 204), stoomtramwegen Egmond aan Zee—Alkmaar—Bergen (zie no. 18, blz. 305), en Maastricht—Vaals (zie no. 19, blz. 321); kanalisatie van Westerwolde (zie no. 15, blz. 257); verklaring van het algemeen nut der onteigening van eigendommen voor den aanleg van een tweede schutsluis in het Merwedekanaal bij Utrecht (zie no. 18, blz. 305) en voor de verbetering van den Rijn bij Malburgen, benevens verhooging der Waterstaatsbegrooting voor 1901, betreffende den aankoop van grond te IJmuiden (zie no. 17, blz. 294), verhooging van het renteloos voorschot voor stoomtramwegen op de Zuid-hollandsche eilanden (zie no. 13, blz. 221), en een bij Koninklijke boodschap van 10 Mei aanhangig gemaakt ontwerp van wet tot verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van een spoorweg Zwolle—Marienberg, zijnde het eerste deel van den locaalspoorweg Zwolle—Delfzijl, met zijtakken Marienberg—Almelo en Gasselternijeveen—Assen, waarvoor aan de N. O. Locaalspoorweg-Maatschappij concessie is verleend voor aanleg en exploitatie.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

MAART 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	536408	f 729,898.45	—	f 1,037,609.24	f 30,584.99	**f 1,798,092.68**	f 1,813,114.11	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	698459	636,464.40*	—	538,195.12	66,420.19	**1,241,079.71***	1,195,479.84*	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	22143	21,960.57	—	35,244.80	1,743.38	**58,948.75**	57,229,03	—	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	91400	44,000.—	29900	153,200.—	9,000.—	**206,200.—**	200,745.—	**32.45**	31.59
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	84900	28,400.—	9800	37,100.—	2,900.—	**68,400.—**	71,087.—	**39.40**	40.95
stoomtramweg *Djocja—Brossot.*	24	19000	2,200.—	1600	3,100.—	200.—	**5,500.—**	5,367.—	**7.39**	7.21
„ *Djocja—Magelang*	47	37500	7,800.—	1400	4,500.—	300.—	**12,600.—**	14,220.—	**8.65**	9.76
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107	36600	8,200.—	9200	5,900.—	100.—	**14,200.—**	—	**4.28**	—
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	**136,000.—**	148,291.—	**43.01**	46.89
Arnhemsche Tramweg-maatschappij	12	65976	5,030.91	—	—	—	**5,030.91**	4,763.16	—	—
Stoomtramweg-mij. 's-Bosch—Helmond	73.342	—	7,285.15	—	3,091.88*	263.70	**10,640.73***	10,496.73*	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	12064	2,427.—	—	2,649.00*	1,822.83	**6,898.83***	7,975.22	**6.52**	7.55
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.9	16991	5,168.79*	—	4,119.71*	677.44	**9,965.95**	8,876.62	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49	—	—	—	—	—	**6,086.84**	5,619.45	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	5180	1,052.87*	—	2,463.56*	166.27	**3,682.71**	3,545.82*	**3.62**	3.49
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	19708	—	—	—	—	**8,183.68***	7,810.31	—	—
Gemeentetram te Amsterdam	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij.	7.2	3590	—	—	—	—	**1.439.92***	1,348.23	**6.45**	6.04
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4	37369	2,224.60	—	24.15	119.27	**2,368.02**	2,170.93	**19.09**	17.52
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.3	—	—	—	—	—	**6,215.34***	5,951.27*	—	—
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij	6	4820	661.42*	—	9.—	1,017.50	**1,687.92***	1,669.92*	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	29.7	513676	39,638.14	—	—	1,109.92*	**40.748.06***	35,403.98	**44.25**	38.45
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	17293	3,168.79	—	2,295.18	348.39	**5,812 36**	5,519.61*	**3.41**	3.30
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	149(1)	71174	18,540.09	—	7,732.61*	1,935.54	**28,208.24***	25,330.34	**6.11**	6.19
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	7130	601.90	—	4.—	46.13	**652.03**	548.20	**8.41**	7.07*
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57	—	13.261.55	—	3,193.28	882.20	**17.337.03**	16,508.61	**9.81**	9.34
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	5,894.87	—	1,198.05	468.99	**7,561.91**	8,036.57	**8.71**	9.26
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	1,858.74	—	234.68	112.30	**2,205.18**	2,038.83	**4.—**	3.69*
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.7	12174	1,764.87*	—	593.39*	17.50	**2,375.77**	2,046.94*	**2.67**	2.30
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.36	617286	54,321.68	—	3.844.41	23,333.81*	**81,499.90***	72,688.34*	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	8122	990.18	—	—	7.95	**998.13**	1,115.32	—	—
Utrechtsche Tramwegmaatschappij	6.591	64117	5,382.09	—	—	93.13*	**5,475.22***	5,007.92	**26.79***	24.50*
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij.	19	34630	6,049.14*	343.5	759.87	805.98*	**7.615.—**	7,347.28	**12.92***	12.47
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	3,452.08	—	2.207.76*	125.—	**5,785.84***	5,431.70	**7.47**	7.01
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	32.33 (2)	—	2,776.—	—	1,428.—	—	**4.202.—**	1.521.—	**4 20**	3.11
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775 (3)	255000	12,900.—	—	—	—	**12,900.—**	3,650.—	—	—
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij	79.807	—	4,218.—	—	1.010.—	—	**5.228.—**	6,232.—	**2.11**	2.52
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	**28.800.—**	28,831.—	—	—
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	**70.700.—**	50,900.—	**8.50**	6.10
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (4)	—	—	—	—	—	**76.600.—**	62.300.—	**7.70**	7.60
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91 (5)	—	—	—	—	--	**17,300.—**	15,900.—	**6.10**	6.10
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	**6,400.—**	5,800.—	**5.—**	4.60
„ *Soerabaija—Krian.*	39	—	—	—	—	—	**17.200.—**	17,300.—	**14.20**	14.30

Nagekomen.

DECEMBER.

Haarlem-Zandvoort-spoorweg-maatschappij.	—	—	1,228.71*	—	782 22*	75.65	—	2.086.59	—	7.92

JANUARI.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112.—	—	f 51,565.01*	—	65,311.07	534.09	**117.410.17***	103.479.76	**33.82**	29.80
Rijnlandsche Stoomtramwegmaatschappij	9.—	29647	3,680.88	—	807.60	—	**4.448.48**	3,717.72	**16.09**	13.32*
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77.—	37409	6,476,57*	—	2,542,60	334.49	**9,353,66***	8,667.50	**3.93**	3.62

FEBRUARI.

Noord-Brab. Duitsche Spoorwegmaatschappij	—	20156	19,508.66*	—	30,335.88	1,753,48	**51,598.02***	46,444.18*	—	—

(1) In 1900 in expl. 132 K.M. (2) In 1900 in expl. 15 77 K.M. (3) In 1900 in expl. 5.130 K.M. (4) In 1900 in expl. 266 K.M.
(5) „ „ „ „ 84 „

Vervolg van Uit ons Parlement.

Afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee.

Finis coronat opus, het einde kroont het werk, kunnen wij thans zeggen. Een parel gelijk, ligt thans het grootsche plan, waarop Nederland trotsch moge zijn, voor ons, schitterende door eenvoud. Het geheel is belichaamd in de volgende artikelen:

Art. 1. Op nader door Ons of van Onzentwege vast te stellen wijze, worden voor rekening van den Staat de werken uitgevoerd, noodig:

1e. tot afsluiting van de Zuiderzee door een afsluitdijk, loopende van de Noordhollandsche kust door het Amsteldiep naar het eiland Wieringen en van dit eiland naar de Friesche kust bij Piaam;

2e. voor de droogmaking van twee gedeelten van de afgesloten Zuiderzee en wel:

a. een noordwestelijk gedeelte, begrensd door de Noordhollandsche kust, den afsluitdijk door het Amsteldiep, het eiland Wieringen en een aan te leggen dijk van dit eiland naar de Noordhollandsche kust nabij Medemblik;

b. een zuidwestelijk gedeelte, begrensd door de Noordhollandsche kust en door een aan te leggen dijk, loopende van omtrent Blokkershoek naar het eiland Marken en van daar naar den noordelijken oever van het Monnikendammer Gat.

3e. tot voorziening in de belangen van waterkeering, afwatering en scheepvaart, voor zooveel deze door de afsluiting en de droogmaking geschaad worden;

4e. tot voorzienig in de belangen van de landsverdediging, in verband met de sub 1, 2 en 3 bedoelde werken.

Art. 2. Op bij algemeenen maatregel van bestuur vast te stellen wijze zal eene tegemoetkoming worden gegeven aan de Zuiderzeevisschersbevolking wegens de schade, welke de afsluiting haar zal berokkenen.

Art. 3. Door Ons wordt een Commissie benoemd om de Regeering van advies te dienen omtrent de voorbereiding en uitvoering der werken.

Aan deze Commissie kan de leiding der werken, onder de bevelen der Ministers, Hoofden van de betrokken Departementen, geheel of ten deele worden opgedragen,

Art. 4. Wegens de uitgaven voor de werken bij art. 1 en voor de tegemoetkoming bij art. 2 bedoeld, wordt jaarlijks een afzonderlijke begrooting bij de wet vastgesteld.

Het beheer dier begrooting is ontworpen aan dezelfde regelen als het beheer der algemeene begrootingen van Staatsuitgaven.

Art. 5. Tot dekking van de uitgaven, begrepen in de bij het eerste lid van art. 4 bedoelde begrooting, worden bestemd en bij de wetten tot vaststelling dier begrootingen aangewezen:

a. de sommen, die ten behoeve van de bij deze wet bedoelde werken op de algemeene begrootingen van Staatsuitgaven zullen worden uitgetrokken;

b. de vermoedelijke batige sloten der rekeningen van ontvangst en uitgaaf wegens de bij het eerste lid van art. 4 bedoelde begrootingen over vroegere diensten;

c. de toevallige baten, welke uit de uitvoering van de bij art. 1 bedoelde werken zullen kunnen voortvloeien.

De Memorie van Toelichting is een te belangrijk stuk om ons daarvan hier in een paar woorden af te maken. Wij willen daaraan een afzonderlijk artikel wijden met een afbeelding.

Hoezeer de indiening van dit wetsontwerp op de verbeelding heeft gewerkt van het buitenland, blijkt uit een artikeltje in dit nummer „Duitsche couranten over de droogmaking der Zuiderzee", (blz. 330).

INGEZONDEN STUKKEN.

Tweephasen- contra driephasen-stroom.

Repliek.

Naar aanleiding der repliek van den heer Verhoeckx op mijn stukje in *De Ingenieur* n°. 17 van 27 April j.l., merk ik op, dat het meeningsverschil tusschen den heer Verhoeckx en mij niet zoo groot is als sommige lezers zich wellicht voorstellen.

Ik zag in de voordracht van den heer V. een *indirecten* aanval op het driephasen-systeem, die er blijkens het antwoord niet in ligt. De kwestie loopt dus niet meer over de vraag òf het driephasen-systeem meerwaardig is dan het tweephasen, doch alleen in *welke mate.*

Het was mij oorspronkelijk volstrekt niet te doen om kritiek uit te oefenen op het werk van den heer Verhoeckx, zelfs niet op de keuze van het systeem van stroomlevering. Dit zou voor mij als jong ingenieur te aanmatigend zijn, vooral omdat mij de gegevens tot een juist oordeel in het bijzondere geval ontbreken.

Het spijt mij, dat de vorm van mijn stukje niet beantwoordde aan het doel, dat ik mij gesteld had, d. i. een verdediging van het driephasen-systeem, waar ik het, zij het ten onrechte, aangevallen dacht. Sommige zinnen drukten mijn meening veel te sterk uit, en met name betreur ik de uitdrukking *proefneming* te hebben neergeschreven. Gebrek aan tijd om volkomen correct datgene neer te schrijven, wat ik meende te moeten zeggen, is hiervan de oorzaak.

Dat ik mijne opmerkingen niet in de vergadering der vakafdeeling voor electrotechniek maakte, in plaats van ze in *De Ingenieur* te doen afdrukken, is toe te schrijven aan mijne onbekendheid met het gebruik dit debat eerst in de volgende vergadering te doen plaats hebben. Ik zelf zou anders zeker een mondeling debat, uitsluitend onder vakgenooten, geprefereerd hebben. Nu eenmaal mijn stuk opgenomen was, achtte ik de zaak niet zoo belangrijk om nog eens erop terug te komen. Vooral niet, nu ik kort daarop voor mijzelf de aandacht der aanwezigen in beslag ging nemen. Ten overvloede had ik nog in de pauze de meening van een der Bestuursleden gevraagd, die het ook beter oordeelde de zaak maar te laten rusten.

Juist door het zeer geringe meeningsverschil dat dus blijkbaar tusschen den heer V. en mij bestaat, meende ik, dat deze mij op op andere wijze had moeten antwoorden, waar hij toch onmiddellijk het misverstand heeft moeten inzien. Na eene korte verklaring dat de verschillende punten, zooals ik ze gesteld had, wel degelijk door hem in aanmerking waren genomen, zou ik de eerste geweest zijn, om aan te nemen dat het tweephasen-systeem in het geval IJmuiden op zijn plaats was.

Eén ding moet ik nog ten slotte zeggen: dat het toch wel een beetje absurd zou zijn, wanneer ik niet zelf geweten had, waarin de fout lag van mijne berekening der koperhoeveelheden. Een rekenfout kon het, zooals de heer V. volkomen terecht zeide, niet zijn, waar toch mijne geheele berekening uit eene worteltrekking en eene optelling bestond. Er blijft heusch niet anders te veronderstellen dan dat de fout lag in de aanname van de doorsneden der twee buitenste draden. Ik kende toch werkelijk het goede bewijs wel, waar ik zelf Steinmetz aanhaalde! Ik redeneerde alleen globaal weg om de lange juiste berekening uit te winnen. De heer Verhoeckx moge dit niet goedkeuren, een *blunder* is het niet te noemen, tenzij men met volle *bewustheid* een blunder kan maken.

G. de Gelder.

* * *

Het doet mij genoegen, dat ik na het bovenstaand stukje van den heer De Gelder nog even op meer heusche wijze op de quaestie terug kan komen.

Vooraf de opmerking dat ik geen rekening kon houden met de *bedoeling* van den heer De G., doch alleen met den *letterlijken inhoud* van zijn stuk.

Na de royale verklaring van den heer De G., dat die beide niet overeenstemmen vervalt van zelf mijn repliek!

Niet dan *à contre coeur* heb ik tegenover een jongeren collega den toon aangeslagen, waartoe de door hem zelf gemaakte uitdrukking mij noopte. Zonder deze was mijne repliek welwillender geweest, waar au fond de zaak een eenvoudig misverstand gold. De heer De G. erkent *overdreven* te hebben en ik heb er niet tegen dat hij in dien zin mijn *«enormiteiten»* vertaalt, waardoor we het dan feitelijk volkomen eens zijn.

In *hoeverre* overdreven is zullen we thans niet nagaan. Vooreerst zou een serieuse uiteenzetting kolommen vullen en vervolgens acht ik het er *thans* de juiste gelegenheid niet voor. Ik geloof dat de heer De G. met me eens zal zijn, dat het gaan uitpluizen der bijzaken zich moeilijk rijmt met het afdoen van een misverstand.

P. M. Verhoeckx.

Tweephasen- contra driephasen-stroom.

(*Met afbeelding.*)

In zijn bemerkingen tegen het project van den heer Verhoeckx zegt de heer G. de Gelder (blz. 295 onderaan):

„Behalve in het geval dat zuivere lichtnetten moeten gebouwd worden, is het tweefasen-systeem verreweg minderwaardig, dus ook m. i. voor de krachts- (lees arbeids-) overbrenging te IJmuiden. Het is ook daarom dat voor de krachts- (lees arbeids-) overbrenging aan de Niagara, het tweefasen-systeem omgezet werd in driefasen."

Afgezien van de kwestie van meer- of minderwaardigheid van het tweefasen-systeem, moet ik hierbij opmerken:

1°. dat de geheele aanleg aan de Niagara bestemd is voor arbeidsoverbrenging;

2°. dat lichtproductie daar geheel bijzaak is en dat daarom het bizonder lage periodental 25 kon gekozen worden, een periodental veel te laag voor licht. Waar licht noodig is wordt de E. energie tot dat doel speciaal omgezet.

Er zijn nu 10 generatoren van 5000 P.K. geïnstalleerd, alle latere van geheel hetzelfde type als de eerste, n.l. van *twee*fasen-stroom; het schijnt daar dus nog al te bevallen.

De tweefasen stroom wordt voor de transmissie ter wille van koperbesparing omgezet in driefasen stroom, welke echter bij aankomst weer teruggetransformeerd wordt tot tweefasen-

stroom voor de motoren. Deze schakeling van SCOTT is schematisch voorgesteld in figuur 1.

De stroomverdeeling aan de Niagara is in hoofdzaak deze:

1°. Local distribution, ondergronds. Voor locale doeleinden blijft de generator spanning van 2200 Volt en wordt als tweefasen stroom verbruikt, de fabrieks-installaties reduceeren zelf de spanning; alles blijft echter 2 fase.

2°. Intermediate distance transmission, 11000 Volt, ondergronds, 3 fase tot de Unionstreet substation, hier terug transformeeren tot tweefase 2200 Volt en verdere distributie.

3°. Long distance transmission, bovengronds 22000 Volt, driefase naar Buffalo, Tonawanda en Lockport.

SCHAKELING VAN SCOTT.

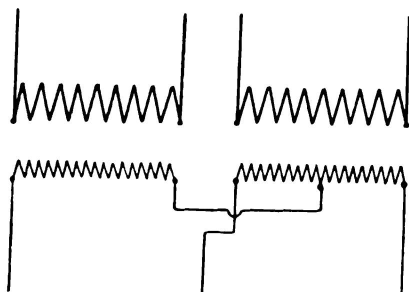


Fig. 1.

Er wordt afgegeven voor local distance dienst 16900 H.P., voor intermediate distance 11500 H.P. en voor de long distance 18850 H.P.

Overigens ben ik het met den heer DE GELDER volkomen eens over de onwenschelijkheid om het woord draaistroom ook te bezigen voor tweefasen-stroom, zoowel omdat een verkeerde term niet noodeloos moet worden gecontinueerd en zeer zeker ook om verwarring te voorkomen.

Het is waar, de heer VERHOECKX heeft alle recht om dat woord te gebruiken, doch sticht daarmee veel onheil.

Op zoo'n wijze is een stuk steenkool een accumulator en een stoomketel ook, de stoommachine een transformator en zoo voort. Laten wij toch blij zijn met de zekere mate van eenheid in terminologie in de Electrotechniek en niet doen zooals de metallurgen, die een emulsie maken van hunne termen.

A. VOSMAER.

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
10 Mei.	38.72	11.42	9.01	9.25	9.64	42.25	10.12	6.36
11 »	38.70	11.36	8.94	9.19	9.58	42.23	10.29	6.43
12 »	38.69	11.31	8.88	9.15	9.54	42.18	10.32	6.55
13 »	38.65	11.28	8.83	9.12	9.50	42.06	10.19	6.52
14 »	38.62	11.23	8.80	9.09	9.47	42.00	10.05	6.33
15 »	•38.60	11.19	8.78	9.07	9.44	41.93	9.98	6.23

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
9 Mei.	758	Z.Z.O.	2	10	1
10 »	763	Z.Z.O.	2	11	1
11 »	766	N.N.W.	3	13	—
12 »	—	—	—	—	—
13 »	771	N.O.	4	12	—
14 »	770	N.N.O.	4	16	—

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

APRIL 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	757.8 mM.	759.4 mM.
Hoogste » .	768.7 » den 18den	778.2 » den 17den 1887.
Laagste » .	744.1 » » 15den	732.1 » „ 15den 1859.
Gemidd. temperatuur . .	10°.3 C.	9.°3 C.
Hoogste » . .	23.0 » den 22sten	25.°9 » den 23sten 1865.
Laagste » . .	—1.7 » » 6den	—4.°2 » » 6den 1898.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	70 °/o	72.7 °/o
Hoeveelh. neerslag . . .	85.3 mM.	37.1 mM.
Aantal dagen met neerslag	17	13.7
» » » » van 0.5 mM. of meer .	12	9.8
Gemiddelde bewolking. .	5.5	5.4
Aantal bewolkte dagen . .	6	3.9
» heldere » . .	5	4.8

De reeks van depressies, die in het eind van Maart was begonnen, werd in de eerste helft van April voortgezet, zoodat in dien tijd herhaaldelijk dagen met vrij goed weder met andere met somber, winderig weder afwisselden. De meeste depressies verschenen ten W. van Ierland en bewogen zich in NO.-lijke richting langs Schotland en Noorwegen. Die, welke op 9 April optrad, trok zeer langzaam in O.-lijke richting, zoodat zij, over het Kanaal van Bristol en de Z.-lijke Noordzee, op 13 April boven Denemarken was gekomen en daarna verder O.-waarts wegtrok. Zij werd gevolgd door een depressie, die ten N. van Schotland verscheen, de Noordzee introk en hier te lande op 15, 16 en 17 April zeer buiig weder veroorzaakte. Maar achter haar ontwikkelde zich boven Groot-Brittannië een gebied van hooge drukking, dat zich in O.-lijke richting over Europa uitbreidde, zoodat nu een tijdperk met fraai weder begon. Doordat op 25 April de wind naar het NO. draaide, daalde de temperatuur vrij belangrijk. Bij de gelijkmatige verdeeling der luchtdrukking over Europa, die ontstaan was, bleef het goede weder tot het eind der maand aanhouden, alleen traden enkele malen onweders op.

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker.

De heeren Dr. H. KAMERLINGH ONNES, Directeur van het Nat. Laboratorium te Leiden, Dr. L. H. SIERTSEMA, lid van het Bestuur van het Genootschap Mathesis Scientiarum Genetrix, ADR. J. v. ACHTERBERG, lid van den Bond van Directeuren v. Ambachtsscholen, J. H. WILTERDINK, Lector voor de kennis van astronomische instrumenten, en Dr. E. H. GROENMAN, Vertegenwoordiger van de Vereeniging van Leeraren aan Inrichtingen van Middelbaar Onderwijs, zenden ons de volgende mededeeling:

Sedert verscheidene jaren worden te Leiden vele jongelieden, meest oud-leerlingen van verschillende ambachtsscholen opgeleid in het instrumentmakersvak. Behalve als instrumentmaker in den ruimen zin van het woord en als instrumentmaker voor electrische installaties, vinden zij later veelal plaatsing als amanuensis bij onderwijs-inrichtingen, als electrotechnisch monteur, en in aanverwante betrekkingen. (1)

Voor hunne theoretische opleiding wordt in de avonduren zorg gedragen door het Genootschap Mathesis Scientiarum Genetrix te Leiden, waaraan ook een uitgebreide cursus voor electrotechniek is verbonden. Overdag zijn de jongelieden als loontrekkende werklieden (2) in de werkplaatsen van het Natuurkundig Laboratorium werkzaam. Daar de aan het laboratorium verbonden instrumentmakers in het bijzonder voor het laboratoriumwerk moeten opkomen, hebben zij niet zooveel gelegenheid om het steeds klimmend aantal dezer leerlingen voortdurend in het vak te onderrichten, als men voor snelle vorderingen allicht zou wenschen. Van groot belang zal het dus zijn, wanneer op dezelfde wijze als het Genootschap M. S. G. zorgt voor de theoretische opleiding, ook voor het meer bepaald onderricht geven in het instrumentmaken door een bijzondere vereeniging wordt zorg gedragen.

Dit stelt zich de nu opgerichte *Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker* voor. Zij wenscht zooveel leiding van bekwame instrumentmakers, specialiteiten in een of ander deel

(1) 4 werden instrumentmaker.
12 werden amanuensis-instrumentmaker.
5 kwamen in hoogere } electrotechnische betrekkingen.
9 kwamen in lagere }

(2) Door philantrophischen steun wordt het loon voor zoons van onvermogende ouders aangevuld tot het bedrag dat de leerling voor zijn onderhoud noodig heeft.

van het vak, aan de jongelieden te verschaffen als zij in verband met hunne vorderingen telkens noodig hebben. Ook aan het doen afleggen van proeven van bekwaamheid denkt zij reeds aanstonds hare zorgen te wijden.

De Vereeniging zal kunnen beschikken over de hulpmiddelen van het Natuurkundig Laboratorium op dezelfde wijze als ook het Genootschap M. S. G. daarvan sedert jaren gebruikt maakt. Haar werk zal zich aansluiten bij het electrotechnisch onderwijs van dit Genootschap en bij de opleiding aan de ambachtsscholen, terwijl zij behalve op het vak van instrumentmaker in het algemeen, in 't bijzonder ook zal letten op dat van amanuensis-instrumentmaker.

Men wordt lid door zich te verbinden tot een jaarlijksche bijdrage van minstens f 2.50. Donateur kan men worden door minstens f 100.— in eens aan de Vereeniging te schenken. Wij vestigen gaarne de aandacht op deze nuttige Vereeniging, die thans reeds bezig is practische instrumentmakers-examens voor te bereiden, onder medewerking van de vakafdeeling voor electrotechniek van het Instituut. De lezer vindt hierover nadere bijzonderheden in een advertentie in dit nummer.

Deelnemers aan examen B.

Aan het examen B aan de P. S. Maandag 13 dezer aan te vangen wordt deelgenomen door 395 ingeschrevenen; het getal is verdeeld als volgt:

B^1: civiel en werktuigkundig ingenieur 84, scheepsbouwkundig 11, scheepsbouwkundig en mijnen 1, werktuigkundig 93, werktuigkundig en mijnen 27.

B^2: civiel en werktuigkundig ingenieur 6, civiel en bouwkundig 38, scheepsbouwkundig 3, scheepsbouwkundig en werktuigkundig 6, werktuigkundig 72, werktuigkundig en mijnen 12, mijnen-ingenieur 3.

B geheel: civiel en bouwkundig ingenieur 15, civiel en werktuigkundig ingenieur 11, werktuigkundig 10, werktuigkundig en mijnen 1.

Djatiboschperceelen.

De aandacht van belanghebbenden wordt er op gevestigd, dat openbare aanbestedingen zullen worden gehouden: door den resident van Rembang op Vrijdag 19 Juli 1901, voor de exploitatie binnen den tijd van 4 achtereenvolgende jaren, ingaande 1 September 1901, van het djatiboschperceel Kaliwatoedadap, gelegen in het district Bantjar, afdeeling Toeban, residentie Rembang;

door den resident van Madioen op Dinsdag 27 Augustus 1901 voor de exploitatie binnen den tijd van 5 achtereenvolgende jaren, ingaande 1 October 1901, van het djatiboschperceel Nylentoek, gelegen in het district Poeloeng, afdeeling Ponorogo, residentie Madioen;

door den resident van Soerakarta op Vrijdag 19 Juli 1901 voor de exploitatie binnen den tijd van zeven achtereenvolgende jaren, ingaande 1 September 1901, van het djatiboschperceel Gemolong, gelegen in het district Gemolong, afdeeling Sragen, residentie Soerakarta.

INDISCHE BERICHTEN.

Ombilin-kolenontginning.

De hoofd-ingenieur, chef van den dienst der kolenontginning ter Westkust van Sumatra, heeft aan de regeering het voorstel gedaan de exploitatie der Ombilin-kolenvelden uit te breiden.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 13 Mei 1901 zijn, met ingang van 1 Juni 1901, benoemd: tot leeraar bij de Rijksnormaalschool voor teekenonderwijzers J. VISSER, leeraar aan de Quellinusschool en waarnemend directeur der teekenschool voor kunstambachten te Amsterdam; tot leeraar bij de Rijksschool voor kunstnijverheid, T. VAN DER LAARS, leeraar aan de Utrechtsche school voor kunstnijverheid, te Amsterdam.

— Bij Kon. besluit van 13 Mei 1901 is, met ingang van 1 Juli a.s.: 1°. aan den bouwkundige bij den dienst van het loodswezen, de kust- en oeververlichting, zeemerken enz. A. C. VAN LOO, op zijn verzoek, ter zake van meer dan 65jarigen leeftijd, eervol ontslag uit zijne betrekking verleend; 2°. bevorderd tot bouwkundige bij dien dienst de adjunct-bouwkundige W. K. C. ANTHEUNISSEN.

— Bij Kon. besluit van 31 Mei 1901 is aan den kapitein J. Z. STUTEN, van den staf der genie, vergunning verleend tot het aannemen en dragen van de ordeteekenen van ridder van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ing. 2e kl. de ingenieur 3e kl. P. J. OTT DE VRIES; tot ingenieur 3e kl. de asp.-ingenieur F. A. VARKEVISSER; tot asp.-ingenieur de civiel-ingenieur J. G. NUMANS; tot opzichter 1e kl. en geplaatst in het gouvernement Atjeh de van buitenlandsch verlof terugverwachte opz. N. CHRISTIAANS: tot opzichter 2e kl. en toegevoegd aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling voor den aanleg van een drinkwaterleiding voor de hoofdplaats Soerabaja, de ambtenaar op wachtgeld M. K. LINDHOUT.

Tijdelijk gesteld: ter beschikking van den directeur, ten einde dienst te doen als opzichter der 2e kl. de ambtenaar op non-activiteit C. J. EVERS, laatstelijk die betrekking bekleed hebbende.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van adjunct-chef der 2e afdeeling, de adjunct-ingenieur J. P. CROMPVOETS.

Bij de Expl. van Staatsspoorwegen op Java:

Benoemd: tot adjunct-chef 2e afd. F. VOS, met bepaling dat hij op de Oosterlijnen geplaatst blijft.

Overgeplaatst: naar de Westerlijnen de adjunct-chef der 2e afd. H. E. B. WILLEMSEN.

PERSONALIA.

— De voordracht voor directeur van den stoomtramweg Zutfen—Emmerik bestaat uit de heeren: T. M. LOEP te Deventer, R. W. DE BOER te Eindhoven en G. M. DE KEIJZER te Doetinchem.

— De oud-kapitein der Genie P. G. VAN SCHERMBEEK, directeur der Kon. Deventer Tapijtfabriek, heeft om gezondheidsredenen tegen 1 Juni eervol ontslag aangevraagd.

— Het verlof van de Ingenieurs 2e kl. bij de B. O. W. B. V. E. HOUTHUYSEN en G. L. DRIESSEN is met zes maanden verlengd.

— Bij beschikking van den Min. v. Binnenl. Zaken is bepaald dat de commissie, belast met het afnemen van de examens B volgens artikel 60 en C volgens de artikelen 61—65 der wet van 2 Mei 1863 op het Middelbaar Onderwijs, dit jaar zitting zal houden te Delft.

In die commissie zijn benoemd:

tot lid en voorzitter, J. C. JANSEN, oud-Minister van Marine te 's-Gravenhage;

tot leden: Dr. L. ARONSTEIN, W. K. BEHRENS, G. H. DE VRIES BROEKMAN, P. VAN DER BURG, J. CARDINAAL, H. COP, J. C. DIJXHOORN, S. G. EVERTS, I. FRANCO, E. GUGEL, H. J. HEUVELINK, C. P. HOLST GZN., Dr. S. HOOGEWERFF, J. F. KLINKHAMER, G. J. MORRE, Mr. B. H. PEKELHARING, H. A. RAVENEK, Dr. C. A. SCHELTEMA, Dr. G. SCHOUTEN, Dr. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. A. SNIJDERS CJz., Dr. P. ZEEMAN Gz., hoogleeraren aan de Polytechnische School; — Dr. M. DE HAAS, W. H. L. JANSSEN VAN RAAY, K. L. SLUYTERMAN, C. J. VAN SWAAY, leeraren aan de P. S.; — C. J. VAN LOON, mijnen-ingenieur, tijdelijk belast met het geven van onderwijs in het mijnwezen aan de P. S.; — D. P. VAN AMEYDEN VAN DEN DUYM, civ. en bouwk.-ing. te 's-Gravenhage; — J. F. VAN BEEK, hoofding. der marine, te 's-Gravenhage; — G. VAN EGMOND, ingenieur, chef van de werkplaats der Maatsch. tot Exploit. van Staatsspoorw., te Zwolle; — J. M. W. ELZELINGEN, hoofdingenieur van den provincialen waterstaat, te Groningen; — A. J. GOEDKOOP VAN NELLE, leeraar aan de hoogere burgerschool te Delft; — J. GRUNDEL, oud-hoogleeraar aan de P. S., te Scheveningen; — Mr. H. A. HOOFT, referendaris bij het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid; — J. B. KAM, civiel- en bouwkundig ingenieur, te Helmond; — F. M. L. KERKHOFF, civiel- en bouwkundig ingenieur, gemeente-architect te 's-Hertogenbosch; — Dr. J. A. C. OUDEMANS, oud-hoogleeraar, lid van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing te Utrecht; — A. J. M. STOFFELS, civiel-ingenieur bij de gemeentewerken te 's-Gravenhage; en N. A. M. VAN DEN TOORN, ingenieur der 1e kl. van den waterstaat te Dordrecht.

OPEN BETREKKINGEN.

Assistent bij de Holland-Amerika lijn. (Zie Adv.)
Teekenaar. (Zie Adv. in no. 19.)
Adspirant-Ingenieurs bij den Wat. en de B. O. W. (Zie Binn. ber. in no. 19.)
Adjunct-Ingenieurs bij de S.S. in Ned.-Indië. (Zie Bin. ber. in no. 19.)
Opzichters bij den Wat. en de B. O. W. (Zie Bin. ber.) in no. 19.)
Ingenieurs bij het Mijnwezen in Ned.-Indië. (Zie Binn. ber. in no. 19.)
Leeraren in: *a.* de wiskunde, *b.* de natuur- en werktuigkunde, *c.* de scheikunde, met 1 Sept. a.s. aan de R. H. B. School met 5-jarigen cursus te Bergen-op-Zoom. Zich vóór 25 Mei e.k. aan te melden bij den inspecteur van het middelbaar onderwijs K. ten Bruggencate, te 's-Gravenhage.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Theor. en pract. ontw. werkman. (Zie Adv. in no. 19.)
Hoofdopzichter bij de N. Z. S. M. (Zie Adv. in no. 19.)
2 Bouwk. Teek., 20 en 23 j., ongeh., f 70 en f 75; **13 Opz.-Teek.**, 20, 21, 22, 23, 23, 25, 28 en 30 j., ongeh., 26, 29, 30, 35 en 36 j., geh., f 40, f 60, f 65, f 70, ± f 70, ± f 90, f 100, ± f 100, ± f 100, f 90, ± f 85, ± f 95, ± f 90 en ± f 90; **1 Opz. uitv.**, 33 j., geh., ± f 90; **1 opz**, 22 j., ongeh.. ± f 75; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16ᵉ Jaargang. 1901. — № 21.

DE INGENIEUR.

341

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 25 Mei 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Candidaten voor het Lidmaatschap.

Candidaten voor het lidmaatschap van het Instituut, of zij die candidaten hebben voor te stellen, kunnen blanco aanvraagbiljetten bekomen bij het Secretariaat te 's-Gravenhage.

Wij merken op dat het volgende Instituutsjaar begint op 1 Juli 1901, doch dat zij die zich tijdig aangeven op de aanstaande vergadering van 11 Juni kunnen worden geballoteerd en dan beschouwd worden met het nieuwe Instituutsjaar 1901—1902 te zijn toegetreden.

De Juni-vergadering is dus de meest geschikte voor toetreding.

De ballotagelijst daarvoor wordt gesloten op 28 Mei.

Een algemeen Irrigatie-plan voor Java.

Voordracht gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs, 9 April 1901,

DOOR

H. H. VAN KOL.

(*Met afbeeldingen*).

Indien ik de opdracht had gekregen in deze vergadering een technisch onderwerp te behandelen — en nog meer, indien dat een *mathematisch* onderwerp ware geweest — zou ik niet alleen hebben geaarzeld, maar zelfs er voor teruggedeinsd zijn om die taak op mij te nemen.

Meer dan tien jaar geleden heb ik den ingenieurs-werkkring mijns ondanks en tot mijne groote bevreemding moeten vaarwel zeggen, en in al die jaren heb ik mij door andere werkzaamheden niet op de hoogte kunnen houden van de snelle ontwikkeling der ingenieurs-wetenschappen, die in de laatste tien jaren meer wellicht dan vroeger heeft plaats gehad. Daar echter thans een onderwerp aan de orde is gesteld, waarmede groote en hooge belangen gemoeid zijn, durf ik dat te behandelen in deze vergadering van bevoegde beoordeelaars en deskundigen, want dan doe ik dat bewogen door een dubbele beweegreden.

In de eerste plaats, omdat daarmede groote belangen zijn gemoeid voor de millioenen inlanders, van wie wij meer en meer kunnen vernemen hun droevig lot, en de dringende behoefte, die er is, aan verbetering.

En in de tweede plaats doe ik dat, om een soort beperkt vertrouwen — indien zelfs niet van wantrouwen moet worden gesproken — weg te nemen, dat tegenover de irrigatie-werken is ontstaan sedert het desaster, dat met de Solo-werken heeft plaats gehad.

Wil men toch den droevigen toestand van de Javaansche bevolking verbeteren, dan moet in de eerste plaats worden gezorgd voor de oplossing van het, zoo niet eenige dan toch voornaamste geheim, om welvaart te verschaffen aan die millioenen, door het land te voorzien van een behoorlijk bevloeiingsstelsel.

De *voordeelen* daarvan, zoowel *voor den inlander* als voor de Regeering, zijn voldoende bekend, waarom ik die dan ook slechts kortelings zal opsommen.

De *voordeelen voor de inlanders* zijn: dat de productie zal vermeerderen, waarvoor cijfers zijn aan te geven; misgewas zal verminderen; ziekten zullen in mindere mate voorkomen dan thans het geval is; de inlander zal in de gelegenheid zijn den besten tijd te kiezen voor de aanplanting, terwijl hij anders van den regenval afhankelijk is. Dientengevolge zal hij ook kunnen kiezen de beste soorten, die de meeste opbrengst beloven; hij zal tevens in de gelegenheid zijn om het zoogenaamde tweede gewas in den oost-moesson aan te planten, waardoor de Europeesche industrie en de oprichting van suikerfabrieken zullen worden bevorderd. De draagkracht van den inlander zal vermeerderen, en de ellende, die hem onherroepelijk wacht, indien niet wordt ingegrepen, zal worden voorkomen.

De *voordeelen voor de Regeering* zijn: eene hoogere opbrengst van de landrente, waar die tegenwoordig althans niet boven de draagkracht is opgedreven, en mindere afschrijving wegens misgewas. Minder braak liggende gronden, daar thans, bij onvoldoende opbrengst om de landrente te kunnen betalen, tal van

bouws onbeplant worden gelaten. Een hoogere opbrengst van de verschillende belastingen, zooals bedrijfs-, personeele-, patentbelasting, enz., die op den inlander drukken; meer opbrengst ook uit andere middelen, zooals spoorwegen, daar de koopkracht der bevolking zal vergrooten; en — wat anders in de eerste jaren onvermijdelijk zal blijken — besparing van uitgaven voor „relief-works" tot leniging van den nood.

Er is dus geen keuze meer, of op eene meer krachtige wijze moet worden ingegrepen in de bevordering van het irrigatiewezen op Java, om toename der ellende tegen te gaan. Zoogenaamde „famines" als in Britsch-Indië zijn op Java nog wel niet voorgekomen, maar zij dreigen thans. Jaarlijks echter wordt in vele gewesten honger geleden geleden vóór de oogst binnenkomt. en ofschoon men nog niet spreken kan van hongersnood, er is toch rijst-schaarschte, en d.w.z. voedingschaarschte.

Er is dus reeds nu gebrek aan voedsel voor den inlander. Dat kan trouwens niet anders; en om aan te toonen, dat op eene veel krachtdadiger wijze moet worden ingegrepen in het bevorderen van de bevloeiing der sawah's, dienen de volgende vergelijkende cijfers (niet ter vergadering behandeld) voor geheel Java:

Jaar.	Inwoners.	Bouwvelden.	Bevloeide sawah's.	Regen afhankelijk.	Moeras sawah's.	Tegallans.
1888	22.500/m	3.588/m	1.709/m	993/m	53/m	834/m
1889	27.000/m	3.907/m	1.768/m	1.081/m	55/m	1.004/m
Toeneming	+ 20 pCt.	+ 8.9 pCt.	+ 2.9 pCt.	+ 9.4 pCt.	+ 3 8 pCt.	+ 20.4 pCt.

Terwijl dus in de laatste tien jaren de bevolking is toegenomen met 20 pCt., zijn de sawah's slechts toegenomen met 3 pCt.

Het totaal bebouwde velden is wel toegenomen met 9 pCt., maar dat is toch nog niet in de halve verhouding van de stijging der bevolking. En wat wel bewijzen kan de groote behoefte, die door den inlander wordt gevoeld aan bouwvelden, is de groote toeneming der tegallans, die bij noesten arbeid slechts een soberen oogst opleveren. Sprekend is, dat het aantal dezer tegallans juist in gelijke mate als de bevolking is gestegen, n.l. met 20 pCt.

De ingenieur DE MEYIER heeft berekend, dat in 1888 op Java per 1000 inwoners aanwezig waren 187 bouws sawah's, en dat — hetgeen ook vrij gemakkelijk is uit te rekenen — voor een gezin van vijf personen elke bouw 28 picols moest opleveren om aan de behoefte van voedsel te voldoen. Berekent men voor 1898 diezelfde cijfers met de nieuwe gegevens, dan blijkt, dat er toen op elke 1000 inwoners slechts waren 133 bouws, en dat *elke bouw* naar denzelfden eisch dan moest opbrengen 38 *picols*, hetgeen slechts in de gunstigste gewesten, dus bij uitzondering, het geval is.

Met de bestaande rijstvelden en bevloeiingswerken wordt dus niet voldoende voorzien in de voeding van den Javaan. Zou het dus niet plicht zijn eindelijk krachtdadig in te grijpen in het irrigatie-wezen op Java? En indien men de behoefte aan bevloeiingswerken éérst kent, ligt het dan niet voor de hand, om volgens een vast plan, die werken onder handen te nemen, en niet zooals tot nog toe op eene van het toeval afhankelijke wijze? Dat men vooraf het geheele werk moet overzien en eerst goed weten welke eischen gesteld dienen te worden, en dan te beslissen op welke wijze men zal ingrijpen? Een vast plan had men tot heden niet, en eene treurige geschiedenis is het, na te gaan hoe in vroegere jaren de bestaande werken zijn tot stand gekomen. Het was meestal door den nood gedrongen, geheel stelselloos, daar vaak het toeval besliste. Van een vast beginsel en een goed plan was tot voor eenige jaren geen sprake, waarom het 't beste is de geschiedenis van de irrigatie-werken op Java te splitsen in twee tijdperken, n.l. de werken van vóór 1889 en die daarna zijn tot stand gekomen.

Hoe groot de behoefte aan irrigatie-werken reeds jaren geleden was, blijkt uit een zeer verdienstelijk rapport van den vroegeren directeur der Burgelijke Openbare Werken in Indië, van den heer DE BRUIJN, opgemaakt in 1870. Dit blijkt ook uit het Koloniaal Verslag over 1871, waarin men op pag. 155 e. v. de rapporten vindt van de verschillende residenten op Java. Deze rapporten vormen één jammerklacht over de ellende, en zijn één groote dringende aandrang om spoedig verbetering aan te brengen.

Wat tot 1870 op het gebied van irrigatie-werken is verricht, is te vinden in het zoo even aangehaalde rapport van den heer DE BRUIJN, waaruit blijkt, dat feitelijk slechts enkele afzonderlijke kunstwerken waren uitgevoerd en dat van een irrigatie-stelsel geen sprake is. De Stuw te Glappan, in Demak, was gemaakt, strekkende voor een gebied van 12/m bouws; aan den Sampean-stuwdam was men begonnen; de Delta-werken van Soerabaja, een gebied van 40/m bouws omvattende, waren reeds in 1852—1857 uitgevoerd. Verder was in aanleg het Kaboeh-kanaal, voor een gebied van 13/m bouws, de kanalisatie der Tji-Sangaroeng (Cheribon) en twee kleine werken te Galoeh. Dat was alles wat men in dat jaar op de crediet-zijde aan irrigatie-werken kon schrijven.

Het rapport wijst er op hoe de bevolking van Bagelen zelf onderhield 1903 waterleidingen tot eene gezamenlijke lengte van 1500 kilometer, om 62/m bouws te bevloeien. De schrijver haalt o. a. aan het feit, dat ééne waterleiding van 5000 meter werd gegraven om $3^1/_2$ bouws te bevloeien; en dat de behoefte aan water zoo groot was, dat men op sommige plaatsen door het opscheppen van water met de handen de in de zon verdorde rijstvelden trachtte in het leven te houden. En met dat al liet men daar 35/m bouws zonder irrigatie en 6000 bouws door slechte afwatering in moeras veranderen, terwijl dagelijks 20 M^3. water per seconde bij Loh-Oeloe de residentie Bagelen verliet onbenut voor de bevloeiing! Het irrigatie-wezen stond in dien tijd op zoo'n lagen trap van ontwikkeling, dat volgens beweren van dien schrijver geen enkel Nederlandsch werk bestond over waterbouwkunde, waarin het woord „irrigatie" werd genoemd, — laat staan dat er onderwijs in gegeven werd. In 1870 althans, waren de ingenieurs op dat gebied nog van alle onderwijs verstoken.

Enkele jaren vroeger waren al wel een paar werken uitgevoerd, maar daartoe was men slechts schoorvoetend overgegaan, gedreven door de onverbiddelijke noodzakelijkheid. De voornaamste werken die uitgevoerd zijn behalve de Deltawerken van Soerabaja, zijn de werken van Demak, als gevolg van een hongersnood in 1849. En om nu op z'n kortst te schetsen welke de gevolgen waren van plichtverzuim in het verleden en het zullen zijn in de toekomst, zal ik eene korte aanhaling doen uit een officieel verslag, dat in die dagen daarover is uitgekomen.

„Scharen van menschen, vermagerd, met ingevallen oogen, „in welke de verschikkelijke folteringen van den honger te „lezen waren, doolden weldra als schimmen langs de wegen. „Er waren er, die beproefden *gras en boombladeren te kauwen* „en die met vlammende blikken het vee aanstaarden, dat „met dit voedsel zijn honger kon stillen. Anderen vleidden „zich neder aan den rand der bruggen of aan den zoom der „rivieren, met de hoop, dat zij *slapende in het water storten* „en niet weder tot het bewustzijn hunner ellende komen „zouden. *Vrouwen schonken* hunne *verhongerende kinderen aan* „*Chineezen weg* of verlieten ze op de passars. De zoo kinder„lievende Javanen brachten in hunne wanhoop hun *kroost* „*om het leven*, teneinde het gejammer der hulpelooze wichten „niet meer te hooren. Duizenden uitgemergelde mannen, „vrouwen en kinderen, die ter langen laatste hunne dessa's „verlieten om elders hulp in te roepen, bezweken op den „openbaren weg, in de sloten of op de velden. Velen, die „eindelijk er in slaagden aan voedsel te komen, waren *zoo verzwakt*, „dat zij geen rijst meer konden verdragen; en na die spijs „voor de laatste maal genuttigd te hebben, dood ter neder „stortten. Reeds lagen *duizenden lijken op de velden* van Demak „en Grobogan te rotten, toen troepen hongerlijdenden, voor „het meerendeel vrouwen en kinderen, in de straten van „Samarang verschenen en daar op de ingezetenen een indruk „maakten, waarvan de herinnering hen nog jaren later deed „huiveren. De rampzalige, door de nijpende *ellende verwilderde* „*wezens* wierpen zich op de mestvaalten om beenderen en „ingewanden van kippen uit te zoeken, welke zij als rede„looze dieren verslonden". Men heeft berekend, dat van Oct. 1849 tot Maart 1850 *100.000 menschen* daar den hongerdood gestorven zijn.

Eerst toen is men overgegaan tot het bouwen van een dam te Glappan, die in 1852 tot stand kwam. Maar dat was weer slechts één kunstwerk, waarbij in dien tijd nog een korte leiding werd gemaakt. Eer daar echter een behoorlijk irrigatiewezen in het leven werd geroepen, duurde het weer jaren en jaren. In 1878 had men eindelijk een volledig stelsel van bevloeiing geprojecteerd, waaraan o. a. de dam te Sedadi en

Graphische voorstelling van de oppervlakte van de op Java in uitvoering zijnde bevloeiings-werken en bouwgrond.

a. Percentsgewijze.

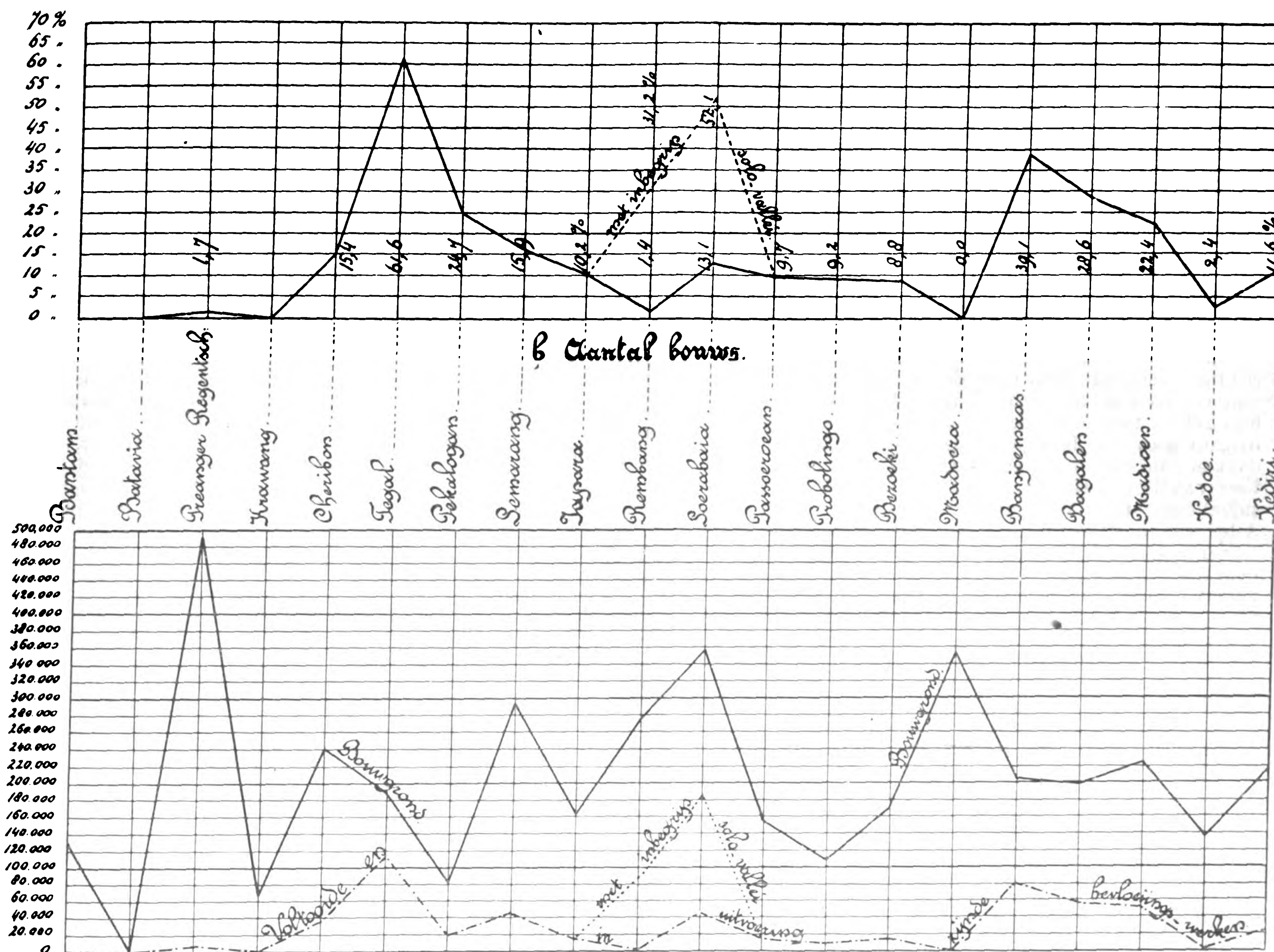


Fig. 1.

het bekende Serang-kanaal werden aangelegd, waardoor 24/m. bouws van water werden voorzien; maar een reservoir, dat dringend noodig was om de te geringe hoeveelheid water voldoende te vermeerderen, werd niet gebouwd.

Verder kwamen vóór 1878 nog tot stand de zoo nuttige delta-werken van Soerabaja. Voor dat men aan die werken dacht, had slechts plaats een soort van bandjir-bevloeiing, „djorongans", waartoe men eenvoudig de lage punten in de dijken uitgraafde. Maar daarvan was dan weer het gevolg de doorbraak der dijken. Toen zijn gebouwd de sluizen te Melirip en Lengkong. Daarmede was op een zeer bevredigende wijze verbetering aangebracht, zoodat men thans kan zeggen, dat in die bevloeide delta in betrekkelijke welvaart kunnen leven 406.000 zielen.

In 1864 had nog in Bantam een dergelijke hongersnood plaats. Ook daarvoor werd een plan opgemaakt, maar het bleef bij plannen. Veel verder dan plannen kwam men niet, en dan moet men nog splitsen het tijdperk vóór *1885* toen men alleen Inlandsche dammen door permanente werken verving en daarna, toen men inzag dat behalve de stuwdammen en de kunstwerken ook de leidingen en kanalen moesten worden verbeterd en onder het toezicht van de technici moesten worden gebracht.

Vóór 1885 dan hadden opnemingen plaats voor de Sampean- en Cheribon-werken (1847—1849); van 1852—1859 kwamen tot stand de werken van Soerabaya en Cheribon, en tot 1872 ook nog andere, kleinere werken in Cheribon, Bagelen, Madioen en Besoeki. Maar het waren meestal slechts permanente stuwdammen ter vervanging van inlandsche dammen, die wegsloegen, waardoor de bevolking aan gebrek was blootgesteld en volksverloop te vreezen. Men greep in het algemeen alleen in bij bestaande werken; zoodat in al die jaren slechts enkele nieuwe werken zijn uitgevoerd. Verder zijn van 1876—1878 opnemingen geschied in het gebied der Pemali; 1876—1881 in Kendal; 1877—1885 in Grobogan; 1879—1884 in de Solo-vallei en bij de Tjihea; maar dit waren alle projecten voor *nieuwe* werken, en daar men er zich eenvoudig toe bepaalde, om bestaande werken in stand te houden, zijn al die plannen eenvoudig ter zijde gelegd.

Wat de droeve gevolgen waren van dat beginsellooze werken kan men op eene merkwaardige wijze zien, wanneer men nagaat de geschiedenis van de Sampean-werken, ook neergelegd in het Verslag der B. O. W. van 1895. Jaar op jaar was de dam daar weggeslagen en telkens weer door een anderen vervangen, met geen ander gevolg, dan dat op een gebied van 300 meters straal meer dan 2 millioen gulden was besteed en meer dan 2 millioen dagdiensten waren gebruikt — officieel, terwijl men veilig kan aannemen, dat nog wel 2 millioen dagdiensten buiten contrôle door het Inlandsch en Binnenlandsch Bestuur zijn verbruikt. Toen ik in 1887 bij den dam kwam, vond ik geen enkele kaart der rivier, geen enkele opname boven den stuwdam. Van het irrigatiegebied was niets in kaart gebracht, men hield zich aan de inlandsche aftappingen. Deze lijdensgeschiedenis heeft thans opgehouden; door verbetering der irrigatie-leidingen kunnen nu 1400 sawah's meer dan vroeger worden bevloeid. Dat waren de noodlottige

gevolgen van het handhaven van de plaats der aftapping door den inlander gekozen.

Te beginnen met 1885 echter is er verbetering te bespeuren. Er werden toen betere en uitvoeriger opnemingen gedaan, waaraan gunstige resultaten te danken zijn geweest. Na 1885 zijn geschied opnemingen bij de Kening, Pategoewan en Pekalen; in 1886 te Tjomal-Sragi, Serajoe; in 1887: Progo, Ello, Sampean; 1888: Kaboejoetan, Babakan, Zuid-Bagelen, Banjoemas; 1889: Waloeh, Magetan. Die elf werken waren allen verbeteringen van *bestaande* inlandsche bevloeiingswerken; maar aan de dringende behoefte om meer bouwgrond te scheppen, door een voldoende watervoorziening, heeft men ook tot dien tijd niet voldaan. In zeven gebieden was in 1889 daaraan een begin van uitvoering gegeven, n.l. in Pategoewan, Pekalen, Serajoe, Progo, Sampean, Babakan en Waloeh. Doch van 1885—1889 is slechts een luttele som uitgegeven, n.l. f 1687.000, waarvan in 13 gebieden f 380.000 en aan de Keudingwerken f 340.000; van 1872—1884 is uitgegeven f 1324.000, hetgeen te zamen neerkomt voor 1872—1889 op nauwelijks f 170/m. per jaar!

Na 1889 is een kentering gekomen ten bate van het bevloeiingswezen. Toen is de eerste stap gedaan in de goede richting; een stap, dien men slechts verder heeft te volgen en waaraan men slechts uitbreiding heeft te geven naar de goede beginselen, toen aangegeven, om te zien, dat een algemeen irrigatie-plan op Java alleszins mogelijk is. Die stap is te danken aan den vroegeren directeur van openbare werken den heer VAN BOSSE. Hij was het, die stelsel heeft gebracht in de stelselloosheid en aan den warboel een einde heeft gemaakt. Alles wat in uitvoering was, alle werken, die door opneming waren voorbereid, die voor advies waren aangewezen, werden door hem verzameld, en toen kreeg men het „algemeene irrigatie-plan" voor Java, het idee dat thans door mij bedoeld wordt en door mij nu wordt verdedigd. Dat heette echter wel zoo, maar een *algemeen* irrigatie-plan was het niet — het was eenvoudig een verzameling van de bestaande gegevens.

Het overzicht betrof 15 werken, die bevloeien zouden 428.000 bouws d.i. 1/7 der totale hoeveelheid bevloeide sawah's.

De Solowerken blijven hierbij buiten bespreking; dat is een uitzonderingsgeval, waartoe niet door de Indische autoriteiten maar meer van uit Nederland de groote stoot is gegeven.

Wij hebben dus alleen te spreken over de vijftien overige irrigatiewerken, die op het plan voorkomen.

In de toelichting tot de begrooting voor 1891 wordt er terecht op gewezen, dat dit alleen het plan is voor de „*naaste* toekomst", dat „het belang der bevolking eischt, dat het met kracht wordt doorgezet en dat met talmen bij de uitvoering de belangen van het land en de bevolking slecht zullen worden gediend," terwijl in de uitvoering „een uitnemend middel ligt ter bevordering van de volkswelvaart", hetgeen te bereiken is in een tijdperk van *tien* jaren met een jaarlijksche uitgaaf van f 2.000.000.

En hoe staat het nu daarmede, „*tien*" jaren later? De werken zijn slechts voor een klein gedeelte voltooid, en het is nog altijd bij het vorige plan gebleven in plaats van dat het gekomen is tot eene flinke en krachtdadige uitbreiding.

En het plan zelf? — Hoe onvolledig is het toch, wanneer men de behoeften nagaat. Het kwam ook gedeeltelijk slechts door het toeval tot stand, en de verdeeling over Java is zoo ongelijk en onbillijk mogelijk, een natuurlijk gevolg van de wijze, waarop de plannen in het leven zijn geroepen. Op de hier aangeplakte kaart van Java, waarop eene groene tint aangeeft, waar *bouwgronden* aanwezig zijn, (al zijn de grenzen niet juist, de oppervlakte is vrij nauwkeurig aangegeven), en door het gearceerde de *opnemingsterreinen* en de gedeeltelijke voltooing der *irrigatie-werken* zijn aangegeven, kan men met een enkelen blik zien, dat vooral Midden-Java is begunstigd. Wanneer wij de Solo-werken, die nog in een toestand van onzekerheid verkeeren, buiten rekening laten, dan komen eigenlijk alleen grootere irrigatie-werken in midden-Java voor; behoudens de Delta-werken van Soerabaya, die reeds veel vroeger tot stand kwamen en eenige luttele werken in het westen van Java.

Nog duidelijker blijkt deze ongelijkmatige verdeeling tusschen de verschillende residentiën uit de in uwe handen zijnde *grafische voorstellingen,* waarvan de eene de *absolute cijfers* geeft over de oppervlakte der bouwgronden en voor de onder handen zijnde irrigatie-werken, terwijl de tweede constructie de *percentsgewijze verhouding* aantoont (fig. 1, bladz. 343).

Maar hoe is dat irrigatie-plan ook tot stand gekomen? — Het hing voor een groot deel af van het toeval; o. a. of de invloed van een ambtenaar of soms van een particulier groot genoeg was om daardoor steun te verkrijgen van de Regeering. In vele gevallen was het ook afhankelijk van den ijver en de toewijding van den ingenieur, daar aanwezig; en in andere gevallen hing het weer af van de meerdere of mindere belangstelling van den resident of van den regent of, een gewest in beteren bevloeiingstoestand zou komen of niet. Aan den heer KROESEN b.v., thans vice-president van den Raad van Ned.-Indië, dankt de bevolking wellicht de betere bevloeiing van een honderd-duizend bouws door de aanmoediging en den steun, dien hij den ingenieurs geschonken heeft. En in weer andere gevallen hing het af van een ramp, zooals b.v. bij de irrigatie-werken van Brebes.

In 1888 heerschte daar eene voedingsschaarschte, die ging tot aan de grens van hongersnood. Hals over kop werd daar toen een ingenieur heen gezonden, die daar de noodige opnemingen deed, en reeds voordat deze voltooid waren, machtiging verkreeg om een bandjirkanaal uit te voeren. Als direct en indirect gevolg daarvan zijn thans irrigatie-werken voor een oppervlakte van *66300 bouws* in uitvoering in de afdeeling Brebes; uit het oogpunt van bevloeiing de meest bevoorrechte streek van geheel Java. Uit eigen ervaring is mij bekend, dat door den ijver van enkele personen de Sampeanwerken in 1878 zijn ter hand genomen zooals ze nu zijn uitgevoerd; en evenzoo de Tjihea-werken in 1887 enz. enz. De Tjihea-werken hebben verder voor geen gering deel hun ontstaan te danken aan de eigen aanschouwing van den heer VAN BOSSE, die door die verdorrende streek reisde en op verbetering aandrong.

Waar men een resident had, die onverschillig was voor de belangen van het gewest, of, een ingenieur, die door zijne werkzaamheden of om andere redenen minder oog had voor de behoeften van de bevolking, zal men steeds op de kaart zien dat geen irrigatie-werken zijn uitgevoerd, althans alleen zeer onbeduidende werken.

En alle werken, die thans in uitvoering zijn en dus een deel uitmaken van het zoo gewaardeerde irrigatie-plan hebben eene lange lijdens-geschiedenis achter den rug. Elk dier werken heeft eene historie, die ik niet wil mededeelen, doch waarvan ik alleen het aanvangsjaar wil vermelden:

Sampean = 1820; Magetan = 1831; Serajoe = 1872; Pategoewan = 1868; Pekalen = 1877; Tjihea = 1854; Zuid-Bagelen = 1834 en 1887.

Verder: Sindopradja = 1840; Soengapan = 1822; Sragi = 1830, 1851 en 1882, de Gending-werken dateerende van af 1853.

Uiterst langzaam is er dus opgetreden, en is dat ook nu nog het geval en toch heeft alles wat voltooid is een goed resultaat gehad. Terwijl vaak zoo harde verwijten zijn gericht tot de Indische ingenieurs naar aanleiding van de Solowerken, kunnen wij gerust zeggen, dat het gedenkboek van het instituut ook op het punt van irrigatie-werken tot roem strekt van den ijver, de toewijding en de bekwaamheid, die door de waterstaats-ingenieurs in Indië zijn betoond.

Van de Pategoewan-werken, die pas enkele jaren voltooid zijn, zijn de resultaten zeer gunstig en alleszins eene aanmoediging om in die richting voort te gaan. Om slechts dat éene voorbeeld te noemen — vroeger was daar door belemmerde afwatering een ongezond moeras ontstaan, had men een geheele bedorven rivierstelsel, en thans is daar eene radicale verbetering doorgevoerd ten nutte van 8275 bouws op eene wijze, die den toets kan doorstaan; de toestand is daar thans, ook wat de waterverdeeling betreft, geregeld als in een der best beheerde waterschappen van ons land.

Bij de Pategoewan-werken is voor het eerst gebroken met het stelsel van plaatselijke opname, waarvan ik daar straks de groote bezwaren en nadeelen heb aangevoerd. Men begreep, dat geen enkel werk moest worden uitgevoerd vóór dat men het geheele gebied van irrigatie had voorzien. In de latere jaren is men dan ook meer en meer gaan inzien, dat men zelfs niet tevreden moest wezen met de opneming van het stroomgebied der geheele rivier, maar dat men den geheelen waterstaat van zoo'n streek moet bestudeeren, vóór dat men weten kan op welke wijze het aanwezige water op de meest nuttige manier voor de geheele streek kan worden gebruikt. Ofschoon dus dat „irrigatie-plan" van 1889 slechts een eerste stap was in de goede richting, heeft dat zeer gunstig gewerkt ondanks het dralen met de uitvoering.

Van dat algemeen irrigatie-plan, dat in *tien* jaren moest voltooid zijn en slechts een plan was genoemd voor de „naaste



Schaal 1 : 12.000.000.

Fig. 2.

toekomst", is op heden slechts *voltooid* $^1/_5$ of 21 pCt. *geheel*, d.i. 110/m bouws, n.l. Kening = 13.8/m, Pekalen = 10/m, Demak = 40.5/m en Porrong = 47/m bouws; $^1/_7$ of 16 pCt., is voor *drie vierde voltooid*, n.l. Doetamati = 37.5/m, Brebes = 20.3/m, Manggetan = 3.3/m, Sindopradja = 7/m (onlangs gereed gekomen?) en Sampean = 15/m bouws, te samen 83/m bouws; $^1/_8$ of 12 pCt. is ongeveer *half voltooid* en wel: Tjihea = 8.6/m, Pemali = 46/m en Sengoro = 6/m bouws, te ramen 60/m bouws; en $^1/_2$ of 50 pCt., slechts voor *een vierde gereed*, n.l. Ramboet—Waloeh—Tjomal = 69.5/m, Serajoe = 80/m en Z—Bagelen = 107/m bouws, te samen 257/m bouws — totaal 510/m bouws. Van 2700/m bouwvelden is dus 4 pCt. voltooid, en was 20 pCt. in uitvoering genomen.

Hebben wij daartegenover niet een beschamend voorbeeld wat betreft de irrigatie-toestanden in Britsch-Indië?

Daar had men in 1897/98 uitgegeven *295 millioen guldens*, waarvoor *10 millioen bouws* waren bevloeid. De kanalen hadden een totale lengte van $^2/_3$ van den omtrek van den aardbol, en de geheele irrigatie-lengte, met de kleine leidingen erbij, was gelijk aan den geheelen omtrek van de aarde.

STRACKEY de bekende schrijver, had dus wel recht te zeggen: „*It is certain that no public works of nobler utility, have ever been undertaken in the world.*"

De hierbij gevoegde kaart (fig. 2, bladz. 345) geeft een duidelijk overzicht van datgene wat in *Nederland-Indië* en in *Britsch-Indië* voor de bevloeiingen geschiedde.

Wellicht zal men onwillekeurig de opmerking maken, dat ondanks de krachtdadige wijze, waarop dat werk in Britsch-Indië is aangepakt, men daar geregeld hoort van hongersnood. Maar in plaats van tegen de irrigatie is dat juist een argument daar voor, want gaat men de kaart na, dan blijkt, dat juist de hongersnooddistricten diegene zijn, waar bijna geen bevloeiingswerken zijn uitgevoerd. Uit de rapporten is gebleken dat in de hongersnooddistricten $^6/_7$ van de velden *niet* bevloeid waren. Inplaats dus van daar tegen te pleiten, is dat een krachtige aanprijzing om nog meer bevloeiingswerken uit te voeren.

Het is dus onze plicht op Java meer te doen; en wij kunnen alleen meer doen, wanneer wij er toe overgaan een algemeen *irrigatie-plan* in het leven te roepen.

Wat is noodig voor een irrigatie-plan voor geheel Java?

Het doel daarvan zal wel algemeen steun en toejuiching vinden, maar het eenige dat men daartegen wellicht zal opwerpen is, dat men daarbij stuit op onoverkomelijke bezwaren. En dat is juist wat ik meen te moeten bestrijden.

Men moet echter daarbij de eischen niet te hoog stellen en in aanmerking nemen de toestanden, waaronder men daar leeft, en dus billijkheid betrachten. Dan zal men in betrekkelijk korten tijd bij eene rationeele wijze van werken, een *algemeen* irrigatie-plan kunnen verkrijgen.

Wat is daarvoor te onderzoeken?

Het eerste onderzoek zal omvatten de *behoefte aan groote werken*. En wanneer men nagaat de talrijke opnemingen, die reeds geschied zijn, en zich in verbinding stelt met de inlandsche hoofden en de Regenten; advies vraagt aan ervaren ambtenaren van het Binn. Bestuur, dan kan men thans zelfs in enkele weken globaal weten welke streken behoefte hebben aan groote werken, waarvan het tot stand komen dus in vrij korten tijd op voldoende wijze kan worden voorbereid.

Meer werk zal worden vereischt voor de *kleinere irrigatiewerken*. Er bestaan honderden dammetjes, die na kortstondig plaatselijk onderzoek kunnen worden verbeterd ten bate van den irrigatie-toestand.

Er zijn ook duizenden kanaaltjes, aangelegd door de inlanders, en waarvoor de ingenieur maar enkele uren op het terrein behoeft te zijn om nuttige wenken tot verbetering te geven. Maar tot heden heeft men al die kleine werken verwaarloosd, uitsluitend lettende op de groote complexen.

Eene andere zaak, die moet worden onderzocht, en hetgeen men tot heden evenmin heeft gedaan, is het *aanleggen van reservoirs*. Er bestaan er enkele zeer primitieve; maar vooral in de Solo-vallei zijn duizenden reservoirs, waar gebleken is, dat in het algemeen de oppervlakte der reservoirs tot de oppervlakte der sawah's slaat als 1 : 1.2. Verder zijn daar hooge dammen van takkenbossen aangelegd, die langzaam wegrotten, en wordt niet tegen aanslibbing gewaakt, waardoor veel arbeids-verspilling voorkomt. Maar indien men daaraan leiding wilde geven volgens bevoegde adviezen, dan zou men door reservoirs, zooals de inlanders die gaarne aanleggen, wel niet geheel kunnen voorzien in de eischen der bevloeiing, maar misgewas zou kunnen worden voorkomen en aan den meest dringenden nood aan water kunnen worden te gemoet gekomen.

Ook *Kratermeren* kunnen daarvoor dienstbaar worden gemaakt; slechts in één geval is dat toegepast, in Probolongo bij den Lamangan. Wat men echter met reservoirs doen kan is in Britsch-Indië weer duidelijk gebleken. In Madras, waar men bijna uitsluitend reservoirs heeft, worden met 43.000 „*tanks*" 663.000 acres bevloeid. Indien men op eene dergelijke wijze op Java optrad, waar de regenval bedraagt van 16—44 decimeter per jaar, dan zou er veel nuttig werk kunnen worden verricht.

Wat zou al dadelijk moeten worden gedaan tot *verbetering* en controleering van de *inlandsche irrigatie*? Zoolang men niet radicaal kan verbeteren, kan toch in den bestaanden toestand verbetering worden gebracht. Vooral in het gebergte zou men door aanleg van dammen op de geschikte plaatsen, kleine oppervlakten kunnen bevloeien maar die te zamen eene groote oppervlakte zouden vormen. En dit ongerekend het voordeel, dat aldus tevens zou worden tegengegaan het bederven van het rivierstelsel.

In een vroeger verslag van het Kon. Inst. van Ingenieurs kan men daaromtrent interessante gegevens vinden; b.v. van streken waar de oude rivier is dichtgeslibd en thans een andere breede rivier is gevormd. In de Preanger heb ik meermalen persoonlijk gezien, dat een inlander aan de overzijde van den weg waar water te vinden was een tunnel maakte zonder eenige versterking, en die eenvoudig na eenige regentijden instortte. Dan zat men later met een diep ravijn, waarover dan een dure, vrijwel nuttelooze brug moest worden gemaakt. En dat als gevolg van een tunnel, die alleen ten doel had gehad water te geven aan een lapje grond van één of $1^1/_2$ bouw. Een betere technische contrôle zou dus ook kunnen voorkomen het bouwen van te veel bruggen, soms zelfs van 40—50 Meter spanning. Als eerstaanwezend ingenieur in de Preanger heb ik dan ook eens toestemming gevraagd om het recht te hebben gedurende een jaar het geld te besteden niet voor het *bouwen*, doch voor het *afbreken* van bruggen. In verschillende deelen van het gewest heb ik toen den opzichters een zoodanige opdracht gegeven en zij vonden in korten tijd 160 bruggen, die volslagen doelloos waren. Daaronder waren groote bruggen over diepe ravijnen, die bijna geen water afvoerden, maar waar wellicht vroeger kleine inlandsche duikers waren weggeslagen. Soms lagen vier bruggen over verschillende aftappingen van een leiding, die even goed beneden den weg konden aanvangen.

Was het geheele waterstaatsbeheer onder toezicht gesteld van den ingenieur, hetzij al dan niet met medewerking van een ambtenaar van binnenlandsch bestuur, dan zou men aan een aantal werken, zoowel bruggen als openbare wegen, zonder dure werken groote verbeteringen kunnen brengen in den tegenwoordigen toestand. Om aan dien eisch te voldoen, zouden eenvoudig de bestaande irrigatie-afdeelingen, die nu slechts een drietal bedragen en waarvan het nut reeds meer dan afdoende is gebleken, moeten worden gebracht tot vijftien.

Met een kleine uitbreiding van den tegenwoordigen werkkring van den ingenieur-chef der irrigatie-afdeeling zou dat voldoende zijn om verbetering in den bestaanden toestand te brengen. En tevens zou dan aan een plan voor de toekomst moeten worden gewerkt. Men zou dan dadelijk moeten onderzoeken de bevloeiing van 1800.000 geïrrigeerde sawah's en tevens onderzoeken een toestand van 1100.000 bebouwde rijstvelden, die van regen afhankelijk zijn en waarschijnlijk voor een overgroot deel voor bevloeiing vatbaar zijn, uit rivieren waarvan nu honderden M^3. water per minuut nutteloos naar zee vloeien. De tegallans, ten getale van ruim een millioen zouden door reservoirs en andere werken, — vele daarvan met betrekkelijk kleine kosten — kunnen worden verbeterd. Het aantal onbebouwde nog braak liggende gronden, waaraan thans niets wordt gedaan — zullen evenzeer een belangrijk deel van den werkkring des ingenieurs uitmaken. In de Preanger en Krawang is nog slechts $^1/_3$ van den grond bebouwd; in Besoeki en Bantam slechts $^1/_6$. Intusschen klinkt dat erger dan het werkelijk is, want er zijn gronden bij, die niet voor bebouwing in aanmerking kunnen komen; maar van de millioenen bouws, die thans als woeste gronden worden aangemerkt, zou bij medewerking van de Regeering een flink deel, met behoorlijke bevloeiing, voor bebouwing kunnen worden geschikt gemaakt.

Eene tweede werkzaamheid, die aan de irrigatie-afdeelingen

zou moeten worden opgedragen, is het maken van een *irrigatie-kaart.* Indien gebruik wordt gemaakt van de topographische kaarten, die voor het grootste gedeelte van Java voltooid en zeer voldoende zijn, en daarop invult de hoogte van de waterstanden, die van belang zijn, dan had men in korten tijd een overzichtskaart van den irrigatie-toestand van geheel Java. Het debiet bij lage, hooge en hoogste waterstanden zou men geregeld moeten opnemen, want wanneer thans een ingenieur ter plaatse komt om advies uit te brengen over een kunstwerk, dan moet hij eenvoudig afgaan op gegevens van de inlanders, die meestal geheel afwijken van de werkelijkheid. Waarom zou niet reeds nu worden gezorgd, al wordt ook niet dadelijk gedacht aan irrigatie-werken, gegevens te hebben over den waterstand: de hoogte daarvan, de maximum afvoer, die soms in enkele uren bij regen zoo groot is, en al dergelijke gegevens.

Het derde onderzoek zou moeten zijn naar de *benoodigde hoeveelheid water.* Daarmede te wachten totdat de werken tot stand gekomen zijn is niet zeer rationeel. Reeds vooraf moet men enkele proefvelden aanwijzen, waarop proeven kunnen worden genomen met verschillende cultures: hoeveel en welke dagen water noodig is en hoeveel liter per secunde. Wanneer men dergelijke gegevens had, zouden die voor de gelijksoortige gronden van nabij liggende residentiën ook van veel belang zijn en gerust kunnen worden gebruikt.

Wanneer men aldus de werkzaamheden nagaat noodig voor het toestand brengen van een algemeen irrigatie-plan, dan schijnt het dat daaraan enorm veel werk verbonden is. Maar daarbij moet niet vergeten worden, dat reeds tal van werkzaamheden gedaan zijn; dat voor verschillende projecten, ofschoon niet uitgevoerd, reeds jaren en jaren eene groote hoeveelheid opnemingen hebben plaats gehad; dat gedurende vele jaren topographische gegevens, vroeger uitgebrachte adviezen en rapporten van ingenieurs bij dozijnen en dozijnen op het Departement van Burgerlijke Werken zijn bijeengebracht. Wanneer die goed worden geclassificeerd, dan zou men zien, dat voor al die eischen reeds een groot deel gegevens aanwezig zijn, die slechts voor een deel moeten worden aangevuld.

Maar men moet ook geen overdreven eischen stellen. Alles heeft slechts een voorloopig doel. Al is een werk in het plan opgenomen, dan heeft dat alleen ten doel om het totaal der behoeften voor irrigatie te kennen. Want vóór dat tot de uitvoering van zulk werk op de lijst voorkomende, wordt overgegaan, zullen nog nadere technische onderzoekingen worden uitgevoerd. De inspecteur zal elk project aan eene nauwkeurige controle onderwerpen eer men er toe overgaat het uit te voeren. De opneming van een werk in het algemeene irrigatie-*plan* beteekent dus nog geenszins een besluit tot *uitvoering.*

Indien Java werd verdeeld in *vijftien* irrigatie-afdeelingen, en deze weder in sectiën in verband met de riviertoestanden, dan zou met betrekkelijk geringen arbeid in verhouding tot het groote doel, dat men bereiken wil, heel wat tot stand zijn te brengen. Ik kan mij daarbij beroepen op het advies, uitgebracht in het Indisch Genootschap door den chef van de irrigatie-afdeeling Brantas, met eene oppervlakte gelijk aan die van de helft van Nederland en een aantal inwoners van een paar millioen; behalve de Solo-afdeeling is dat dus de grootste afdeeling. Van den arbeid en den toestand daar werd 27 Februari 1900 in het Indisch Genootschap het volgende verslag gedaan: „Wat betreft de werken, die de „irrigatie-afdeeling Brantas in de *weinige jaren* van af hare „instelling wist tot stand te brengen, of bij mijn vertrek „waren ontworpen, en thans in uitvoering zijn, daarmede is de „*watertoevoer voor ruim 30.000 bouws* onafhankelijk gemaakt „van haast niet meer houdbare inlandsche werken en door „permanente stuwdammen en sluizen verzekerd; daarmede „werd voor *geheele groepen van leidingen* en *reeksen van inlandsche dammen* het onderhoud aanzienlijk verlicht, een billijke „en *controleerende waterverdeeling* mogelijk; daarmede werden „*duizenden bouws oppervlakte* in Sidhoardjo, honderden in „Modjokerto en Djombang van eene *betere afwatering voorzien*; „de kotta Ngandjoek bandjir-vrij gemaakt; tegelijk met *be-„vloeiingsverbetering*, aan de Malangsche kampementen eene „betere doorspoeling, aan Lawang, schier zonder kosten, een „*drinkwaterleiding* gegeven; daarmede werd zooveel meer „anders gedaan, wat ik alles in een adem niet noemen kan, „maar dat ten meeste nutte van land en volk komt; daar-„mede werd, om ook dit niet te vergeten, wel geen belang-„rijke, maar toch nog *een duizendtal bouws groote bevloeiings-„uitbreiding verkregen.*

„Van velen dier werken zou ik gaarne eenige nadere „voorstelling geven, bijzonder ook om eens aan te wijzen, „met hoe *betrekkelijk geringe middelen* soms op irrigatie-gebied „veel goeds is te doen. Mijn bestek laat zulks echter niet „toe". (p. 95).

Wat betreft de kosten, het is moeielijk daarvan thans een globale berekening te maken; maar wij kunnen gerust aannemen, dat die gemiddeld niet hooger zullen komen dan die van de irrigatie-afdeeling Brantas, waar men in de meest ongunstigste omstandigheden verkeerde. De definitieve regeling daarvan is slechts enkele weken geleden vastgesteld, en wijst aan voor een personeel van: 4 ingenieurs, 11 opzichters en 30 mantries; te zamen f 68.000, — f 94.000 naarmate de ancienniteit van het personeel.

In aanmerking nemende, dat hierbij veel waterstaatspersoneel van hoogen rang voorkomt, en dat onder de vroegere omstandigheden de kosten reeds f 34.000 bedroegen, blijkt dat de uitgaven per afdeeling niet meer dan f 60.000 per jaar zullen bedragen, dan geeft dat, vermenigvuldigd met 15, voor geheel Java hoogstens eene meerdere uitgave van f 900.000, eene som niet te hoog met het oog op het groote nut, dat er voor wordt verkregen. Daarvoor zal men hebben een algemeen overzicht van de behoefte aan irrigatie-werken, eene besparing van honderdduizenden dagdiensten van inlanders, die thans vaak op eene doellooze wijze worden verspild; mislukking van de oogst zal kunnen worden voorkomen en men zal in staat zijn rampen te weren, die thans in steeds toenemende mate Java bedreigen.

Elke afdeelings-chef zou in de hand moeten hebben alles wat in verband staat met het waterbeheer. Men zou kunnen maken lijsten van werken, die noodig zijn voor geheel Java, welke lijsten dan bij den directeur van Openbare Werken tot één geheel werden vereenigd.

Op die lijst zouden de werken kunnen worden gesplitst: *a.* naar de *rentabiliteit*; *b.* in werken, die eenvoudig dienen om *rampen te voorkomen* of den economischen toestand te verbeteren; en nog in *c.* splitsing van de werken, noodig in streken, die dicht zijn *bevolkt*, *dun bevolkt* of *niet bevolkt*, aan welke laatste men dus niet in de eerste plaats de aandacht zou behoeven te wijden.

Ik meen, dat er genoeg ervaring is verkregen en voldoende gegevens bestaan, om eene *globale* rekening op te maken, van wat noodig is om Java van een rationeel irrigatie-stelsel te voorzien. Men zal daardoor het groote voordeel hebben gekregen van eene doelmatiger verdeeling van de arbeidskrachten, dan thans het geval is. Nu hoort men voortdurend klachten, dat niet over voldoende werkkrachten kan worden beschikt — een gevolg van de ondoelmatige wijze van verdeeling van de irrigatie-werken, waardoor soms honderdduizenden dagdiensten noodig zijn in een gewest van beperkten omvang. Men moet zich dan bepalen tot de aanwezige bevolking, die onvoldoende is om in enkele jaren het werk uit te voeren. Indien echter volgens een algemeen irrigatieplan op verschillende plaatsen wordt gewerkt, dan wordt dit bezwaar weggenomen. Er zijn zes millioen volwassen mannen op Java aanwezig, dus zal men alsdan zelden gebrek hebben aan voldoende arbeidskrachten. De werken kunnen dan worden voortgezet naarmate er fondsen worden toegestaan, wat nu geenszins het geval is.

Het irrigatie-plan zou ook niet wettelijk moeten worden vastgesteld; inderdaad zijn de Staten-Generaal niet in staat de plaatselijke behoeften te beoordeelen. Het eenige wat van deze taak aan de regeerende macht in Nederland moest worden opgedragen, is eenvoudig dat jaarlijks in verband met de uitkomsten der begrooting eene totale som wordt beschikbaar gesteld.

De beslissing welk gedeelte der gelden door leeningen moet worden verkregen, welke werken uit de gewone inkomsten zullen worden betaald, kan eveneens door de Staten-Generaal worden beslist.

Het is toch een billijke maatregel om die werken, welke productief zijn tegenover andere werken, die niet rendabel zijn maar evenzeer noodig, uit verschillende fondsen te betalen.

Eene leening is echter ten slotte onvermijdelijk, als men de zaak op eenigszins flinke wijze wil aanpakken. En het is trouwens ook niet billijk om de lasten te laten drukken op het tegenwoordige geslacht, terwijl volgende geslachten het meeste voordeel daarvan zullen genieten.

Op de begrooting zal echter jaarlijks eene tweede som worden uitgetrokken, waaruit moet worden voorzien in de behoeften van die streken, waar men hulp noodig heeft om den economischen toestand te verbeteren. De taak van den wetgever zal dus beperkt worden tot het toestaan van eene ronde som van eenige millioenen jaarlijks, terwijl aan de Indische Regeering blijft overgelaten te beslissen welk deel van het algemeene plan zal worden uitgevoerd.

Op het plan zelf moet zelfs niet eens een vaste volgorde van urgentie worden aangenomen. Het is meermalen voorgekomen, dat wanneer men meende dat een zeker werk den voorrang vereischte, later bleek, dat dat werk gerust wat achterwege had kunnen worden gesteld om plaats te maken voor een werk, waarvan de uitvoering meer spoedeischend was geworden.

Wil men eene schatting van het gemiddelde bedrag, dat jaarlijks kan noodig zijn, dan dunkt mij, dat daarbij het volgende standpunt is in te nemen. Ten minste is men allereerst verplicht *tegen te houden* den verderen *achteruitgang* van Java; en waar nu blijkt, dat in de laatste jaren de bevolking gemiddeld toeneemt met 2 pCt., zouden om de bevloeiingsvelden ook jaarlijks met 2 pCt. te doen toenemen 36.000 bouws per jaar moeten worden bevloeid. Echter, men zal zich niet tevreden hebben te stellen met achteruitgang te keeren, maar er zal ook *vooruitgang* verkregen moeten worden. Indien men b.v. als eisch stelde, dat in 33 *jaren* (1/3 eeuw) het aantal bestaande rijstvelden moest zijn *verdubbeld*, dan zou daarvoor jaarlijks moeten worden bevloeid eene nieuwe oppervlakte van 54.000 bouws.

Naar dergelijke eischen zouden dus *jaarlijks* moeten worden bevloeid 90.000 bouws, hetgeen tegen een bedrag van gemiddeld f 80.— per jaar — zeer hoog gerekend — neerkomt op niet meer dan ongeveer *7 millioen gulden*. Deze uitgave zal althans geheel komen ten bate van de Inlandsche bevolking en daardoor zal deze in staat gesteld worden in ruil voor haren arbeid een behoorlijke oogst te verkrijgen. Voor zulk doeleinde is dit offer zeker niet te zwaar in een kolonie, waar jaarlijks 6-, 7-maal zooveel geld wordt besteed aan militaire uitgaven.

Finantieel kan er dus geen bezwaar zijn, en wanneer het werkelijk ernst is het bevloeiingswerk te bevorderen, dan kan men gerust zeggen, wanneer eenmaal een plan is tot stand gekomen en men dus weet, dat men goed doordacht werkzaam zal zijn, dat hier zal blijken, dat waar een wil is ook een weg is te vinden.

Eigenlijk heeft men reeds in 1885 in die zelfde richting willen handelen, gelijk thans wordt aanbevolen. Er bestaat een Gouvernementsbesluit van 22 Oct. 1885 (*Stbl.* no. 173), waarbij werd overgegaan tot oprichting van de zoogenaamde *irrigatie-brigade*, waaraan werd opgedragen de volledige voorbereiding tot bevloeiing van alle Gouvernementsgronden, die voor rijstbouw in aanmerking komen. Hierbij werden de werkzaamheden verdeeld als volgt: 1. verbetering van gebrekkige bestaande leidingen; 2. bevloeiingswerken in bevolkte streken; 3. bevloeiingswerken in woeste niet-bevolkte streken; 4. werken tot afwering van overstroomingen; en verder 5. het doen van regenwaarnemingen, het opnemen van de waterstanden, van het debiet der rivieren, de benoodigde hoeveelheid water, enz. Het is te betreuren, dat die irrigatie-brigade, om redenen, die nog altijd niet duidelijk geworden zijn, bij Gouvernementsbesluit van 24 September 1890 (*Stbl.* no. 199) weder is *opgeheven*, eer zij haar nut had kunnen bewijzen.

Wat betreft de *rentabiliteit* bij irrigatie-werken — daar straks is er reeds opgewezen, dat door leening alle bezwaren zijn te ondervangen — zoo moest deze in geen geval den doorslag geven, als men werkelijk wil komen tot verbetering der toestanden. Globaal berekend is in de laatste halve eeuw in Nederland 500 millioen gulden uitgegeven aan spoorwegen, rivieren en kanalen. En wanneer men die werken alle onderwierp aan een rentabiliteits-berekening, en daarbij den maatstaf der bestaande Indische commissie van rentabiliteit aanlegde, dan geloof ik, dat de uitkomst luttel zou wezen; geen enkel werk ware uitgevoerd.

Voor Indië mag men evenmin een vaste rente als standaard aannemen, maar moet meer worden gelet op hetgeen men niet ziet: de meerdere welvaart, die zal worden verschaft en waarmede onze jarenlange schuld eenigszins kan worden gedelgd. Men moet toonen, dat wij thans bereid zijn door onmisbaar gebleken werken, krachtig mede te werken om die schuld te vereffenen.

De Javaan krijgt steeds minder voedsel in zijn rijk en vruchtbaar land; vele droeve kreten van nood en ellende komen over de verre zeeën tot ons. En er is slechts één krachtig middel, om die te doen verstommen — het tot stand brengen van irrigatie-werken naar een vast plan en volgens een rationeel stelsel, dat men geheel kan overzien.

Het eenige middel om in dezen een heilzamen plicht te vervullen is het tot stand brengen van een *algemeen irrigatieplan* voor *geheel Java*.

(*De discussie in het volgend nummer*).

Afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee.

Met afbeelding.

(*Zie ook in No. 20, bladz. 338 in de rubriek „Uit ons Parlement"*).

Door een vriendelijke hand, waarvoor wij hierbij onzen dank betuigen, zijn wij in het bezit gekomen van een voor reproductie geschikte kaart van het groote plan.

Wij behoeven niet te zeggen, dat het ontwerp nog niet verkeert in een stadium, zooals een der Duitsche bladen dit te kwader ure in haar kolommen vermeldde (zie no. 20, blz. 330) en waarvan waarschijnlijk met belangstelling is kennis genomen.

Een onzer lezers in Engeland zond ons de *Manchester Guardian* van 20 Mei, waarin een zeer waardeerend artikel over het ingediende wetsontwerp voorkomt.

This enterprise, which will add to Holland a new province of nearly the size of Westmorland and is to be commended as *an example of sane, tolerant, unaggressive Imperialism*, has not been undertaken without due consideration.

Na verder aangewezen te hebben dat het wetsontwerp niet de geheele droogmaking in eens vaststelt, wijst zij er op dat die verdere drooglegging het werk van ten minste een menschen leeftijd zijn zal. En het blad eindigt aldus:

In a country like Holland, however, with its teeming and thrifty population, the financial aspect of the work is not the only one to be regarded. Many Dutch economists who are doubtful as to the actual *profit* on the work—which a mere capitalist, looking to the magnitude of the operation and the small margin of profit to ensure against an accident, might prefer to let alone—still consider that it is well worth undertaking for the sake of the employment which the work of reclamation and the cultivation of the reclaimed land will give to the coming generation. A Government has to consider not so much the ways of making money as the welfare of its people. Holland occupies a different position from all other European countries in the way in which she is able to say that almost the whole of her territory is literally the work of her citizens. This new proposal involves the largest rearrangement of earth and sea that has yet, so far as one remembers, been made by civilised man; yet it is only an extension of the wonderful and praiseworthy secular struggle with the waves of which such works as the great Helder dyke and the North Sea Canal strike the tourist in Holland with so strong a sense of the miracles which can be achieved by centuries of organised and intelligent effort against the brute forces of nature.

Wij nemen met moeite afscheid van dit zoo sympathiek geschreven artikel.

Met een gevoel van walging lazen wij in Nederlandsche bladen, die hetgeen dit werkzame kabinet deed willen verkleinen, dat de indiening van dit wetsontwerp aan den vooravond der verkiezingen een *brutale reclame* was.

Wij voelden ons daarom verplicht de waardeering, zij het niet altijd gepaard met genoegzame detailkennis, van het buitenland te releveeren.

Minister LELY heeft met de indiening van dit ontwerp bekroond een legistatief tijdperk, dat blijk heeft gegeven van rustelooze werkzaamheid en waarin wij de totstandkoming constateeren van voorbeeldeloos veel op het gebied van zijn departement.

Doch wij willen niet afdwalen en er ons verder streng aan houden mede te deelen wat de door de Ministers van Waterstaat, Financiën, Oorlog en Binnenlandsche Zaken onderteekende memorie ter toelichting van het wetsontwerp in zake de Zuiderzee bevat in de inleiding in korte trekken een historisch overzicht van de wijzen, waarop velen over het vraagstuk hebben gedacht en hoe zij het tot oplossing wilden brengen.

De ingenieur van den waterstaat B. P. G. VAN DIGGELEN ontwikkelde in 1849 een plan tot afsluiting van de geheele Zuiderzee achter de Noordzee-eilanden.

De inspecteur van den waterstaat J. A. BEIJERINCK, maakte in

1866 een nieuw ontwerp op en stelde voor een afsluitdijk te leggen van Enkhuizen over Urk naar den Ketelmond; de afgesloten watervlakte zou worden drooggemaakt.

In 1870 werd een concessie-aanvraag ingediend volgens het plan BEIJERINCK, omgewerkt door den ingenieur T. J. STIELTJES.

De Regeering kwam tot het besluit, dat dit plan van Staatswege moest worden uitgevoerd en diende in 1877 een daartoe strekkend wetsontwerp in, dat door het in dat jaar opgetreden Ministerie werd ingetrokken.

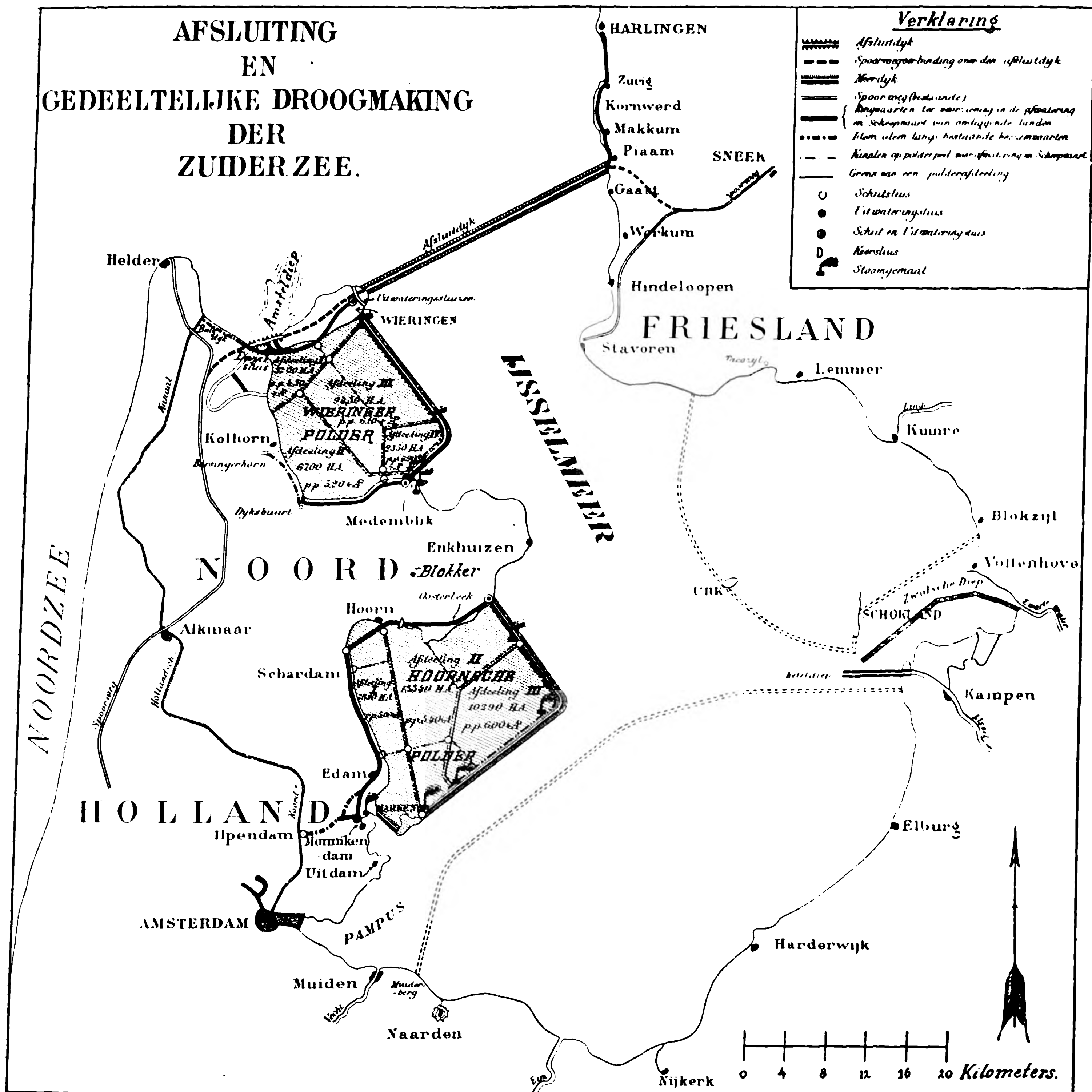
Daarna bracht het lid van de Tweede Kamer A. BUMA het vraagstuk weder op den voorgrond, in den geest van den ingenieur VAN DIGGELEN.

Nadat hij een door hem ingediend wetsvoorstel, om van Staatswege een nieuw onderzoek in die richting in te stellen, had ingetrokken, werd naar aanleiding van zijn initatief de Zuiderzee-vereeniging opgericht.

Een en ander leidde tot het plan voor afsluiting der Zuiderzee van de Noordhollandsche kust bij de van Ewijcksluis over Wieringen naar de Friesche kust bij Piaam, en het achtereenvolgens droogmaken van 4 inpolderingen in de afgesloten watervlakte, waarbij een binnenmeer overblijft.

In 1892 werd een Staatscommissie ingesteld tot onderzoek van dit plan, hetwelk aangevuld en gewijzigd door die commissie den grondslag vormt voor het thans ingediend ontwerp. Het bedoeld eerst *afsluiting* en daarna *geleidelijke droogmaking*.

De voordeelen van de afsluiting, met insluiting van den IJssel zijn, dat de te verdedigen kustlijn verkort en een zoetwatermeer verkregen wordt, geschikt tot afwatering van de omringende streek en dat van belang is voor de waterverversching van Friesland en Noordholland. Friesland's boezem toch ontvangt alleen hemelwater en een weinig water, dat van de hooge gronden in het oosten dier provincie afstroomt, terwijl in Noordholland verversching van het boezemwater slechts kan geschieden door inlating van brakwater uit het Noordzeekanaal.



Als peil van het IJselmeer is aangenomen 0.40 M., ÷ N. A. P., d. i. iets beneden den gewonen laagwaterstand in het zuiden van den zeeboezem, waardoor een betere afwatering verzekerd wordt aan polders en uiterwaarden langs het

beneden deel van den IJsel en aan de kleine rivieren en boezems, welke nu in open zee loozen.

De afsluiting zelf zal 40 K.M. lang zijn, inbegrepen de noordkust van Wieringen. De thans langs de Zuiderzee gelegen bedijkingen worden na de afsluiting binnendijken, voor zoover zij langs het IJselmeer blijven liggen, terwijl die, welke achter de bedijking van een inpoldering vallen, niet meer dan slaperdijken zullen zijn.

De havens, gelegen binnen de afsluiting, zullen verdiept moeten worden in verband met de verlaging, welke de waterspiegel der Zuiderzee bij afsluiting zal ondergaan.

Het landverkeer kan gebaat worden door een weg over den afsluitdijk en een spoorweg op den berm daarvan.

Op Wieringen is behalve een sluis voor de gewone vaart een kleinere schutsluis voor visschersschepen ontworpen.

Door de verlaging van den waterspiegel der afgesloten Zuiderzee zal Amsterdam voor ververshing der grachten water moeten oppompen en dit zooals thans kunnen loozen op het Noordzeekanaal.

De kosten van afsluitdijk en daarmede in onmiddellijk verband staande werken zijn begroot als volgt:

Afsluitdijk . . . . f 28.130.000
Werken op Wieringen. . . . . - 8.000.000
Tot behoud van de scheepvaartgemeenschap van Harlingen, Terschelling en Vlieland met het bezuiden de afsluiting vallend deel der Zuiderzee. een kanaal Harlingen—Piaam met inbegrip der verhooging van Friesland's zeedijk tusschen Piaam en Zurig f 2.585.000
Hoewel langs de Friesche en Noordhollandsche kusten benoorden den afsluitdijk geen verhooging van stormvloedhoogten, als gevolg der afsluiting, is te verwachten, zoo werd toch door de Staatscommissie eenige verhooging van den Frieschen zeedijk benoorden Piaam en van den Balgdijk in Noordholland, ter geruststelling van belanghebbenden, wenschelijk geacht.
Verhooging van den Balgdijk en verbetering van havens langs de Zuiderzee . . . . f 600.000
Onvoorziene werken in verband met de afsluiting, en ter afronding . . . . f 1.485 000
Als met de afsluiting samenhangende uitgaven zijn te beschouwen:
Verbetering van het Zwolsche Diep . . . . f 3.564.000
Daarvoor wordt een veel verder strekkende verbetering verkregen dan vroeger voor dien waterweg was ontworpen, en zal aan alle bezwaren dienaangaande een einde komen.
Voorziening in de belangen der visscherij . . . . . f 4.500.000
De ontzilting van den afgesloten waterplas, heeft ten gevolge, dat de op de Zuiderzee uitgeoefende visscherij, als zoodanig te niet gaat.
Voorziening in de belangen der defensie . . . . . f 8.000.000
Voor vermeerdering en verbetering van het materieel der zeemacht en der doode weermiddelen van de landmacht, daaronder begrepen de hulpmiddelen voor onderwaterzetting in verband met de ontworpen inpoldering.
Voorziening in de belangen der waterverversching van Amsterdam en ter afronding . . . . f 236.000
Met inbegrip van deze uitgaven bedragen dus de kosten van de afsluiting f 57.100.000.

De waarde der door de afsluiting te verkrijgen voordeelen is moeilijk te ramen.

Alleen het genot van een zoetwaterboezem voor de waterverversching van Friesland en Noordholland werd geschat op 19.5 millioen gulden.

Aan de afsluiting verbindt het wetsontwerp de droogmaking van Wieringer- en Hoornschen polder, respectievelijk groot 21700 en 31520 H.A., d. i. van zóóveel grond, dat door de waarde daarvan, gevoegd bij die van directe en indirecte voordeelen der afsluiting, de uitgaven ruimschoots gedekt worden geacht.

De kosten van droogmaking worden geraamd op f 12.700.000 voor den Wieringerpolder en f 22.850.000 voor den Hoornschen polder, benevens f 2.000.000 voor de defensie, makende met de afsluiting f 94.650.000.

De uitvoering zal geschieden in 18 jaren, gemiddeld zal dus ruim 5 millioen 's jaars zijn te besteden.

Voor den afsluitdijk wordt 9 jaar gerekend.

De 53220 H.A. drooggelegd land zullen dan 46520 H.A. vruchtbaar land bevatten.

Financieele beschouwingen leiden tot de slotsom, dat ten behoeve van den afsluitdijk het budget der gewone uitgaven gedurende ten hoogste 60 jaren met f 2.000.000 's jaars moet verhoogd worden. Is de afsluiting volbracht, dan is de droogmaking een onderneming, die hare kosten, alles inbegrepen, zal goedmaken.

Te beginnen met het 14[de] jaar rekent men jaarlijks tot en met het 21e jaar ± 5800 H.A. te kunnen uitgeven. De pachtwaarde wordt na aftrek van dijks- en polderlasten op f 60 per H.A. 's jaars geraamd.

Van de betrokken belanghebbenden bij de afsluiting, zooals b.v. vele waterschappen, zullen geen bijdragen in de kosten gevorderd worden.

Door dit of een volgend geslacht zal waarschijnlijk later tot droogmaking van de beide andere polders worden overgegaan na de totstandkoming der bij het ontwerp bedoelde werken. De kosten daarvan worden geraamd voor den zuidoostelijken f 85.000.000 en voor den noordoostelijken polder f 50.500.000 zonder, en op respectievelijk f 61.850.000 en f 32.500.000 bij voorafgaande afsluiting.

Zonder afsluiting worden de kosten tot droogmaking van den Wieringer polder geraamd op f 21.400.000, van den Hoornschen polder op f 37.300.000. De Memorie wijst verder nog op de besparing der onderhoudskosten van de polderdijken en kosten van bemaling en de veiligheid van de inpolderingen bij afsluiting, op militaire bezwaren bij drooglegging zonder afsluiting; en verder, dat nimmer een deel van den diepen zeebodem is drooggelegd, als dat deel onmiddellijk aan de open zee grensde.

Thans volgen nog eenige mededeelingen van technischen aard:

De afsluitdijk zal een gemiddelde kruinshoogte van 5,40 M. + N.A.P. verkrijgen, oploopende van 5.20 M. aan de westzijde tot 5.60 M. aan de oostzijde, en een kruinsbreedte van 2 M.

De 17 M. breede binnenberm biedt gelegenheid aan tot aanleg van een kunstweg voor gewoon verkeer benevens een spoorweg met dubbel spoor.

De uitwateringssluizen in den afsluiting, met een gezamelijke wijdte van 300 M., worden aangelegd in 5 groepen, elk van 6 sluizen. Elke sluis verkrijgt een wijdte van 10 M. en een slagdorpeldiepte van 4.40 M. — N.A.P.

Naast deze sluizen worden 2 schutsluizen gebouwd, waarvan één wijd 10 M. en de tweede, in het bijzonder voor visschersschepen, wijd 6 M.

De kruinshoogte van de dijken der droogmakerijen is 2,50 M., + N.A.P.

Wegens het belangrijk verschil in hoogte van den bodem, zal elke droogmakerij in verschillende afdeelingen zijn te verdeelen en te bemalen. Met het oog op de hoogteligging van den bodem is een verdeeling van den Wieringer polder in 4 en van den Hoornschen polder in 3 afdeelingen doelmatig.

De vaarten der verschillende polderafdeelingen zijn door schutsluizen in verbinding te brengen.

Van veel belang is een krachtige en diepgaande bemaling voor de droogmakerijen, ook met het oog op eene spoedige ontzilting van den drooggelegden grond. Voor den bodem is op een inklinking van 1 M. te rekenen, en het toekomstige polderpeil voor elke polderafdeeling aan te nemen op 1 M. beneden de laagste deelen van het maaiveld, na de inklinking. Het polderpeil wordt dus op die wijze aangenomen 2 M. onder de laagste deelen van den bodem van elke polderafdeeling, zooals deze zich vertoont, *onmiddellijk* na de droogmaking.

Voor de bemaling van beide polders zijn 8 stoomgemalen ontworpen, met een gezamenlijk vermogen van 4330 paardekrachten, de reserve inbegrepen.

Kavels zullen worden gevormd van 1000 bij 200 M., verdeeld in 2 helften van 100 M. breedte en door 3 dwarsslooten in 4 gelijke deelen van 250 M. lengte. De kavels worden aan de beide lange zijden begrensd door slooten, aan één der korte zijden door een hoofdweg en aan de andere korte zijde door een hoofdtocht. Hoofdwegen en hoofdtochten doorsnijden op die wijze de polders haaks op de richting der kavelslooten voor ieder hunner op onderlinge afstanden van 2000 M.

De bodem van het kanaal Harlingen—Piaam moet een breedte van 20, bij een diepte van 2.40 M. onder Friesch zomerpeil verkrijgen, terwijl te rekenen is op een latere verbreeding met 10 M.

Te Piaam is een schutsluis te bouwen van 8 M. wijdte met 2.50 M. diepte op den slagdrempel en 50 à 60 M. schutlengte.

De verbetering van het Zwolsche Diep zal bestaan in het uitbrengen van nieuwe, verder buitenwaarts reikende leidammen en het baggeren van een vaargeul van voldoende diepte tusschen die dammen.

De mededeelingen over den invloed der droogmaking op den hygiënischen toestand geven den indruk, dat te dier zake geen vrees behoeft te bestaan.

Voorts zijn nog kanalen ontworpen, zooals op de afbeelding is aangegeven, de noodige sluizen en stoomgemalen en in het belang der defensie verdedigingswerken te Piaam en op Wieringen, voorzieningen aan reeds bestaande werken en forten tusschen Edam en Monnikendam.

Later dient te worden vastgesteld op welke wijze de visschersbevolking is schadeloos te stellen. De bruto opbrengst van de visscherij bedraagt thans ± f 2.000.000 's jaars.

Een commissie zal omtrent voorbereiding en uitvoering van advies dienen; misschien dat zij ook met de leiding der uitvoering wordt belast.

Evenals voor den aanleg der Staatsspoorwegen en voor de voltooiing van het vestingstelsel bepaald werd, dat jaarlijks een afzonderlijke begrooting bij de wet zou vastgesteld worden, zal dit ook in het onderwerpelijk geval plaats hebben.

Vermindering van het gevaar bij het trolley- of beugelsysteem in steden.

(*Met afbeeldingen*).

Niettegenstaande de veeljarige ondervinding met het trolleysysteem in steden blijven de bezwaren van: 1e ontsiering; 2e. gevaar, enz. nog steeds bestaan.

1e. De ontsiering van de straten en pleinen wordt voor het grootste gedeelte veroorzaakt door het net van vanglijnen, die dienen om het gevaar van aanraking met telefoonlijnen te voorkomen.

Als de ontsiering echter zou te wijten zijn aan een draad, die op een hoogte van 6 M. of meer boven de straat (of liever boven het midden van den tramweg) gespannen werd en er de aandacht daarop niet gevestigd werd door een net van andere draden, dan zou die misstand zoo erg niet zijn; er zou gelijkenis zijn met een telefoondraad, waaraan men nu eenmaal gewend is, die men ten minste overal duldt, zonder dat het ontsieringsargument daartegen wordt uitgespeeld.

Wie ergert zich tegenwoordig nog aan telefoondraden, als ze niet zoo dicht bij de grond zijn, dat ze gevaar opleveren.

Trouwens *de ontsiering* geraakt in het algemeen hoe langer hoe meer op den achtergrond; maar door de betrekkelijk vele ongelukken, waarvan men vooral des winters leest, treedt *het gevaar* des te meer op den voorgrond.

Nog onlangs hoorde ik iemand zeggen „hoe griezelig om in Haarlem op de trambaan te rijden, als de daarboven gespannen lijn van tijd tot tijd breekt."

2e. Het gevaar bestaat daarin dat steeds een stroom van 500 volts of meer als een zwaard van Damocles de menschen boven het hoofd hangt.

Dat het gevaar niet denkbeeldig is bewijzen de vele ongelukken die bij storm, sneeuw, buien en ijzel door het breken van telefoondraden plaats hebben.

De verdedigers van het trolleysysteem (zooals het nu toegepast wordt) zeggen wel dat het gevaar voldoende opgeheven is door vangnetten, afdakjes van hout of bamboe over de werkdraden, smeltdraden in de telefoonleidingen, grondverbindingen in verband met metalenhoepeltjes om de telefoonpalen, beschermbeugels enz.

Maar de werkdraden moeten natuurlijk van onderen toegankelijk blijven voor de trolley of beugel en blijven zulks ook voor gebroken en vallende telefoondraden die, door den wind bewogen, heen en weer worden geslingerd.

Dit is nog zooveel te meer het geval doordat men tegenwoordig voor telefoondraad veelal siliciumbrons gebruikt en dit materiaal de hoedanigheid heeft van, zelfs na vele jaren gespannen te zijn geweest, nog steeds op te rollen, zoodat bij die heen en weer slingerende gekronkelde telefoondraden, contact niet onwaarschijnlijk is.

Zijn er nog geen ongelukken gebeurd, dan komt dit doordat de sneeuw of ijzelbelasting niet groot genoeg is geweest. Valt er op eene plaats veel sneeuw of is de ijzelbelasting groot, dan breken geregeld vele telefoondraden, zelfs palen.

Zijn er in een stad een trolley-systeem waarbij de bovengrondsche voedingdraad voortdurend onder stroom blijft, en eveneens bovengrondsche telefoonleidingen, dan blijft het gevaarlijk om bij storm, zwaren sneeuwval of ijzel, die punten te passeeren waar beide soorten van lijnen elkaar kruisen of aan elkaar evenwijdig loopen.

Nu zullen de verdedigers van het tegenwoordige trolleysysteem wel zeggen: „maar hoe dikwijls gebeurt dat?"

Evengoed als een kogelregen in den oorlog, waarbij men gewoonlijk niet meer dan 3 à 4 pCt. treffers heeft, gevaarlijk is, even gevaarlijk is genoemd systeem bij een sneeuwstorm, enz. voor personen, die zich onder genoemde punten bevinden.

Ook de werk- of trolleydraden kunnen breken. Volgens de bladen is zulks te Haarlem, bij het proeflijntje voor Nederland, waar alles zoo nieuw en onder uitstekende leiding is, nog onlangs tweemaal gebeurd. Volgens de dagbladen moest eerst naar het station getelegrafeerd worden om den stroom af te sluiten.

Wij moeten ons hier wel op dagbladberichten beroepen, daar de technische bladen geen bijzonderheden omtrent ongelukken met trolleydraden schijnen op te nemen.

Van het systeem van den ingenieur M. Quint ter voorkoming van het gevaar verbonden aan het breken van werklijnen waarmede, naar aanleiding van de ongelukken te Liverpool, proeven te Blackpool zijn genomen, heeft men in de praktijk nog geen ondervinding. En het geven van caoutchouc handschoenen aan alle politieposten, zoo als nu te Liverpool is voorgeschreven, zal ook wel niet afdoende zijn.

Sommige menschen beweren dat een stroom van 500 volts zoo gevaarlijk niet is, daar die wel eens door hun lichaam is gegaan zonder hen te dooden. Dit mag voldoende zijn om gemeenteraadsleden te overtuigen, die er nog geen ondervinding van hebben, doch iedereen die met stroomen gewerkt heeft, zal weten dat de omstandigheden daarbij zeer kunnen verschillen:

of men er op voorbereid is of niet;
waar men staat, op drogen of natten grond;
of men zenuwachtig is of niet;
of men veel weerstand heeft of niet; enz. enz.

Het is door proeven uitgemaakt dat een paard bij wisselstroomen door 3 volts reeds zenuwachtig wordt en bij 5 volts op zijn knieën valt; bij gelijkstroomen is maar iets meer daarvoor noodig (Claude, *Industrie Electrique* 1899). Heel veel stroom is er dus niet noodig, om een ongeluk te krijgen.

Men moest alzoo wel aannemen dat in een stad met bovengrondsche telefoonleiding en een electrische tram met trolley langs bovengrondsche voedinglijn, waar voortdurend 500 volts door heen gaat, gevaarlijk is.

Daar de ondergrondsche trolley voor de meeste gevallen wegens de groote kosten alleen voor zeer drukke lijnen van toepassing is, het magnetisch systeem in onzen vochtigen bodem en bij slechten waterafvoer nog niet voldoende volmaakt is, en beide negatieve beweegredenen op het accumulator-systeem van toepassing zijn, zoo zou al veel gewonnen zijn:

Als wij het trolleysysteem met bovengrondschen toevoer zoo konden inrichten, *dat er alleen stroom in de werklijn is zoolang de tramwagen zich daaronder in beweging bevindt, dat is over een afstand van ± 40 M.* Staat de wagen stil dan is er alsdan geen stroom boven den grond.

De inrichting kan men zich als volgt voorstellen:

De stroom wordt aangevoerd door een ondergrondsche geïsoleerde draad, die op eenigen afstand evenwijdig met de rails of onder de trottoirs gelegd wordt.

Op afstanden van ± 40 M. gaan geïsoleerde voedingsdraden naar de werk- of trolleylijn die ook in, van elkaar geïsoleerde vakken van ± 40 M. verdeeld is.

Elk vak vormt, als de wagen er zich op beweegt, een afzonderlijke stroomloop.

De voedingsdraden zijn niet doorloopend in gemeenschap met den hoofdstroom doch door een relais daarmede verbonden.

Dit relais wordt in beweging gebracht door een batterij, die zich op den wagen bevindt.

De verbinding van batterij en relais heeft eveneens door de trolley plaats.

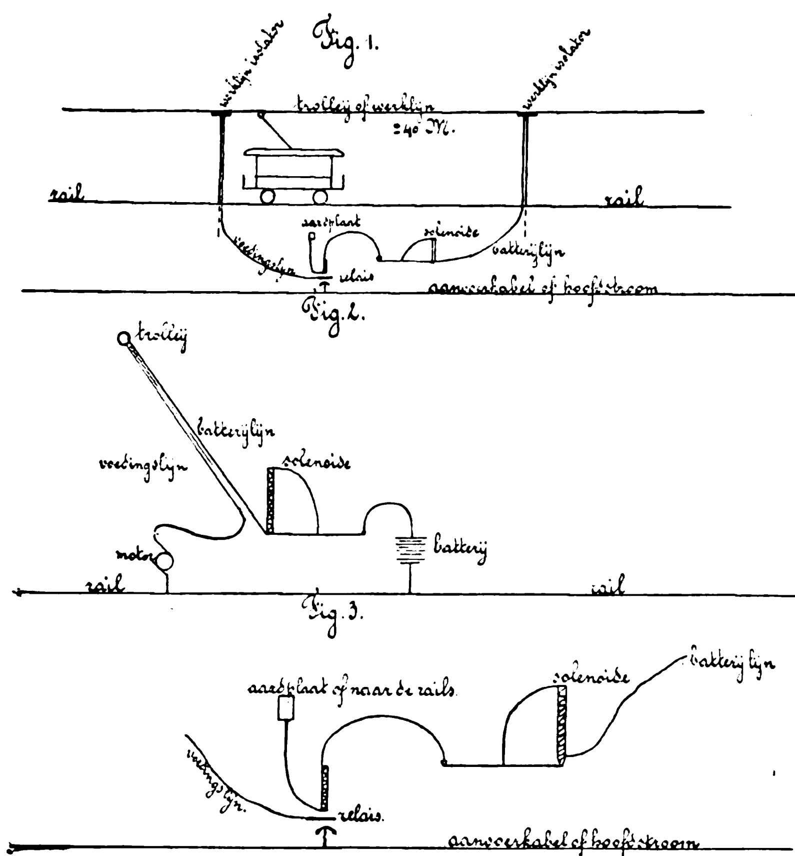
De werking is dus als volgt:

Zoodra de trolley van den wagen op een geïsoleerd gedeelte van de werklijn aankomt, gaat de stroom van de batterij over de trolley (Fig. 1) naar het relais, waardoor de hoofdstroom met de voedinglijn verbonden en verder over de trolley naar den motor op den wagen geleid wordt.

Door eene solenoïde in de verbindingslijn met de batterij (Fig. 2), wordt belet dat de hoofdstroom toegang heeft tot die batterij, die daardoor bederven zou. Zoodra de trolley het geïsoleerde gedeelte van de werklijn verlaten heeft, om op een volgend over te gaan, brengt de hoofdstroom, waarvan een gedeelte het relais in werking hield, een solenoïde (Fig. 3) in beweging en sluit den stroom naar het relais en dus eveneens de verbinding van den hoofdstroom en de voedingsdraad. Staat de wagen op een gedeelte stil, dan wordt op den wagen de hoofdstroom naar den motor en de batterijstroom afgesloten. De hoofdstroom gaat in zijn geheel naar het relais en verbreekt door de solenoïde, die hij onderweg ontmoet, de verbinding met de voedingslijn.

Wil men de wagen weer in beweging brengen dan worden de verbindingen met batterijstroom en motor hersteld. In plaats van trolley kan men evengoed van beugel-contact gebruik maken.

Voor het isoleeren der gedeelten van de werk- of trolleylijn



maakt men gebruik van werklijn-isolatoren, (Strecken-isolatoren), waarvan vele soorten door HESSE en MAX SCHIEMAN worden opgegeven.

Het beste zou zijn ter besparing van stroomverlies die te gebruiken, waarbij de verbrekingsvonken uitgedoofd worden. (Streckens insolatoren mit Funken unterbrecher). Ook heeft de Macallensche werklijn-isolator te Zürich goed voldaan. (Elektrotechnisch Zeitschrift 1900).

Bij sommige soorten kan men voor besparing van kosten de ophang-isolatoren weglaten. Dit kan alleen geschieden bij spandraden, die toch van span-isolatoren zijn voorzien.

Als relais kan men dat van DIATTO, M. WESTINGHOUSE, (Washington) of een ander nemen dat reeds, wat het relais aangaat, bij het magnetisch systeem heeft voldaan.

Het relais wordt, zoo de ophanging der draden tusschen de huizen plaats heeft, in kastjes in de trottoirs tegen de huizen ingegraven. Zoo de ophanging der draden aan palen plaats heeft, kan die ingraving ook daar geschieden.

Mochten er geene bezwaren bestaan, dan kunnen die goed geïsoleerde kastjes ook op behoorlijke hoogten tegen de muren of palen bevestigd worden.

Die kastjes moeten alleen geopend kunnen worden door daartoe bevoegde personen of de geleiders van de wagens.

De geïsoleerde voedingsdraden, evenals de batterijdraden, worden boven den grond in gasbuizen langs de muren of palen geleid.

Op plaatsen waar minder gevaar is kan men de gedeelten van de trolleylijn om de 80 M. of meer van elkaar isoleeren, dan heeft men ook zooveel minder kastjes noodig.

Al die accessoires worden alleen in de steden toegepast. Is men buiten of op plaatsen, waar volstrekt geen gevaar is, dan wordt de stroom van de batterij gesloten en alles werkt als bij het gewone trolley-systeem.

Mochten de kosten geen beletsel zijn, dan zou het overweging verdienen dit systeem ook buiten toe te passen, natuurlijk kunnen de geïsoleerde gedeelten van den werklijn veel grooter zijn.

De kastjes doen dan dienst als automatische uitschakelaars en men behoeft bij ongelukken niet eerst naar de stroombron te telefoneeren om die te sluiten. Hoe goed de dienst ook ingericht is, men heeft voor al die verrichtingen tijd noodig en in dat tijdsverloop kunnen heel wat ongelukken gebeuren.

De gewone schakelkastjes die in Duitschland alle 500 M. worden aangebracht en op ± 2 M. hoogte aan de palen en huizen worden opgehangen kunnen dan door bovengenoemde kastjes vervangen worden.

Welke zijn de voornaamste voordeelen?

Dat het geheele vangnet met houten en bamboe afdakjes enz. kan vervallen.

Er is alleen maar stroom op het gedeelte lijn van ± 40 M. als de wagen er onder in beweging is.

Brak er een telefoondraad juist op dat oogenblik, dan zou als de wagen stilhield, dadelijk alle gevaar geweken zijn en gaat de wagen door, dan is die in een zeer kort oogenblik (± 10 seconden) die 40 M. gepasseerd, zoodat er ook geen stroom meer op de werklijn is.

Als er stroom boven den grond is, is er ook altijd een technisch persoon (de geleider van den wagen) bij de hand, aan wien de noodige instructie kan worden gegeven.

Dat bij het breken van de trolleylijn deze dadelijk stroomloos is.

Dat bij het breken van de trolleylijn of telefoonlijnen niet alle wagens die door eenzelfde lijn gevoed worden, te gelijk stil staan en zulks tot de herstelling heeft plaats gehad.

Gebeurt er bij genoemd systeem iets, dan is er over een afstand van 40 M. met wat vaart of anderszins nog wel over heen te komen en de volgende wagens behoeven niet stil te staan.

De nadeelen zijn:

dat het gecompliceerder is, door dat men afhankelijk is van twee solenoïden en een relais;

werkt de solenoïde op den wagen niet, dan wordt de batterij door tegenstroom bedorven, voor we echter zoo ver zijn, kan de geleider door een bel gewaarschuwd worden, de batterij afsluiten en een onderzoek instellen;

werkt het relais niet.

Hierbij kunnen zich twee gevallen voordoen:

1°. Als de batterijstroom er door heen gaat, geen verbinding daarstellen tusschen hoofdstroom en voedingslijn.

In dit geval blijft de wagen stilstaan; gevaar is er echter niet.

De geleider gaat, na beide stroomen op den wagen afgesloten te hebben, met den sleutel naar het kastje zien, wat er aan ontbreekt.

2°. Bij het verlaten van de trolley-lijn kan dat gedeelte toch onder stroom blijven, doordat de solenoide en de relaislijn niet werkt.

Gevaar zou er alleen zijn, zoo er juist op dat oogenblik een gebroken telefoonlijn op viel, dus wel toevallen bij elkaar.

Wil men daarvoor echter gewaarschuwd worden, dan zou men ergens bij de ophangpunten van de trolley-draad roode gloeilampjes kunnen inschakelen, zoodat men steeds kan zien of er stroom op de lijn is.

Trouwens solenoiden en relais zijn zulke eenvoudige instrumenten, die tegenwoordig wel zoodanig gemaakt worden, dat er bij goed onderhoud zelden defecten aan plaats hebben.

Dat steeds een accumulator-batterij moet medegevoerd worden, waardoor het gewicht van den wagen vermeerderd en de metaaldeelen door de zure dampen worden aangetast.

Het gewicht van de batterij kan echter zeer klein zijn. Bij de exploitatie van het systeem Diatto te Tours werd voor die zware sleepers (electromagneeten onder de wagens) een batterijtje van 150 Watts gebruikt, zoodat voor het boven aangegeven relais met veel minder kan volstaan worden.

Het batterijtje dat niet doorloopend in werking is en dus onder de voordeeligste omstandigheden verkeert, kan op de eindpunten en desnoods op een ander punt geladen worden.

Het batterijtje zou ook nog kunnen gebruikt worden voor tijdelijke kleine gloeilampjes als de hoofdstroom, door welke reden ook, in gebreke bleef, zoodat men geen andere verlichtingsmiddelen heeft mede te voeren. Ook kon het batterijtje wel zoo opgeborgen en geventileerd worden, dat men van de zure dampen geen last heeft.

Of de kosten op den duur wel zooveel meer zullen zijn valt nog te betwijfelen als men het volgende in aanmerking neemt:

Voor dubbelsporen heeft men maar een geïsoleerde draad noodig voor aanvoer van den hoofdstroom.

De kosten van het geheele vangnet met het onderhoud daaraan vervallen.

Er gaat minder stroom verloren.

De trolleylijn kan minder zwaar zijn en desnoods van een ander metaal.

En al mogen de aanlegkosten voor steden wat hooger zijn,

dan nog mag dit geen motief zijn als menschen en paarden in meerdere mate voor verlamming en dood kunnen gevrijwaard worden.

Tevens zullen die hoogere aanlegkosten ruimschoots opwegen tegen de vergoedingen, die bij ongelukken door den rechter opgelegd zullen worden.

H. A. G. von Dentzsch.

Artillerie-materieel van Vickers Sons & Maxim, Ltd.

DOOR

C. J. M. COLLETTE, *Kapitein der Artillerie.*

(*Met afbeeldingen.*)

III. *Vervolg van bladzijde 335.*

Van de automatische kanonnen dienen nog de navolgende vermeld te worden.

Het *automatische kanon van 37 mM. op veldaffuit* (fig. 14), de zoogenaamde „Pom-Pom".

In hoofdzaak onderscheidt men aan dit kanon een gedeelte, dat onder invloed van den druk der buskruitgassen bij het afgaan van het schot terugloopt, en een niet-terugloopend gedeelte. Het terugloopend gedeelte bestaat uit de loop en het sluitmechanisme, dat opgebouwd is uit een vernuftig geconstrueerd hefboomstelsel. De energie van den terugloop wordt geregeld en opgenomen door een om de loop aangebrachte spiraalveer, die zich ontspannende, sluitmechanisme en loop weder op haar plaats brengt. Bij den terug- en vooruitloop verplaatst zich het sluitmechanisme langs richels. De functiën door meergenoemd sluitmechanisme te verrichten zijn: het nemen van een patroon uit den patroonband, het inbrengen van een patroon in de kamer der loop, het afvuren van het schot en het uitwerpen van de ledige patroonhuls.

Veronderstellen wij, dat het stuk geladen en gereed om te vuren is. Alsdan bevindt zich één patroon in de kamer en wordt een andere patroon uit den band, die zijwaarts in het kanon wordt gevoerd, aangevat. Door een druk op den trekker gaat het schot af, waarop loop en sluitmechanisme achteruitsnellen, de ledige huls teruggetrokken en de bereids aangevatte nieuwe patroon uit den band genomen wordt. Gedurende den terugloop daalt het voorstuk van het sluitmechanisme, de patroondrager genoemd, een weinig zoodat de ledige huls tegenover de afvoerbuis en de nieuwe patroon tegenover de loop wordt gebracht. Intusschen is ook het sluitstuk vrij gemaakt, van het achtereinde der loop verwijderd en de slagveer gespannen voor het volgende schot.

Dan beweegt zich het sluitstuk weder naar voren, brengt zoodoende de nieuwe patroon in de kamer der loop en de ledige huls in de afvoerbuis. Is de loop vervolgens naar behooren gesloten, dan verplaatst zich de patroondrager weder een weinig naar boven, de ledige huls achter latende en een nieuwe patroon uit den band aanvattende.

De toestand is thans dezelfde als waarvan wij zijn uitgegaan. Door een eenvoudigen druk op den trekker blijft het beschreven spel zich herhalen, totdat zich geen patronen meer in den band bevinden.

De munitiekist, waarin de patroonband regelmatig ligt opgeschoten, bevindt zich rechts van het kanon op de affuitas.

Nog wordt opgemerkt, dat de loop omgeven is door een mantel, waarin water wordt gebracht tot het afkoelen van de loop.

Achter aan het kanon bevindt zich een schouderstuk, waartegen de aftrekker met den linkerschouder rust. Door één man gedurende het vuren op den staart der affuit te laten aanhouden, blijft het stuk stilstaan. Met deze twee bedieningsmanschappen kan worden volstaan.

Omtrent de affuit, die geen belangrijke afwijkingen van de gebruikelijke constructie vertoont, zullen wij niet uitweiden.

De beschreven „Pom-Pom" kan tot 300 schoten in de minuut doen; de aanvangssnelheid van het projectiel bedraagt ongeveer 540 M., het gewicht van kanon en affuit is nagenoeg 585 KG.

Automatisch kanon van 37 mM. op veldaffuit («Pom—Pom»).

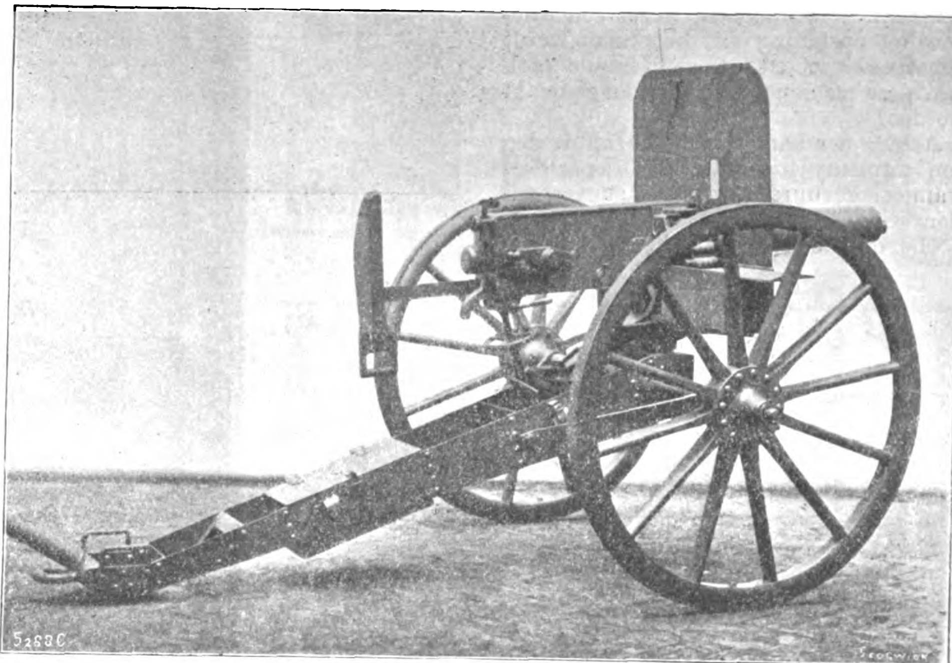


Fig. 14.

Munitievoorwagen («Pom—Pom»).

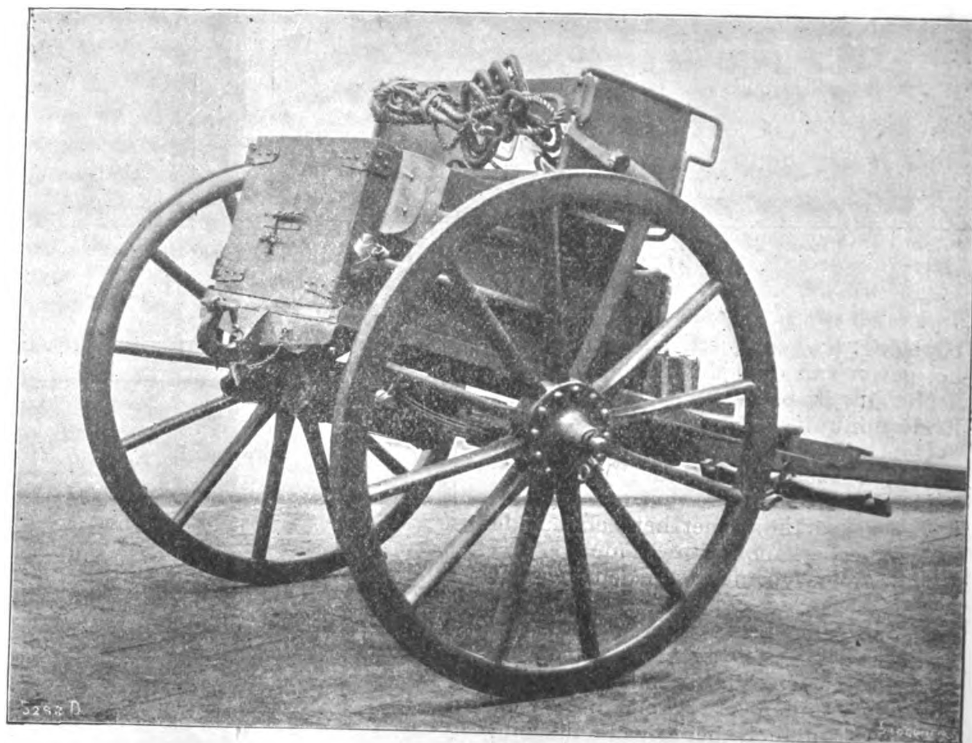


Fig. 15.

De munitevoorwagen, behoorende bij genoemden vuurmond, is voorgesteld in fig. 15.

Het *automatische kanon van geweerkaliber op cavalerieaffuit.* (fig. 16 en 17).

Het kanon is van overeenkomstige constructie als het automatische kanon van 37 mM.

De affuit is tevens ingericht tot munitie voorwagen en neemt daartoe een aantal munitiekisten mede. Voorts wordt onder meer ook een zekere watervoorraad medegevoerd tot het afkoelen van de loop, waartoe zich reservoirs onder de affuit bevinden naast het kanon.

De deksels der twee zitplaatsen worden bij het vurenopgeslagen en dienen dan als schilden,

Vóór langs de affuit is een net aangebracht, waarin onder meer een drievoet tot opstelling van het kanon wordt geborgen, zoodat desverkiezende ook van deze affuitage gebruik kan gemaakt worden.

Achter het kanon is op de affuit nog een zitplaats ingericht, die dienst doet wanneer gevuurd wordt met aangespannen stuk.

Het onderstel van het kanon laat een beweging om een verticale spil toe tot het geven van de zijdelingsche richting.

Met dit kanon kunnen 600 schoten in de minuut gedaan worden.

Het *automatische kanon van geweerkaliber op viervoet.* (fig. 18 en 19).

Het kanon is weder van overeenkomstige constructie als het het behandelde automatische kanon van 37 mM.

Het groote voordeel van den viervoet bestaat hierin, dat deze tevens kan dienst doen als draagtoestel. Twee man zijn voldoende om het geheele systeem te transporteeren, zoodat men gemakkelijk opstellingspunten kan bereiken, die voor paarden of muilen niet toegankelijk zijn, of waarheen geen voertuigen kunnen gebracht worden.

AUTOMATISCH KANON VAN GEWEERKALIBER OP CAVALERIEAFFUIT.

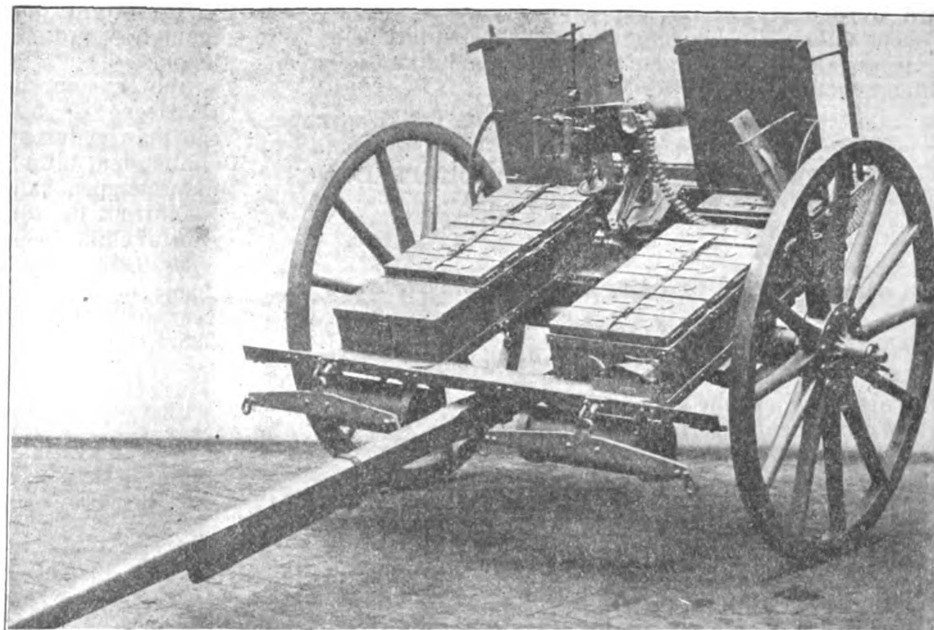


Fig. 16.

AUTOMATISCH KANON VAN GEWEERKALIBER OP CAVALERIEAFFUIT.

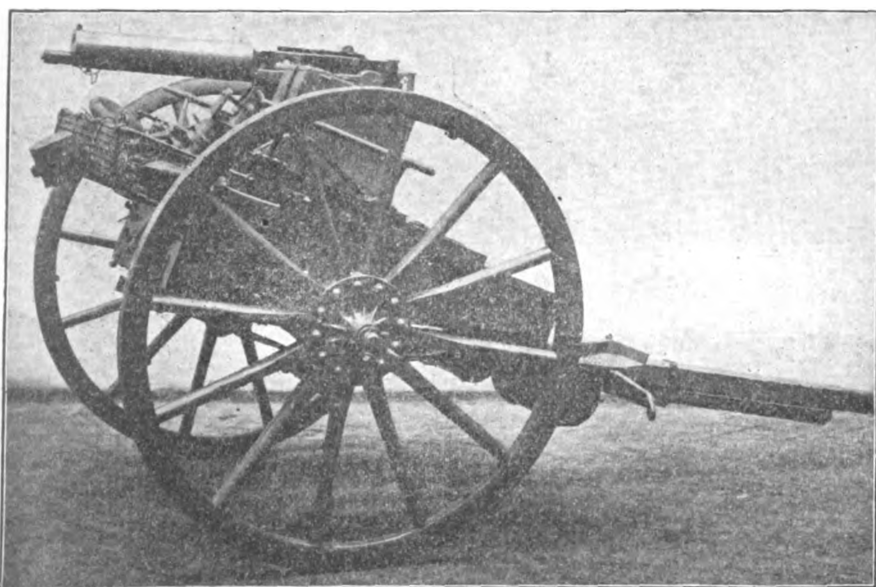


Fig. 17.

AUTOMATISCH KANON VAN GEWEERKALIBER OP VIERVOET.

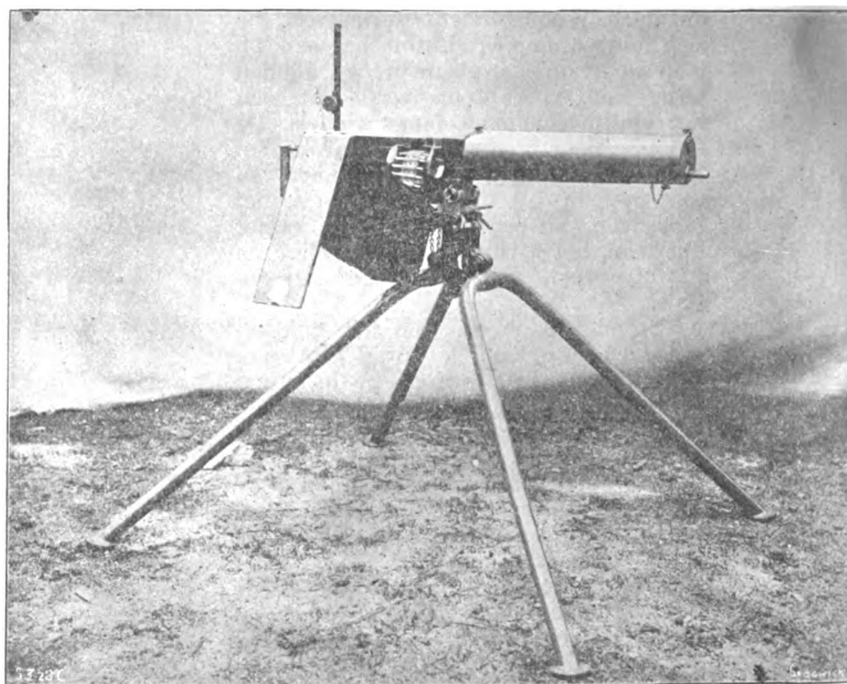


Fig. 18.

AUTOMATISCH KANON VAN GEWEERKALIBER OP VIERVOET.

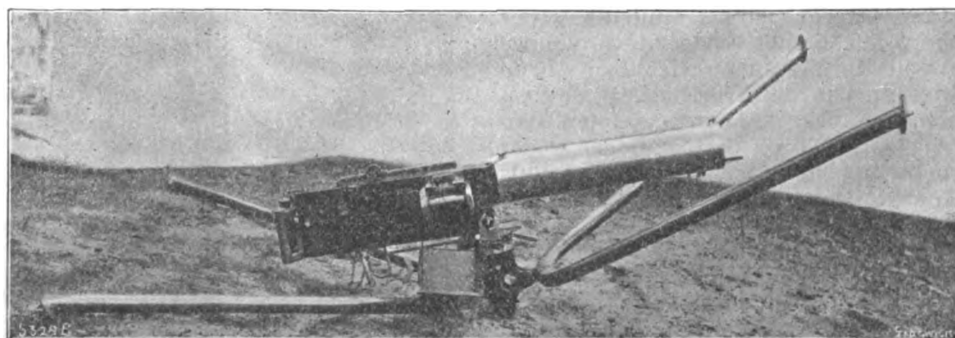


Fig. 19.

Het *automatische kanon van 37 mM. op gecombineerde affuit en drievoet* (fig. 20).

Het zelfde kanon kan ook gelegd worden op een lichte raderaffuit, die tevens als drievoet kan gebruikt worden.

Wordt de affuit gebezigd, dan worden de voorbeenen van den drievoet zijwaarts tegen het achterbeen, dat alsdan het eigenlijke affuitlichaam vormt, opgeslagen en daaraan bevestigd door middel van een strop; deze toestand is voorgesteld in de figuur. Bedoeld derde been bestaat uit twee in elkander schuifbare holle stangen en is voorzien van een zitplaats voor den bedieningsman. Ook de beide voorbeenen van den drievoet en de affuitas zijn hol, tengevolge waarvan het geheele systeem gelijktijdig een aanzienlijk weerstandsvermogen en een gering gewicht heeft verkregen.

AUTOMATISCH KANON VAN 37 mM. OP GECOMBINEERDE AFFUIT EN DRIEVOET.

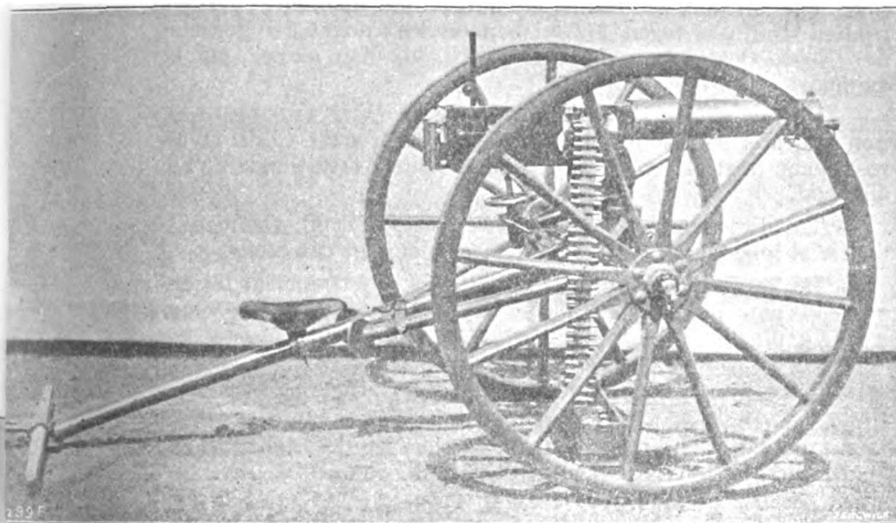


Fig. 20.

De verbinding van de affuitas met het onderstel, waarop het kanon rust, geschiedt door middel van een tweetal bouten. Door deze bouten uit te nemen, kan de as met raden verwijderd worden teneinde van den drievoet gebruik te maken.

Het geheel is in het bijzonder ingericht om door middel van lastdieren gedragen te worden. Een dier draagt alsdan aan de eene zijde kanon en affuitas, aan de andere zijde den drievoet, terwijl een tweede dier de raden, de noodige reservedeelen en eenig gereedschap draagt.

Nog wordt opgemerkt, dat de affuitas voorzien is van haken, waaraan een munitiekist kan worden medegevoerd.

Aangezien ernstig sprake is ook het Nederlandsche leger te voorzien van veldmitrailleurs, zijnde automatische kanonnen — ook wel genoemd machinekanonnen — als de hiervoren behandelde van geweerkaliber, en het VICKERS-MAXIM-systeem alsdan ongetwijfeld voor een beproeving in aanmerking komt, hebben wij gemeend omtrent dit geschut eenige bijzonderheden te moeten mededeelen.

Het automatische kanon van 37 mM, kan ook als mastbewapening aan boord toepassing vinden, terwijl mede voor het automatische kanon van geweerkaliber een scheepspivotaffuit is geconstrueerd.

(Wordt vervolgd.)

Kalkzandsteen als bouwsteen.

Onze Duitsche naburen hebben den naam van zeer nauwkeurig te hangen aan bepalingen en voorschriften. Toch is het een feit dat bij hen menigmaal een breede opvatting heerscht omtrent de wijze waarop bindende voorschriften voor levering van materialen voor groote werken kunnen worden opgevat. In de „Vorschriften für Lieferung von Ziegelsteinen", die als een speciaal vervolg op de A. V. voor de Pruisische Staatsspoorwegen gelden in het Directionsbezirk Köln—St. Johan-Saarbrücken-Essen, zijn speciaal baksteenen voorgeschreven van de bekende Duitsche normaal-afmetingen. Men zou daaruit de conclusie trekken dat voor *baksteen*werken, evenals zulks in Nederland het geval is bij Rijkswerken, volgens den tekst der A. V., kunststeen anders dan baksteen was uitgesloten. Men vertoonde ons echter een contract waarbij voor een douanengebouw op het station Crefeld de inschrijving werd aangenomen voor ½ millioen kalkzandsteenen en zulks in concurrentie met gebakken steenen. Daar ook in Nederland een kalkzandsteenindustrie bestaat, is het wel de moeite waard de aandacht hierop te vestigen. Het is volstrekt niet onze bedoeling een of ander fabrikaat aan te prijzen, doch alleen komt het ons billijk voor, dat besteksbepalingen bij rijks- en gemeentewerken niet zóó zijn samengesteld, dat levering van kunststeen, anders dan de gewone gebakken steen, *per se* is uitgesloten.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

— Van de scheepsbouwwerf No. 2 der firma A. VUYK, te Capelle a/d. IJsel, is te water gelaten de geheel uit staal vervaardigde schroefstoomboot „Temple", voor rekening der heeren TEMPLE THOMSON & CLARK te Londen. Dit schip heeft een laadvermogen van pl .m. 1500 ton, een lengte van 215, een breedte van 32 en een holte van 16¼ Eng. voet en is gebouwd naar de voorschriften van de Eng. Loyd, classe 100 A I onder speciaal toezicht; het is voorzien van stoomstuurmachine, ankerspil en hijschlieren.

— Het op de werf van BLOHM & VOSS te Hamburg voor rekening van de Rotterdamsche Lloyd gebouwde stoomschip „Besoeki" van 5200 reg. ton heeft van Hamburg proef gestoomd naar Rotterdam.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
16 Mei.	764.8	N.N.W.	3	+ 8.8	—
17 »	767.1	N.N.W.	3	10.5	—
18 »	768.4	N.	2	7.8	—
19 »	766.6	Z.Z.W.	2	9.9	—
20 »	770.3	N.	2	11.8	—
21 »	773.4	N.O.	2	15.4	—
22 »	772.7	O.	4	14.0	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
16 Mei.	38.51	11.15	8.75	9.03	9.41	41.82	9.88	6.15
17 »	38.40	11.07	8.68	8.97	9.35	41.65	9.76	6.06
18 »	38.33	10.96	8.57	8.90	9.26	41.79	9.52	5.92
19 »	38.26	10.88	8.48	8.83	9.19	41.77	9.61	5.80
20 »	38.17	10.80	8.40	8.78	9.13	41.88	9.57	5.79
21 »	38.12	10.71	8.34	8.71	9.06	41.64	9.61	5.80
22 »	38.06	10.64	8 28	8.65	9.01	41.63	9.40	5.75
23 »	38.02	10.59	8.20	8.60	8.96	41.64	9.38	5.61

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† J. J. van Kerkwijk.

Op den 21en Mei overleed te 's Gravenhage, in den ouderdom van ruim 70 jaren, JACOB JOHAN VAN KERKWIJK, civiel-ingenieur, lid van de 2e Kamer der Staten-Generaal, raad-adviseur bij het departement van financiën, commandeur in de orde van den Nederlandschen Leeuw, van het Legioen van Eer en van de Leopoldsorde.

De overledene werd geboren te Ouddorp op 19 Dec. 1830. Hij studeerde van 1848—1852 aan de Kon. Academie te Delft en promoveerde in 1852 aldaar als civiel-ingenieur. Na in dienst te zijn geweest van de Antwerpen-Rotterdamsche Spoorwegmaatschappij, werd hij in 1855 adspirant-ingenieur, in 1866 ingenieur bij de telegraphie, welke betrekking in 1875 werd opgeheven. Hij werd toen raad-adviseur bij dien dienstak.

Sedert 1863 was hij lid van de Tweede Kamer voor Zierikzee.

VAN KERKWIJK woonde sedert 1855 te 's-Gravenhage, waar hij een werkzaam aandeel nam aan de públieke zaak. Van 1861—1867 was hij aldaar lid van den gemeenteraad.

Wij vermelden van zijn vele geschriften de handleiding voor de telegraphie (1863), door de regeering uitgegeven. In het Instituut van Ingenieurs heeft hij menigmaal het woord

gevoerd en menige bijdrage geleverd voor het tijdschrift. Wij verwijzen hiervoor naar de registers. Zij betreffen zeer verschillende onderwerpen, waarbij telegraphie en buurtspoorwegen herhaaldelijk voorkomen. Als vertegenwoordiger der Regeering of van het Instituut woonde hij verscheidene internationale congressen bij.

Zijn bijtend vernuft en zijn scherpte maakten hem een geducht tegenstander op parlementair gebied. Met hem ontvalt aan het parlement een typische figuur.

Enschedesche Machinefabriek en IJzergieterij.

De *Ned. Staatscourant* van 19 en 20 Mei bevat de statuten der Naaml. Vennootschap Enschedesche Machinefabriek en IJzergieterij, gevestigd te Enschede.

Doel: het exploiteeren eener machinefabriek met daaraan verbonden ijzergieterij en ketelmakerij, tot het vervaardigen en herstellen van stoomwerktuigen, stoomketels, enz. en het handel drijven in bedoelde werktuigen. *Duur:* 30 jaren. *Kapitaal:* f 500,000 verdeeld in 500 aandeelen van f 1000, in 5 seriën, waarvan voorloopig de eerste drie, ieder groot f 100.000, worden uitgegeven. *Bestuur:* een directeur onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 5 commissarissen. Voor de eerste maal worden benoemd tot directeur D. J. BURGER, ingenieur te Enschede, en tot commissarissen Mr. E. H. K. J. TER KUILE, sub-agent der Ned. Bank; B. W. TER KUILE, fabrikant; W. H. VAN HEEK, fabrikant; J. CHR. A. SEPP, machinefabrikant en E. VINCENT, directeur der Bijbank van de Centrale bank voor Landbouw en Nijverheid, allen te Enschede.

INDISCHE BERICHTEN.

— Machtiging is verleend 1°. om voor het voltooien van het ontwerp voor de irrigatie van de vlakte van Noord-Bantam in de residentie Bantam, gedurende het jaar 1901 te beschikken over de daarvoor noodig geraamde som van f 9000.

2°. tot de uitvoering in daghuur van eene aftapping uit de leiding Kedoenggoepitwetan in de afdeeling Koetoardjo der residentie Kedoe, waarvan de kosten zijn geraamd op f 12117.

3°. tot het tot stand brengen, wat den koelie arbeid betreft gedeeltelijk in heerendienst, met gebruikmaking van 115200 dagdiensten van heerendienstplichtigen en overigens in daghuur, van de bevloeiingen A. B. C. D. E. en F. uit de Srambahleiding, afdeeling Magetan (Madioen), waarvoor de kosten zijn geraamd op f 51490.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 15 Mei 1901 is aan J. W. IJZERMAN, gewezen hoofdingenieur, chef van den dienst der Staatsspoorwegen en der kolenontginning ter Sumatra's Westkust, vergunning verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier in de orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 17 Mei 1901 is aan J. F. W. CONRAD, oud-hoofdinspecteur van den waterstaat, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te 's Gravenhage, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van commandeur der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 17 Mei 1901 is aan den gewezen kapitein der genie L. WALLER, te rekenen van 1 April 1901, een tijdelijk pensioen van f 725 's jaars verleend voor den tijd van vijf jaren.

— Bij Kon. besluit van 20 Mei 1901 is aan TH. K. L. SLUYTERMAN, te Delft, leeraar aan de Polytechnische School, en J. MUTTERS JR., te 's Gravenhage, architect, verlof verleend tot het aannemen der versierselen van ridder der orde van het Legioen van Eer, hun door den President der Fransche Republiek geschonken.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Afd. Spoor- en Tramwegen en Stoomwezen:

Overgeplaatst: naar Medan, de spoorwegopziener 1e kl. H. L. A. MAKS; naar Batavia, de spoorwegopziener 2e kl. J. L. ZONDAG.
Geplaatst: te Soerakarta, de spoorwegopziener 3e kl. A. W. EIJKELENBOOM.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen:

Benoemd: tot hoofd-ingenieur de ingenieur 1e kl. J. B. HUBENET.

Bij de Expl. van Staatsspoorwegen op Java:

Benoemd: tot adj.-chef der 4e afdeeling en tijdelijk geplaatst op de Westerlijnen te Djokjakarta de ambtenaar op non-activiteit J. H. VAN DER VOSSEN.

Belast: bij de Expl. van de Oosterlijnen met het beheer van onderaf. I der 3e afd. met Madioen als standplaats en eervol ontheven van dat van onderafd. II, de adj.-chef J. N. VAN AFFELEN VAN SAEMSFOORT; met het beheer van onderafd. II der 3e afd., met Soerabaja als standplaats en met het beheer der werkpl. aldaar, de waarnemend adj.-chef G. H. HUPKES.

Bij de Genie:

Verleend: wegens langdurigen dienst één jaar verlof aan den ingenieur 1e klasse N. WING EASTON.
Overgeplaatst: naar Soerabaja, de kapitein H. SCHADEE; naar Bandjarmasin, de kapitein C. DE WAAL; naar Magelang, de kapitein J. DE KUIJPER.

PERSONALIA.

— De civiel-ingenieur D. A. KOSTER, eervol ontslagen als ingenieur bij den waterstaat en burgerlijke openbare werken in Ned.-Indië, is tegen 1 Juni benoemd tot adjunct-ingenieur der Noord-Ooster Locaal-spoorweg-Mij. bij den aanleg en is geplaatst te Zwolle.

— De ingenieurs H. E. VAN HOOFF en W. KAMP vertrokken 19 Mei uit La Pallice per s.s. *Liguria* naar Chili. Over zes weken vertrekken Prof. KRAUS met de overige leden van zijn staf.

— Tot directeur der Ned. Tramwegmaatschappij is benoemd de civiel-ingenieur C. HAMELINK, waarnemend directeur.

— De kapitein der genie A. D. BERKHOUT, thans de lessen volgend aan de Polytechnische School, wordt 1 Aug. a.s. weder geplaatst bij den staf der genie te Utrecht.

— De 1e luitenant der genie R. R. CASTENS is opgetreden als afdeelingschef van de Atjeh-stoomtram in de afdeeling Pidië, ter standplaats Segli en de kapitein der genie G. P. J. CASPERSZ als chef der exploitatie van de Atjeh-stoomtram en beheerder der gouvernements-ijsfabriek te Kotaradja.

De opz. 1e kl. bij de S. S. in Ned.-Indië C. M. HOUTRIJVE, vertrekt 22 Juni per *Koningin Regentes* en de opz. 1e kl. bij de B. O. W. W. H. BERKHEMER 20 Juli per *Koning Willem III* naar Indië.

— Bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen zijn benoemd tot adjunct-inspecteur 2e kl. de heeren H. DE RANITZ en E. F. M. VAN MEERBEKE.

— De firma W. HORRIX Mz. te 's-Gravenhage is opgetreden als hoofdvertegenwoordiger van de Watt Akkumulatoren Werke A. G. te Zehdenick a/d Havel.

— Aan de Constructiewerkplaatsen te Winschoten is benoemd tot teekenaar de heer W. DE VRIES, thans in gelijke betrekking werkzaam aan de Pletterij te 's-Gravenhage.

— Door den minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid zijn benoemd: A. Ph. K. D. VAN MALSEN, tot tijdelijk adjunct-ingenieur bij den algemeenen dienst van den Waterstaat, en C. VEENENBOS, tot buitengewoon opzichter bij de werken in verband met den aanleg van stoomtramwegen ingevolge de wet van 23 Mei 1899.

— In de op 24 Mei te Leiden gehouden zitting van den Gemeenteraad werd tot directeur van gemeentewerken benoemd de heer G. L. DRIESSEN, civiel-ingenieur bij de gemeentewerken.

OPEN BETREKKINGEN.

Hoofdopzichter. (Zie Adv.)
Assistent bij de Holland-Amerika lijn. (Zie Adv. no. 20).
Leeraar in de wiskunde aan de Rijks- hoogere burgerschool met 5-jarigen cursus te Leeuwarden. Zich vóór 4 Juni e.k. aan te melden bij den inspecteur van het middelb. onderw. dr. J. Campert te 's Gravenhage.
Leeraar in natuur- en werktuigkunde aan H. B. S. met 5-jarigen cursus, burgeravondschool en gymnasium te Nijmegen. Aanmelding vóór 10 Juni e.k. bij den Gemeenteraad.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

2 Bouwk. Teek., 20 en 23 j., ongeh., f 70 en f 75; **13 Opz.-Teek.**, 20, 21, 22, 23, 23, 25, 28 en 30 j., ongeh., 26, 29, 30, 35 en 36 j., geh., f 40, f 60, f 65, f 70, ± f 70, ± f 90, f 100, ± f 100, ± f 100, f 90, ± f 85, ± f 95, ± f 90 en ± f 90; **1 Opz. uitv.**, 33 j., geh., ± f 90; **1 opz**, 22 j., ongeh., ± f 75; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 22.

DE INGENIEUR.

357

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. Leemans, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. Stieltjes, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. van Sandick.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Advertentien uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Vertegenwoordiger voor Advertentien in Nederland: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 1 Juni 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 11 Juni 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage,** den **11den Juni 1901,** des voormiddags ten **tien en drie kwart ure.**

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 9 April 1901.**

(Zie *De Ingenieur* van 27 April 1901, No. 17, van 25 Mei 1901, No. 21, van 1 Juni 1901 No. 22, en het *Bijblad*: Notulen Instituutsvergadering No. 4, bij *De Ingenieur* van 1 Juni 1901, No. 22.

2. **Aanbieding van de begrooting der ontvangsten en uitgaven over het Instituutsjaar 1901—1902.**

(Toegezonden aan de leden met *De Ingenieur* van 1 Juni 1901, No. 22).

3. **Aankondiging van ontvangen giften en aangekochte werken.**

Van den Minister van Binnenlandsche Zaken; — de Koninklijke Academie van Wetenschappen, Amsterdam; — het Hoogheemraadschap van Delfland; — het Hoofdbestuur der posterijen en telegraphie; — de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing; — de Maatschappij tot exploitatie van Limburgsche steenkolenmijnen, Heerlen: — de Deli-spoorweg Maatschappij, Amsterdam; — de Noordoosterlocaalspoorweg-Maatschappij, Zwolle; — l'Association internationale pour l'essai des matériaux, Zurich; — die Bau-Deputation. Section I. Centralbureau des Ingenieurswesens. Abtheilung für Strassenreinigung und Abfuhr Hamburg; — the Western Society of Engineers, Chicago; — de leden J. H. Beucker Andreae; J. L. Cluysenaer; E. Gerst; A. W. Th. Kock; A. D. F. W. Lichtenbelt; F. J. Vaes; A. Vosmaer; wijlen het lid A. T. L. Rouwenhorst Mulder; — de heeren J. v. d. Breggen, Winterswijk; Prof. Mr. B. H. Pekelharing, Delft; A. Ritter v. Dormus, Weenen; Geo. W. Melville, Washington.

4. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

a. Uitreiking van de Conrad's-premie over het vijfjarig tijdperk 1895—1900.

b. Benoeming van 3 gewone leden tot het nazien der rekening en verantwoording van de ontvangsten en uitgaven en van de fondsen van het Instituut over 1900—1901. (Art. 24 van het Reglement).

5. **Discussie.**

Voortzetting der discussie over de voordracht van den heer H. H. van Kol, gehouden in de Instituutsvergadering van 9 April 1901 over „Een algemeen irrigatie-plan voor Java". (Zie *De Ingenieur* van 25 Mei en 1 Juni 1901, No. 21 en 22).

6. **Voordracht.**

Over de toepassing van de bevries-methode bij het maken van schachten bij den mijnbouw in Limburg; door den heer J. Koster.

7. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

S. Adam, chef-werktuigkundige van de Zuidhollandsche bierbrouwerij, te 's-Gravenhage; *C. H. van Asperen*, oud-luitenant ter zee 2e kl. der Kon. Ned. Marine, electrotechnisch ingenieur te Hoboken (New Jersey, Vereen. Staten van Noord-Amerika); *J. de Bats*, directeur van de gasfabriek en waterleiding, te Schiedam; *G. Bebingh*, werktuigkundig ingenieur, te Utrecht; *G. J. G. Brandt*, ingenieur der gemeente-electriciteits-werken, te Amsterdam; *L. C. Dumont*, bouwkundig ingenieur, gemeente-bouwmeester, te Deventer; *J. F. Friderichs*, electro-technisch ingenieur, te Amsterdam; *H. E. Gritters Doublet*, ingenieur bij de Kleinbahn Hoya—

Syke—Asendorf, te Vilsen bij Bremen, (voormalig lid); *J. F. B. van Hasselt*, technoloog, te Rotterdam; *W. A. J. van den Hurk*, electro-technisch-ingenieur bij de Maatschappij „de Laval", te Amsterdam; *G. Kalff*, werktuigkundig-ingenieur, te Amsterdam; *J. B. Kam*, civiel- en bouwkundig ingenieur, directeur van de Kon. Ned. Machinefabriek, voorheen E. H. BEGEMANN, te Helmond (voormalig lid); *J Koster*, ingenieur der Société des charbonnages réunis Laura et Vereeniging te Heerlen; *C. A. E. van Leeuwen*, asp.-ingenieur bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W., te Soerabaja; *J. H. W. Leliman*, bouwkundig-ingenieur, te Amsterdam; *D. van Mil*, chef van de contrôle-afdeeling bij de duinwaterleiding der gemeente Rotterdam, te Rotterdam; *A. W. Segboer*, oud-kolonel der Artillerie, directeur van de steenfabriek „Kranenburg", te 's-Gravenhage; *A. Spakler*, suikerraffinadeur, te Amsterdam; *Th. van Spall*, directeur der Alkmaarsche IJzer- en Metaalgieterij, te Alkmaar; *G. J. van Stipriaan Luïscius*, directeur van de Haagsche Tramweg-Maatschappij, te 's-Gravenhage; *D. Verhoop*, ingenieur bij de Maatsch. t. Expl. v. S. S., te Utrecht; *J. L. L. M. Wittich*, gepens. 1e luitenant O.-I. leger, vertegenwoordiger der Rheinische Metallwaaren und Maschinenfabrik te Düsseldorf, te 's-Gravenhage.

Als *buitengewone* leden, de heeren:

W. N. Becking, cadet-sergeant der Genie aan Koninklijke Militaire Academie te Breda; *F. M. Beukers*, te Delft; *J. W. Birnie*, te Delft; *R. Bloemendal*, te Delft; *J. E. van der Burg*, te Delft; *M. H. Crans*, te Delft; *R. J. Dijkhuis*, te Delft; *A. Hamer*, te Velzen; *E. H. Huyskes*, te Delft; *A. E. Kempees*, te Delft; *J. A. J. M. P. Kerssemakers*, te Delft; allen studenten aan de Polytechnische School te Delft; *A. S. J. van Kesteren*, student aan de Technische Hoogeschool, te Karlsruhe; *R. Klein*, te Delft; *J. P. Koerts*, te Delft; *A. Korving*, te Scheveningen; *J. L. G. Krugers*, te 's-Gravenhage; *E. A. Kruysse*, te Delft; *W. E. Kruijtbosch*, te 's-Gravenhage; *P. Lubrijn*, te Delft; *G. Leignes Bakhoven*, te Delft; *J. A. de Lint*, te Delft; *P. van der Meer*, te Scheveningen; *J. K. Mercx*, te Delft, allen studenten aan de Polytechnische School te Delft; *G. A. Meijer*, cadet-sergeant der Genie aan Koninklijke Militaire Academie, te Breda; *F. J. Ravenek*, te Delft; *J. Rodenburg*, te 's-Gravenhage; *Jhr. J. Roëll*, te 's-Gravenhage; *K. G. Simon*, te 's-Gravenhage; *A. H. Sirks*, te 's-Gravenhage; *W. F. Staargaard Jr.*, te Delft; allen studenten aan Polytechnische School te Delft; *C. H. de Vos*, student aan de Technische Hoogeschool te Karlsruhe; *F. Westendorp*, student aan de Polytechnische School te Delft.

8. **Benoeming van raadsleden.**

Op 30 Juni 1901 treden volgens rooster af de raadsleden G. J. DE JONGH, J. TH. GERLINGS (*beiden niet dadelijk herkiesbaar*) en J. KRAUS (*herkiesbaar*).

De Raad van Bestuur,

J. F. W. CONRAD, *President.*

R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secretaris.*

's-Gravenhage, 28 Mei 1901.

Een algemeen Irrigatie-plan voor Java.

Voordracht gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs, 9 April 1901,

DOOR

H. H. VAN KOL.

(*Vervolg van blz. 348 in No. 21*).

Discussie.

Het lid **van Bosse**. De aankondiging van de zooeven door den heer VAN KOL gehouden voordracht òver een irrigatie-plan voor Ned. Indië, heeft mij aanleiding gegeven mijne herinneringen te raadplegen ten aanzien van een dergelijk plan dat door mij in 1890 werd opgemaakt. Ik mocht toch verwachten dat de spreker over dit onderwerp in 1901 het plan van 1890 niet zou verzwijgen, en ik heb het daarom raadzaam geacht mij nog eens rekening te geven van de omstandigheden, waaronder het plan van 1890 ontstaan is, van de eischen, waaraan het kon voldoen, van de gegevens die er voor beschikbaar waren. Dit onderzoek bracht mij van zelf tot de gedachte om na te gaan wat er in den loop der jaren van de uitvoering van dat plan is gekomen, waarvoor de verslagen van het Departement der B. O. W. mij ten dienste stonden, helaas echter niet verder loopende dan tot 1898.

Over deze 2 punten zou ik gaarne ter aanvulling van wat wij van den heer VAN KOL hebben vernomen eenige oogenblikken stil staan, maar het is geenszins mijne bedoeling daarbij tot in alle details te treden, hetgeen mij veel te ver zou voeren, en hetgeen ook overbodig zou zijn, daar ieder die in deze details belang stelt te zijner beschikking heeft de uitvoerige verslagen van het Departement en bovendien de mededeelingen, die daarover in de werken van het Instituut en in *De Ingenieur* zijn verschenen, en de voordrachten, die daarover enkele malen te dezer plaatse zijn gedaan.

De opmerking van den heer VAN KOL dat als een gevolg van het irrigatieplan van 1890 in sommige streken van Java niets tot stand is gekomen, terwijl andere streken op in 't oog loopende wijze werden bevoordeeld had ik verwacht; ik erken ten volle de juistheid der opmerking, maar voor een behoorlijke appreciatie van het feit is het onontbeerlijk om na te gaan hoe het plan tot stand is gekomen.

Indien de beschikbare tijd het toeliet, zou ik niet beter kunnen doen dan eenvoudig voor te lezen wat ten deze in den 1sten jaargang der departementsverslagen (1892), blz. 170/175 werd medegedeeld.

De geschiedenis van het irrigatiewezen tot 1885 meen ik evenwel thans te mogen overslaan, en te kunnen volstaan met een verwijzing naar mijne in 1893 te Delft gehouden voordracht, waarin ik heb doen uitkomen aan welke omstandigheden het moet worden toegeschreven dat de resultaten van den arbeid van den Waterstaat in Indië vóór 1885 zoo onbevredigend zijn geweest. Ik meen dat het jaar 1885, dat ook door den heer VAN KOL is aangenomen, een geschikt punt van uitgang is.

Ter beoordeeling van de plannen van vóór 1885 diene, dat behalve van de voltooide werken, door den heer VAN KOL genoemd, in het departementsverslag melding wordt gemaakt van 5 groote irrigatiewerken waarvoor vóór 1885 opnemingen waren verricht; deze betroffen:

In Tegal, Het Pemali gebied;
„ Semarang, De Grobogan- en Kendal-irrigaties;
„ Soerabaja en Rembang, De Solovallei;
„ de Preanger, De Tjihea vlakte.

Ik voeg hier dadelijk aan toe dat de Demaksche werken hier verder buiten bespreking zullen blijven.

De bovengenoemde opnemingen hadden aanleiding gegeven tot min of meer uitgewerkte ontwerpen, waarvan echter nog geen één tot een begin van uitvoering had geleid.

Het nieuwe Reglement voor den Waterstaat van 1885 bevatte o. a. de instelling eener irrigatie-brigade, waarvan de heer VAN KOL heeft gezegd, dat zij in 1890 is opgeheven. Ik meen te moeten opmerken, dat die uitdrukking minder juist is, in plaats van een irrigatie-brigade is aan het departement een afdeeling speciaal voor irrigatie gekomen, die de taak der brigade heeft overgenomen en voortgezet.

Met de regeling in 1885 werd de bemoeienis met irrigatiezaken van den gewestelijken dienst op de brigade overgebracht, waarbij de volgende regeling van den arbeid in het reglement zelf werd vastgesteld:

1°. Verbetering van bestaande irrigatie-leidingen.

2°. Bevloeiing van van regen afhankelijke gronden in zwaar bevolkte streken.

3°. Als boven in weinig bevolkte streken.

Waartoe zoodanige werkaanwijzing in een administratief, doch bij *Staatsblad* afgekondigd reglement moest worden opgenomen, en de Regeering zich vrijwillig zoodanigen band moest aanleggen, is mij nooit duidelijk geweest; het onmiddellijk gevolg was echter dat de resultaten der vijf bovengenoemde opnemingen in handen der irrigatie-brigade werden gesteld, — en als vallende in de 3e categorie van de taak dier brigade — allen werden gedeponeerd.

Bij mijn optreden als Directeur heb ik er terstond werk van gemaakt om die werkverdeeling afgeschaft te krijgen, hetgeen bij *Staatsblad* 1890 no. 149 is geschied, waardoor ik de hand vrij kreeg om de resultaten van deze opnemingen op het plan te brengen.

De opnemingen voor nieuwe irrigatie-werken waren intus-

schen met kracht door de brigade aangevangen, en wel in de elf volgende gebieden:

1°. In Pasoeroean. Het Pategoean gebied.
2°. „ Probolingo. Het Pekalan gebied.
3°. „ Tegal en Pekalongan. Het Tjomal en Sragi gebied.
4°. „ Bagelen en Banjoemas. Het Serajoe gebied.
5°. „ Bagelen. Zuid-Bagelen.
6°. „ Kedoe. Het Progo en Ello gebied.
7°. „ Bezoeki. Het Sampean gebied.
8°. „ Cheribon. Het Tjimanoek gebied.
9°. „ Tegal. Het Babakan en Kaboejoetan gebied.
10°. „ Tegal. Het Waloeh gebied.
11°. „ Madioen. De Afd. Magetan.

De vraag ligt voor de hand, wie het iniatief nam voor deze opnemingen, welke aanleidingen daarvoor bestonden; die vraag raakt het hart der quaestie, men moet daarbij in het oog houden dat men in Indië geen waterschaps- of polderbesturen kent; dat gemeentelijke en provinciale besturen er tot heden evenmin zijn aan te wijzen; dat de bevolking niet in de Tweede Kamer vertegenwoordigd is, en daardoor de gelegenheid mist om de nooden en behoeften van een kiesdistrict door den vertegenwoordiger van dat district in 's lands vergaderzaal ter sprake te brengen.

De bevolking, wier belangen het hier geldt, is uitsluitend voor de behartiging harer belangen aangewezen op de ambtenaren, en daaronder zeker in de eerste plaats op de bestuursambtenaren, die tengevolge hunner opleiding met de taal der bevolking bekend zijn en die in haar midden wonen. Voor het brengen van verbetering in ongewenschte toestanden is de bevolking dus zeer zeker afhankelijk van het plichtsgevoel, het karakter, den geest van initiatief en zoovele andere factoren van de bestuurs-ambtenaren, zoowel Europeesche als inlandsche, en men heeft dus rekening te houden met de individualiteit dier ambtenaren. Dat het gehalte dier ambtenaren niet overal op hetzelfde peil staat ligt voor de hand, en van een en ander is de noodzakelijke consequentie dat bij de bovengenoemde opnemingen geen rekening is gehouden met de algemeene behoeften van Java, en dat sommige streken zooals geheel West-Java en Kedirie, op zoo in 't oog vallende wijze verwaarloosd zijn geworden, terwijl andere gewesten zooals Tegal, Bagelen, Banjoemas — de kaart wijst het aan — relatief zoo mild bedacht zijn geworden.

Aan de eene zijde heeft daartoe bijgedragen de uitlegging, die aan men het *Staatsblad* van 1885 heeft gegeven ten aanzien van den voorrang voor verschillende categoriën van irrigatiewerken vastgesteld, maar aan de andere zijde het feit, dat men, bij het ingaan op alarmeerende en misschien wel eens overdreven voorstellingen van sommige residenten, geen rekening heeft gehouden met de toestanden in andere residentiën, die zeker niet minder alarmeerend zouden zijn gebleken, indien ook van daar even krachtige stemmen waren uitgegaan. In den regel zijn de voorstellen gebaseerd geweest hetzij op rijstschaarschte (een euphemistische uitdrukking voor dringenden hongersnood) of armoede der bevolking, hetzij op de gebleken onmogelijkheid om de bestaande inlandsche irrigatie-werken in stand te houden, dan wel op de wenschelijkheid om die te consolideeren of uit te breiden. Er zijn voorbeelden, met name kan worden gewezen op de irrigaties in West Brebes (Tegal) dat het punt van uitgang een zoodanige rijstschaarschte was, dat het bestuur de urgentie van de beschikbaarstelling van gelden voor zoogenaamde „relief"werken voorstelde, waarin door de Regeering getreden werd, maar die zij aan het toezicht van een ingenieur onderwierp. De heer VAN KOL, die daarmede in 1888 belast werd, zou ons meer bijzonderheden kunnen mededeelen, omtrent deze werken, die aanleiding hebben gegeven tot een ontwerp, dat de bevloeiing van 22.000 bouws omvatte, waarvan de kosten globaal op f 1.100.000 werden geraamd.

Toen ik in 1889 als Directeur optrad, stond ik voor de volgende feiten:

De opnemingen in de elf genoemde gebieden hadden uitgaven gevorderd tot een bedrag van f 381.000; zij hadden aanleiding gegeven tot werkzaamheden in 8 gebieden, waarvoor was uitgegeven f 2.642.000, maar uit niets bleek dat men zich rekenschap had gegeven van wat de voortzetting en voltooiing der bereids aangevangen werken zou moeten kosten en van wat de geldelijke gevolgen zouden zijn, indien ook in de andere gebieden de ontworpen werken onder handen genomen zouden worden. Een onderzoek naar de kosten van verdere opnemingen bracht aan het licht, dat alleen voor de beëindiging van de onderhanden genomen opnemingen en project-werk nog f 588.000 gevorderd werd. En ik mag hierbij ook mededeelen, dat ik mij in dit laatste cijfer nog deerlijk heb vergist; althans, uit de verslagen over 1890—98 is gebleken, dat voor die opnemingen is uitgegeven f 1.674.000, en behalve dat nog eens f 272.000 voor opnemingen van irrigatie-werken buiten het plan.

Dat eerst gevonden resultaat gaf mij aanleiding om ook na te gaan wat de uitvoering van de ontwerpen op die opnemingen gebaseerd zou moeten kosten. Het resultaat dezer becijferingen meende ik aan de Regeering te moeten mededeelen, in de eerste plaats om duidelijk te doen uitkomen dat er paal en perk gesteld moest worden aan dat voortdurend opnemen, zonder vooraf de vraag te stellen en te beantwoorden, wat men met de resultaten dier opnemingen dacht te doen.

Ik behoef het op deze plaats wel niet te zeggen hoe die resultaten ieder jaar in waarde verliezen. Kaarten mogen hare waarde behouden, maar detail-waterpassingen in streken, waar verkenmerken aan zoovele invloeden van vernietiging bloot staan, zijn na korten tijd zoo goed als waardeloos.

Dit is in korte woorden de wordingsgeschiedenis van het zoogenoemde irrigatie-plan van 1890, en ik vraag u nu nog een oogenblik geduld om u mede te deelen wat er van geworden is.

Het plan omvatte den aanleg van werken in 16 irrigatiegebieden, voor een totaal bedrag van 37 millioen, waaronder de Solo-vallei, en de irrigaties van de afdeelingen Kendal en Grobogan in Semarang.

De werken der Solo-vallei behoeven hier verder niet ter sprake te komen, evenmin als die in Kendal en Grobogan, waarvan definitief schijnt afgezien te zijn; daardoor blijven nog 13 gebieden over met een totale oppervlakte van 379.800 bouws, waarvoor de werken op f 20.288.000 waren geraamd, ongerekend de straks reeds genoemde som van f 2.642.000 die tot op ultimo 1889 daaraan was besteed.

Ik heb uit de departements-verslagen trachten na te gaan hoeveel jaarlijks voor ieder gebied en in totaal aan die werken is uitgegeven tot u°. 1898. Dit was echter geen gemakkelijke taak, daar de wijze om de financieele uitkomsten te vermelden van 1890 tot 1894 en van 1894 tot 1898 nog al uiteen loopt. Ik breng hierbij in herinnering wat ik straks reeds zeide, dat de verslagen niet verder loopen dan tot 1898.

Ik heb twee overzichten (bijlage A en B) gemaakt van die resultaten; het eerste (A) geeft voor de werken in de 13 gebieden, ieder afzonderlijk, hoeveel daaraan onder ultimo 1898 was ten koste gelegd; het tweede overzicht (B) geeft de totaal uitgaven in ieder jaar. Van deze overzichten, die in hun geheel (zie bijlage A en B) in de notulen zullen worden overgenomen, bepaal ik mij nu alleen tot de eindcijfers.

Volgens het eene overzicht is ten behoeve der 13 werken, geraamd op f 20.288.000, in de 9 verslagjaren uitgegeven f 8.465.026; volgens het andere f 8.100.442, en het is mij niet mogen gelukken om het verschil à $3^1/_2$ ton tusschen die beide uitkomsten op te lossen; in ronde cijfers zou men echter kunnen vaststellen, dat van de 20 millioen, die ik van af 1 Januari 1890 noodig raamde voor de irrigatie van 379.800 bouws, in 9 jaren tijds waren uitgegeven 8 millioen, waarbij in aanmerking moet worden genomen, dat de zooeven genoemde oppervlakte door uitbreiding van enkele gebieden sedert 1890 met 71,200 bouws vermeerderd en tot 451,000 bouws is gebracht.

Bij de beoordeeling van het cijfer van 8 millioen moet voorts worden in het oog gehouden, dat van 1895 tot 1898 (omtrent de jaren van 1890 tot 1894 vond ik in de verslagen niets vermeld) ten behoeve van andere groote irrigatie-werken in Djokja, Kedirie, Pasoeroean, Semarang, Bantam en Krawang werd uitgegeven f 1.215.177, terwijl ik aan een ander overzicht daarvan het cijfer van f 1.973.094 ontleen, welk verschil vermoedelijk door uitgaven van 1890 tot 1894 is op te lossen. Bovendien vind ik een bedrag van f 935.999 opgegeven voor uitgaven ten behoeve van werken van geringen omvang, ook in de jaren 1894/1898, hetgeen het totaal der uitgaven op ongeveer 11 millioen in 9 jaren brengt.

Voorzeker zal niemand met het oog op deze cijfers, het resultaat van het irrigatieplan van 1890 bevredigend durven noemen.

Ik heb mij de vraag gesteld, waaraan dat is toe te schrijven. In de eerste plaats moet ik dan er op wijzen, dat het irrigatie-plan van 1890 in alle gevallen nooit geweest is een

Bijlage A. *Overzicht van de uitgaven onder ultimo 1898 aan irrigatiewerken besteed.*
1e. Werken van het oorspronkelijk plan.

	Residentiën.	Irrigatie-gebied.	Aantal bouws volgens		Uitgaven.			Uitgaven onder u°. 1898.	Toelichtingen.
			oorspronkelijk plan	latere uitbreiding.	Vóór 1890.	Raming oorspronkelijk plan van af 1890.	Totaal.		
1.	Tegal.	Pemali.	21,000	46,000	—	f 2,225.000	f 2,250,000	f 1,177,263	
2.	Preanger.	Tjihea.	8,000	8,600	—	» 800,000	» 800,000	» 610,795	
3.	Cheribon.	Sindopradja.	40,000	37,500	f 370,000	» 1,230,000	» 1,600,000	» 1,228,208	
4.	Tegal.	Babakan en Losari.	22,000	20,300	» 220,000	» 880,000	» 1,100,000	» 934,022	
5.	Tegal.	Waloeh en Ramboet	27,000	39,500	» 132,000	» 678,000	» 810,000	» 204,058	
6.	Tegal.	Tjomal.	25,000	25,000	—	» 1,500,000	» 1,500,000	» 317,240	
7.	Bagelen en	Zuid-Bagelen en Banjoemas.	115,000	107,000	—	» 5,750,000	» 5,750,000	» 2,467,436	
8.	Banjoemas.	Serajoe.	80,000	80,000	» 1,220,000	» 5,180,000	» 6,400,000		
9.	Kadoe.	Mangis, Poedjong	3,300	5,100	» 80,000	» 250,000	» 330,000	» 566,163	
		en Tangsi.			—			» 42,041	
10.	Madioen.	Magatan en Ngawi.	3,000	48,000	—	» 240,000 —	» 240,000 —	» 332,600	
11.	Pasoeroean.	Pategoean.	5,500	4,000	» 180,000	» 370,000	» 550,000	» 855,317	Voltooid.
12.	Probolingo.	Pekalen.	10,000	10,000	» 420,000	» 590,000	» 1,010,000	» 1,116,714	Voltooid.
13.	Bezoeki.	Sampean.	20,000	15,000	» 20,000	» 570,000	» 590,000	» 900,595(1)	(1) In de totaal uitgaven onder ult. 98 zijn blijkbaar ook begrepen uitgaven die niet werden opgenomen in de uitgaven onder ult. 1890.
Totalen voor de werken voorkomende in het algemeen plan van 1890 . .			379,800	451,000	f 2,642,000	f 20,288,000	f 22,930,000	f 10,742,442	
Uitgaven vóór 1890								» 2,642,000	
Uitgaven van 1890 tot 1898.								f 8,100,442	

2e. Werken buiten het oorspronkelijk plan.

1.	Djocja.			36,000				f 201,116	
2.	Kedirie.			25,000				» 38,701	
3.	Pasoeroean.			6,000 6,600				» 22,072	
4.	Semarang.			39,500				» 1,562,142	
5.	Bantam.			?				» 59,367	
6.	Krawang.			108,000				» 99,696	
								f 1,973,094	

Bijlage B. *Overzicht van de jaarlijksche uitgaven aan irrigatiewerken besteed.*

Jaren.	Uitgaven ten behoeve van werken behoorende tot het oorspronkelijk plan van 1890 of door uitbreiding daaraan toegevoegd.	Uitgaven ten behoeve van werken buiten het oorspronkelijk plan van 1890.	Totalen.	Uitgaven ten behoeve van werken van geringer omvang.
1890	f 832,000	Niet vermeld.	f 832,000	Niet vermeld.
1891	» 1,270,000	» »	» 1,270,000	» »
1892	» 1,547,000	» »	» 1,547,000	» »
1893	» 1,496,000	» »	» 1,496,000	» »
1894	» 896,617	» »	» 896,617	» »
1895	» 699,571	f 265,689	» 965,260	f 146,973
1896	» 619,756	» 269,872	» 889,628	» 233,381
1897	» 507,653	» 274,875	» 782,528	» 277,263
1898	» 596,429	» 404,741	» 1,001,170	» 278,382
Totaal	f 8,465,026	f 1,215,177	f 9,680,203	f 935,999

programma. Bij de aanbieding aan de Regeering heb ik wel degelijk gewezen op de groote leemten, die daaraan kleefden als gevolg van de wijze, waarop het is ontstaan, en dat het onmogelijk kon worden geacht te voldoen aan de algemeene behoeften van Java. In de tweede plaats heb ik ook gewezen op de absolute noodzakelijkheid om vóór de uitvoering van dat plan te rade te gaan met mijn ambtgenoot van Binnenlandsch bestuur.

Het plan beoogde voorts eene toelichting op de Indische begrooting voor 1891, omdat ik meende dat de autoriteiten in Nederland op de hoogte moesten worden gesteld van de raming over eenige jaren. Zoo is het plan in Nederland gekomen en door den Minister VAN DEDEM in 1891 aan de Staten-Generaal overgelegd. De Minister heeft toen daarbij de meening uitgesproken, dat de gelden voor de uitvoering benoodigd zouden moeten worden gevonden door leening, en daarmede heeft hij het paard van Troje binnen gehaald; want voor geleend geld zou natuurlijk rente betaald moeten worden, en die rente zou gevonden moeten kunnen worden uit de opbrengst van de uit te voeren werken.

Ik kreeg de opdracht om de rentabiliteit der voorgestelde werken aan te toonen, en om een denkbeeld te geven van de daaraan verbonden bezwaren, wil ik even twee feiten noemen.

Het eerste betrof de werken in Cheribon behoorende tot die van het Tji-Manoek-gebied, waaromtrent een hoofdinspecteur der cultures door becijfering tot de conclusie was gekomen, dat de geldelijke voordeelen nog niet voldoende zouden zijn om de kosten van onderhoud der voorgestelde werken te bestrijden, terwijl de resident van Cheribon een becijfering had opgemaakt, waarbij hij tot een rente van 15 pCt. van de aanlegkosten was gekomen.

Een tweede feit betrof de door den ingenieur PIERSON geconstateerde geldelijke uitkomsten van de door hem uitgevoerde Keningwerken in Rembang. Die uitkomsten waren inderdaad schitterend, maar toen ik ze aan de Regeering had medegedeeld, werd mij de opmerking gemaakt, dat al werden de cijfers van PIERSON als deugdelijk aangenomen, zulks nog volstrekt geen recht gaf om, door vergelijking met cijfers over vroegere jaren, vóór het tot stand komen der werken, tot vooruitgang te besluiten, om reden de wijze waarop in die vroegere jaren de cijfers voor landrente enz. werden verza-

meld, zooveel te wenschen overliet, dat daaraan geen de minste waarde mocht worden toegekend.

Degeen, die het woord rentabiliteit van irrigatiewerken het eerst heeft uitgesproken, heeft mij menig slapeloozen nacht bezorgd. Behalve de landrente zijn er nog verschillende factoren, die de rentabliliteit vaststellen en het was zeker geen gemakkelijke zaak om daarover te oordeelen. In een sarcastische bui heb ik dan ook wel eens de vraag gesteld naar een dergelijke berekening van de rentabliliteit van de sluis te IJmuiden en van het Merwedekanaal, om mij tot leiddraad te strekken voor hetgeen men ten aanzien van irrigatiewerken verlangde te maken. Als ik mij niet bedrieg, is thans een vaste commissie benoemd, die elk voorstel moet toetsen aan de rentabiliteit en de vraag beantwoorden, of de rente door de meerdere opbrengst te verkrijgen kan worden gewaarborgd op 4 à 5 pCt.

Die kwestie van de rentabiliteit is de groote oorzaak geweest van den treurigen gang van zaken. Dat was de kapstok, waaraan men elk plan weer ophing. Om een enkel voorbeeld te noemen. — Onder de werken, die in 1890 op het irrigatie-plan werden gebracht, behoorde ook het werk in de Tjihea-vlakte, een hoogland begrensd door twee zeer diep ingesneden rivieren, de Tji-taroem en de Tji-sokkan, die bij elkaar komen even beneden den spoorweg en het tafelland insluiten, dat zonder noemenswaardige rivieren is en aan de zuidzijde begrensd wordt door een heuvelrij.

Voor den spoorwegreiziger van Tjiandjoer naar Bandong is het een opvallend contrast tusschen de landstreek bewesten de Tji-sokkan, waar geen plekje grond onbebouwd is, en overal lachende sawa's van de vruchtbaarheid van den grond getuigen, en de Tjihea-vlakte, die men bereikt zoodra de Tji-sokkan is gepasseerd. Dan ziet men over 10 kilometers niets dan onbebouwde gronden, alang alang en wildernis, doch zoodra men aan de andere zijde der Tji-taroem is gekomen en de hoogvlakte van Bandong heeft bereikt, valt wederom overal welvaart waar te nemen en getuigen de sawah's weder wat de Javaan van den bodem weet te maken, zoodra hij maar over water te beschikken heeft.

De desolate toestand der Tjihea-vlakte had reeds in 1849 aanleiding gegeven tot voorstellen om, door opstuwing van de rivieren die deze vlakte insluiten, daarin verbetering te brengen, maar dit was geen kleine zaak, daar de bedding van de Tji-sokkan zoowel als van de Tji-taroem ongeveer 30 meters diep zijn ingesneden. Verschillende ontwerpen werden voor de opstuwing gemaakt, laatstelijk werd de voorkeur gegeven aan het maken van een eenvoudigen drempel in de Tji-sokkan, met een kanaal en inlaatsluis, hetgeen echter het maken van 4 tunnels ter gezamenlijke lengte van 900 meters noodig maakte.

De toenmalige afdeelingschef, de hoofdingenieur DE MEIJIER, stelde nog een plaatselijk onderzoek in, en in 1891 kon met de uitvoering van het werk, dat in 4 secties verdeeld was, een aanvang worden gemaakt; de begrooting voor de eerste twee secties, waarin de aan te leggen tunnels waren begrepen, werd goedgekeurd tot een bedrag van f 312.000.

De uitvoering van het werk ondervond tegenspoed tengevolge van een hevige koortsepidemie onder het werkvolk, hetgeen tot stagnatie en dientengevolge tot overschrijding der begrooting met f 74.000 aanleiding gaf; intusschen waren beide secties in December 1894 voltooid en had men inmiddels het projectwerk voor de derde sectie gereed gemaakt, dat in Mei 1894 aan de Regeering werd aangeboden.

Ongelukkigerwijze was in dien tusschentijd de rentabiliteitskwestie aan de orde gekomen, en bij een onderzoek ten deze bleek, dat om die te kunnen beoordeelen, men eerst weten moest, over welk gedeelte der gronden die door het werk gebaat zouden worden, de Regeering nog de vrije beschikking had. Dit onderzoek duurde een jaar, en liep in 1895 af, maar het duurde nog eens tot September 1896 alvorens zekerheid was gekregen, dat aan de rentabiliteits-voorwaarde was voldaan, zoodat in het geheel 2½ jaar verloren zijn gegaan alvorens men een beslissing durfde nemen ten aanzien van een werk, dat vroeger op onverdeelde instemming mocht bogen, en waarvan de eerste helft reeds was voltooid!

Ik laat hier ten slotte de mededeeling op volgen, dat blijkens het verslag over 1898, het definitief ontwerp voor 4e en laatste sectie toen gereed was en dat de 3e sectie nagenoeg was voltooid. Van het geheele plan, oorspronkelijk omvattende 8000 bouws, en definitief zich uitstrekkende over 8600 bouws, begroot op f 800.000 was in 1898 verwerkt f 610.795.

Ik vermeen dat mijne mededeelingen zich laten resumeeren in de uitspraak van een onzer meest scherpzinnige Indische Staatslieden, den oud-Minister van Koloniën SPRENGER VAN EIJK, dien ik hier met te meer vrijmoedigheid aanhaal sedert hij kort geleden lid van ons Instituut is geworden. In een geschrift, uitgegeven in 1894 bij gelegenheid van de Lombok-expeditie, waarin tal van staatslieden, letterkundigen, enz. aangezocht waren een citaat neder te schrijven, vinden wij den naam van den heer S. v. E. onder de veelbeteekenende uitspraak: „Veel wat in Indië gebeurt, is nu eenmaal niet zoo gemakkelijk te begrijpen".

Dat de toestanden in Indië niet zoo gemakkelijk te begrijpen zijn, is een gevolg van de onbekendheid hier te lande met die toestanden, en dat het niet gemakkelijk valt daarin verandering te brengen, is mij uit eigen ondervinding bekend. Als een kleine, zeker niet diep ingrijpende, maar toch sterk sprekende bijdrage ten deze, zij het mij vergund het volgende mede te deelen.

Ik heb in den loop mijner voordracht herhaaldelijk melding gemaakt van de verslagen van het departement der Openbare Werken, en ik acht het een geschikte gelegenheid om te dezer plaatse een woord van hulde te brengen aan onzen voorzitter, die als lid der Tweede Kamer op de uitgave dezer verslagen heeft aangedrongen. Onverklaarbaar zal het mij echter altijd blijven dat wat geen bezwaar bleek te zijn toen de heer CONRAD er den Minister om vroeg, mij als directeur herhaaldelijk geweigerd is geworden.

Vroeger bestond de gewoonte van de openbare werken in Indië kennis te doen nemen, door de publiceering van de meest uitvoerige staten, waarvan echter niemand notitie nam. Ik meende ook, dat de taak van de Wetgevende Macht meer verlicht zou worden door het geven van een goed en beredeneerd verslag, dan door het overleggen van deze staten. Maar mijne stem is geweest als die van een roepende in de woestijn. Altijd luidde het antwoord, dat er geen aanleiding was tot de uitgave, die wij nu danken aan het optreden van den heer CONRAD. Alleen betreur ik, dat de uitgave zich zoo lang laat wachten; nu in April 1901 is pas verschenen het verslag over 1898.

Om nu tot de eigenlijke irrigatie-zaken terug te komen, ben ik van meening dat zoolang toestanden, als waarvan ik zooeven in zake de Tjihea-vlakte een denkbeeld heb trachten te geven, geen verandering komt, de oplossing van het vraagstuk ondenkbaar is, en het altijd tobben zal blijven.

Waaraan dit is toe te schrijven, hoe daarin verandering aan te brengen, zijn geen onderwerpen om hier te behandelen, maar toch meen ik met een enkel woord te mogen releveeren, dat naar mijne overtuiging — een overtuiging die in een verleden week gehouden vergadering van het Indisch Genootschap alhier door velen, en van de meest uiteenloopende politieke richting, gedeeld werd — een eerste vereischte om in dezen stand van zaken verandering te brengen de instelling van een kolonialen raad is; deze zou moeten controleeren wat in Indië geschied, zou het initiatief moeten nemen, waar het behartiging van de Indische belangen betreft, en vastheid en eenheid moeten waarborgen ten aanzien van de vraagstukken van koloniaal beleid, en daardoor de taak aan de wetgevende macht bij de Grondwet opgelegd praktisch mogelijk en uitvoerbaar moeten maken.

Ten slotte had ik ook een enkel woord willen spreken over het nut van irrigatie-werken, dat bij de behandeling dezer zaak zeker in aanmerking moet worden genomen. Dat het irrigatie-vraagstuk oplossing vordert, meen ik naast het tal van cijfers door den heer VAN KOL genoemd ook door enkele cijfers nader te kunnen aantoonen.

Wat de statistieke cijfers betreft door den heer VAN KOL medegedeeld om de urgentie van het aanleggen van irrigatiewerken te betoogen, zoo merk ik op dat ik waarschijnlijk uit dezelfde bron geput heb, en daarbij tot resultaten ben gekomen, die deze urgentie evenzeer aan het licht stellen.

Die bron is de „Jaarcijfers" uitgegeven door de Centrale Commissie der Statistiek, maar terwijl de heer VAN KOL daaruit een vergelijking heeft getrokken tusschen de oppervlakte van *bebouwde gronden* per 1000 inwoners in verschillende jaren heb ik als punt van vergelijking genomen de opgaven van *geslaagde sawa's*.

De inlandsche bevolking van Java wordt in de „Jaarcijfers" opgegeven:

In 1885	21.190.626
„ 1896	25.791.953

Een aanwas dus van van 4.601.327 of van ongeveer 22 pCt. in 12 jaren.

Het aantal geslaagde sawa's in de gouvernementslanden, dus met uitsluiting van Djocjokarta en Soerakarta, wordt voor 1885 opgegeven te bedragen 2.675.368 bouws; wanneer men van de bevolking van Java in dat jaar de bevolking der Vorstenlanden aftrekt, geeft dit 139 bouws over 1000 zielen en een overeenkomstige becijfering geeft;

voor 1889	132	bouws.
„ 1893	121	„
„ 1894	128	„
„ 1895	126	„
„ 1896	116	„

Voor volgende jaren zijn de cijfers nog niet gepubliceerd, maar evenals uit de cijfers van den heer VAN KOL blijkt uit de cijfers tot 1896 een vrij sterk geprononceerde achteruitgang die te meer aandacht verdient wanneer men ook let op een ander verschijnsel, waaromtrent de „Jaarcijfers" het volgende aantoonen.

De invoer van rijst in Java heeft bedragen:

In 1885.	39849	ton.
„ 1886.	941	„
„ 1887.	405	„
„ 1888.	9504	„
„ 1889.	28050	„
„ 1890.	45795	„
„ 1891.	54807	„
„ 1892.	79624	„
„ 1893.	101666	„
„ 1894.	126950	„
„ 1895.	75405	„
„ 1896.	114883	„
„ 1897.	159808	„
„ 1898.	56658	„
„ 1899.	53369	„

De ton op 16 pikols stellende, en aannemende dat 2 pikols padi gelijk staan met 1 pikol rijst, voorts dat de opbrengst van 1 bouw goed geslaagde sawa op 28 pikols padi is te stellen, zoo vertegenwoordigt de invoer van ± 160000 ton rijst in 1897 de opbrengst van ongeveer 182000 bouws goed geslaagde sawa, terwijl de invoer in de beide laatste jaren, waarover de gegevens bekend zijn, eveneens de opbrengst respectievelijk van 65000 bouws en 61000 bouws representeert.

Deze cijfers wijzen er op hoe dringend noodig het is, dat het irrigatie-vraagstuk krachtig ter hand genomen moet worden, dat gebroken moet worden met het stelsel om angstvallig te wikken en te wegen of de aan te leggen irrigatiewerken wel rendabel en productief zijn; en zeer zeker zou het aanbeveling verdienen om weder een algemeen plan op te maken.

Maar ik herhaal dat de uitvoering van een dergelijk plan gecontroleerd behoort te worden door een college in Nederland, dat als Koloniale Raad den Minister zoowel als de wetgevende macht ter zijde staat, want dat anders te voorzien is dat een plan als thans door den heer VAN KOL wordt voorgestaan, hetzelfde lot zal ondergaan als het irrigatie-plan van 1890, en tot even groote teleurstellingen aanleiding zal geven.

De **president**. Thans geef ik woord aan den heer J. M. PIJNACKER HORDIJK, oud-lid van het Instituut, die als gast in ons midden is.

De heer **Pijnacker Hordijk**. Wanneer het mij vergund is als oud-lid en als gast in deze vergadering ook het woord te voeren, dan zou ik dat willen doen om een korte opmerking te maken naar aanleiding van de verdienstelijke rede van den heer VAN KOL, wiens aandringen op een goed uitgewerkt algemeen irrigatie-plan voor Java, ik onderschrijf, omdat ik geheel met hem eens ben, dat voor de grootendeels landbouwende bevolking van Java verbetering van het irrigatie-wezen en van de verkeersmiddelen, zoo niet het eenige dan toch het voornaamste middel is om haar meer welvaart te brengen dan tot nog toe het geval is.

Mijn opmerking, die tevens een vraag is aan den heer VAN KOL, is gegrond op de cijfers door hem genoemd op de graphische voorstelling, die wij voor ons hebben, en op het vergelijkende schetskaartje tusschen Britsch-Indië en Java. Ik maak de opmerking, omdat ik moet aannemen, dat in deze vergadering slechts enkele leden zijn, die het binnenland van Java door eigen aanschouwing kennen en wier bekendheid met de irrigatie-werken dus slechts kan zijn gegrond op studie en op hetgeen anderen daarover ten beste gaven.

Het is vooral het vergelijkende kaartje, waarop ik de aandacht moet vestigen. Wanneer wij dat voor ons nemen, en wij zien de groote landstreken van Britsch-Indië, die van irrigatie-werken profiteeren, tegenover de stippen op het kaartje van Java, dan moet men wel den indruk krijgen — en misschien is dat ook wel de indruk, die de waarschijnlijkheid voor zich heeft — dat Java in dat opzicht bijzonder slecht bedeeld is. En nu is de vraag, die ik den heer VAN KOL wilde stellen, deze: bedoelen de stippen, die hij heeft aangegegeven, alleen de irrigatie-werken, die door de Regeering zijn aangelegd, of omvatten zij ook de irrigatie-werken, die door de inlandsche bevolking zijn tot stand gebracht? Is dit niet niet het geval, dan zou men een verkeerden indruk krijgen van den omvang van het irrigatie-wezen op Java, omdat door het initiatief en de eigen krachten van den Javaan, zij het ook op gebrekkige wijze, zeer vele gronden zijn bevloeid, en ook de Europeesche landbouw-industrieelen irrigatie-werken hebben aangelegd. Ik behoef daartoe slechts te wijzen op de residenties Soerakarta en Djokjokarta, waar men — in Djokjokarta, de Sendang-pitoegronden en in Soerakarta de Sokowatistreek uitgezonderd, eene ruime voorziening van irrigatie-water heeft, zonder bemoeiing van het Gouvernement tot stand gebracht. En zoo ook op de particuliere landen in de afdeeling Buitenzorg van de residentie Batavia.

Wanneer men die residenties doorreist, dan ziet men vruchtbare vlakten, welke naar ik vermoed, niet opgenomen zijn op het kaartje dat ons is overgelegd. Dat is ook geval met verschillende andere residenties. Het kaartje zou ons dan in den waan kunnen brengen, dat alle gedeelten daarvan, die niet zijn aangestipt, van irrigatie-werken verstoken zijn. Dat nu is, naar ik meen, onjuist. Misschien zal de geachte inleider de cijfers der oppervlakten kunnen opgeven van de gronden, die zonder bemoeienis der Regeering of althans zonder haar financieelen steun zijn bevloeid. Ik geloof, als wij die van hem vernemen, dat daaruit dan ook blijken zal, dat wel niet het grootste gedeelte, maar toch een groot deel van de vlakten van Java profiteert van irrigatie, voor zoover het in de rivieren en kreken aanwezige water daartoe gelegenheid biedt. Het irrigatie-plan, dat de heer VAN KOL wenscht, zal zich dan ook kunnen bepalen tot die streken waar de geringe krachten van den inlander voor het maken van irrigatie-werken niet voldoende zijn en zoowel technische als financieele hulp noodig is.

Ik geef gaarne toe, dat op Java op dit gebied nog ontzettend veel tot stand is te brengen en tot stand gebracht moet worden, maar ik meen toch te moeten betwijfelen, of het mogelijk zal zijn de irrigatie-werken gelijken tred te doen houden met de belangrijke toeneming der bevolking op dit eiland. Ik geloof niet, dat het beschikbare water daartoe voldoende zou zijn.

Wat betreft een paar andere punten, zoowel door den heer VAN KOL als door den heer VAN BOSSE aangevoerd, in het bijzonder de rentabiliteit, die tot een vrij hoog percentage aangetoond moet worden, voordat de Regeering tot de uitvoering van irrigatie-werken overgaat, zoo ben ik volkomen met die heeren eens, dat dit een slechte basis is. De heer VAN BOSSE heeft een treffend staaltje gegeven van het verschil in berekening, waartoe de hoofd-inspecteur van de cultures en de resident van het betrokken gewest waren gekomen. In de meeste gevallen is die berekening geheel afhankelijk van het subjectieve gevoelen van hen, die belast zijn met het aantoonen der rentabiliteit voor de meerdere of mindere waarde van irrigatie. Waar men te doen heeft met bestuurs-ambtenaren, zal de een zich laten leiden door medegevoel voor de behoeften van den Javaan, terwijl de ander, zich meer plaatsende op het standpunt van den fiscus, angstvallig de groote uitgaven in aanmerking zal nemen, die ten laste zouden komen van de koloniale kas. En de Regeering, evenzeer beducht voor groote uitgaven, is allicht geneigd zich bij een ongunstige becijfering neer te leggen. Ook mijns inziens moet bij het projecteeren van irrigatie-werken op Java meer gelet worden op de indirecte voordeelen van die werken en op de directe in de toekomst, als de bevloeide gronden een veel grootere opbrengst geven, dan op de oogenblikkelijke verhooging der landrente.

Ik zeg „grootere opbrengst in de toekomst" omdat de irri-

gatie in Indië niet alleen een levensbehoefte is voor de rijstcultuur, maar ook omdat de rivieren, die ontspringen in de op Java in den regel zeer vruchtbare bergstreken veel aan voedende bestanddeelen rijk slib mee voeren, dat ten goede komt aan de geïrrigeerde gronden. Ik acht het dan ook verkeerd, dat in de laatste jaren uitsluitend rekening wordt gehouden met de directe rentabiliteit der bevloeiingswerken en ik ben het met de heeren VAN BOSSE en VAN KOL volkomen eens, dat men verkeerd doet met — gelijk sommigen dat trachten te doen — het nut van de irrigatie als problematisch voor te stellen. Men moet een groot deel van zijn leven in de binnenlanden van Java hebben doorgebracht en zelf waterwerken hebben aangelegd om te kunnen beoordeelen welk belang de productiviteit van de gronden bij het geregeld aanvoeren van water en slib heeft. Die voordeelen zijn veel grooter dan velen zich kunnen voorstellen. Vandaar dat ik mij aansluit bij den aandrang voor een meer uitgebreid irrigatie-stelsel, waarvoor als voorbereiding een algemeen en goed uitgewerkt plan noodig is.

Ik wensch mij in deze vergadering niet op politiek terrein te begeven, maar aan het slot van zijne rede heeft de heer VAN BOSSE als zijne meening medegedeeld, dat wij niet tot een algemeen irrigatie-plan voor Java zullen komen zoolang wij hier geen eigen vertegenwoordiging van Indië hebben. Die opmerking mag ik niet onweerlegd laten voorbijgaan. Ik meen er den heer VAN BOSSE op te moeten wijzen, dat er, althans in de laatste jaren, geen reden is geweest om in dat opzicht te klagen over de Wetgevende Macht. Erkent moet worden dat de Staten-Generaal — met meer of minder verzet — zich toch steeds bij de Regeerings-voorstellen tot aanleg van irrigatie-werken op Java hebben neergelegd. En wanneer een dergelijk voorstel van de begrooting werd afgevoerd, dan was het de Regeering en niet de Tweede Kamer van de Staten-Generaal, die daartoe overging. Daarvoor is dus geen eigen vertegenwoordiging van Indië noodig. Ik houd mij zelfs overtuigd, wanneer de Indische Regeering voorstelt en de Minister van Koloniën het voorstel ondersteunt, om meer geld te besteden voor irrigatie-werken dan tot nog toe geschiedt, dat de Staten-Generaal daartoe steeds zullen willen medewerken, indien althans kan worden aangetoond, dat het nuttige werken zijn.

De Solo-vallei-werken zijn buiten bespreking gebleven, maar ik meen die toch even te moeten aanroeren, wegens het groote belang aan de voortzetting van die werken verbonden. Ik doe dat, omdat ik in de gelegenheid ben geweest die streek te bezoeken en daar eenige dagen door te brengen. Voor hetgeen ik daar heb geobserveerd op technisch gebied, kan ik geen desbevoegd oordeel uitspreken. Maar wel over de economische zijde van die zaak. En dan verklaar ik dat mijn bezoek aan die armoedige streek mij tot de overtuiging heeft gebracht, dat die werken behooren te worden voortgezet, al zouden de kosten op meer dan het dubbele komen van hetgeen oorspronkelijk is begroot. Ik geloof zelfs dat met het cijfer der kosten, zooals dit door de Staatscommissie is begroot, daarbij rekening houdende met de veel grootere opbrengst van de sawah's, die nu geheel afhankelijk zijn van den regenval of van overstroomingen hebben te lijden, in de toekomst niet mag worden getwijfeld aan de rentabiliteit van die werken. Ik ben van de dringende noodzakelijkheid der voortzetting van dat werk zoo verzekerd, dat, toen in de Kamer deze zaak ter sprake werd gebracht, ik gezegd heb overtuigd te zijn, wanneer het mogelijk was de Staten-Generaal daarheen voor enkele dagen over te brengen, dat allen eenstemmig zouden zeggen: laten we met die werken voortgaan.

Het raadslid **Gerlings**. De omstandigheid dat de heer VAN KOL vooral de economische zijde van het vraagstuk op den voorgrond heeft gesteld, geeft mij vrijheid speciaal op dit gebied eenige opmerkingen in het midden te brengen.

Ik begin met te zeggen het geheel eens te zijn omtrent de wenschelijkheid eener zeer krachtige uitbreiding der irrigatie op Java. De heer VAN KOL heeft echter tot ondersteuning daarvan gemeend eenige argumenten te moeten bezigen, die m. i. te sterk waren gekleurd.

In de eerste plaats het argument van gebrek aan voedingsmiddelen op Java. De heer VAN KOL heeft het doen voorkomen, alsof er doorgaand een groot gebrek aan voedingsmiddelen bestaat. In groote trekken wordt dat afgeleid uit de omstandigheid, dat de bevolking zich sedert vele jaren sterk uitbreidt — ik meen met gemiddeld 2 pct. per jaar —, terwijl de toeneming der bebouwde gronden daarmede op verre na niet in verhouding is. Dat schijnt inderdaad te moeten leiden tot de conclusie, dat er eene groote schaarschte aan voedingsmiddelen moet zijn ontstaan. En toch, als men inlichtingen inwint bij personen, die Java goed kennen, is algemeen het antwoord, dat zij volstrekt niet den indruk hebben van zoo'n algemeene schaarschte aan voedingsmiddelen. Het is dus wel van belang naar de oorzaak dezer tegenstrijdigheid te zoeken vooral in verband met de stelling van den heer VAN KOL, dat de irrigatie-werken het *eenige* middel zijn om welvaart op Java te brengen. In het begin van zijne rede heeft hij dat wel eenigszins verzacht en gezegd: „althans het voornaamste middel", maar aan het eind heeft hij toch dezelfde stelling herhaald.

Tegenover de stelling, dat door de sterke toeneming der bevolking in vergelijking met de toeneming der bebouwde gronden, ongetwijfeld schaarschte aan voedingmiddelen moet bestaan, kan worden beweerd, dat een land waar de bevolking sterk toeneemt, onmogelijk kan lijden onder doorgaand gebrek aan voedingsmiddelen. Het is toch niet aan te nemen, dat bij doorgaande schaarschte de bevolking nog steeds zoo sterk zou toenemen. Ik acht het daarom waarschijnlijk, dat in het algemeen genomen geen schaarschte aan voedingsmiddelen bestaat; tot dusverre althans. Wanneer de bevolking zoo blijft toenenemen, dan zal echter die schaarschte wel moeten beginnen; en op dien grond geloof ik, dat uitbreiding der irrigatie van het meeste gewicht is.

Ik wensch nu de aandacht te vestigen op een ander middel, dat m. i. plaatselijk gebrek aan voedingsmiddelen kan voorkomen en waaraan nog te weinig wordt gedaan, namelijk de uitbreiding van de verkeersmiddelen. Het belang der verkeersmiddelen voor de volksvoeding op Java springt in het oog, wanneer men er op let, dat juist in die periode van sterke toeneming der bevolking ook de verkeersmiddelen zijn toegenomen en steeds grootere hoeveelheden voedingsmiddelen over Java hebben vervoerd, welke dus gebracht zijn van plaatsen waar overvloed was naar plaatsen waar gebrek bestond. Dit is naar mijne overtuiging de reden dat tot dusverre de algemeene schaarschte niet is begonnen. De heer VAN KOL heeft uit de onvoldoende toename der bebouwde gronden in vergelijking met de bevolking sedert 1885 afgeleid — en door andere personen, o. a. door den schrijver HOMAN VAN DER HEIDE is dezelfde berekening gemaakt —, dat er 2 millioen pikols rijst te kort komen. Wanneer men nu in aanmerking neemt, dat het vervoer van rijst door de voornaamste verkeersmiddelen eveneens ongeveer 2 millioen pikols bedraagt, dan is het niet onwaarschijnlijk, dat juist daardoor het tekort is aangevuld, omdat de rijst, die vroeger niet kon worden vervoerd en onnut verloren ging, door de betere verkeersmiddelen wordt gebracht bij de personen, die daaraan op dat oogenblik behoefte hebben. Ook mag worden gewezen op het vervoer van de tweede gewassen, die volstrekt niet van geringe beteekenis zijn. Het is inderdaad niet de rijst alleen, waarvan de Javaan leeft; maar ook maïs, kedele, betella, cassave, enz. De productie daarvan is door de gelegenheid tot vervoer in den laatsten tijd enorm toegenomen, en het jaarlijksch vervoer langs spoor- en tramwegen bedraagt ook wel een paar millioen pikol.

Ik wijs hierop om te doen uitkomen, dat niet alleen door irrigatie verbetering kan worden gebracht in de welvaart van den inlander; maar dat de verbetering van de verkeersmiddelen in gelijke richting werkt.

Dat komt nog meer uit door het volgende. De heer VAN KOL heeft een huiveringwekkend tafereel opgehangen van den toestand, die in vroeger jaren in Demak heeft geheerscht; en hij heeft daaraan toegevoegd, dat ook onlangs in diezelfde streken hongersnood heeft geheerscht, en thans weder telkens berichten uit Indië komen, omtrent bestaande of te verwachten hongersnood.

Nu is de hongersnood in den omtrek van Demak het vorige jaar niet ontstaan door gebrek aan irrigatie. De reden van het misgewas aldaar is geweest de ontzaglijk groote regenval gedurende bijna het geheele jaar. En dat juist de streek westelijk van Demak daardoor zoo bijzonder is bezocht, is te wijten aan den onvoldoenden afvoer van water.

En nu de andere streken waar binnenkort schaarschte aan voedingsmiddelen zou zijn te wachten. Het is eigenaardig op te merken, dat het juist de streken zijn, die wat de irrigatie betreft in de beste omstandigheden verkeeren. Diegenen, die de Indische berichten lezen, weten dat ik bedoel Banjoemas,

Bagelen en Madioen; en wanneer wij nu de ons voorgelegde tabel inzien, dan blijkt dat de onbillijke verdeeling der kunstmatige bevloeiing op Java zeer gunstig gewerkt heeft ten opzichte van Banjoemas en Bagelen. Nu hebben juist die twee residenties groote schaarschte aan voedingsmiddelen. Van waar komt dat? Al weder doordat er in het afgeloopen jaar zoo ontzettend veel regen is gevallen; en dan kan zelfs door de beste irrigatie, mislukking van den oogst niet worden voorkomen. Ondanks de irrigatie zullen er dus altijd streken zijn waar gebrek aan voedingsmiddelen heerscht; altijd zullen hier en daar omstandigheden zijn, waardoor de oogst zal mislukken.

Naarmate de bevolking toeneemt zal men op Java in toenemende mate behoefte hebben aan goede gelegenheden om den overvloed, die in de eene streek heerscht, te verplaatsen naar de residenties waar gebrek is. De heer VAN KOL heeft gewezen op Tegal, waar zijn bevloeid, als ik mij niet vergis, 61 pCt. der bouwgronden. Nu heeft zich in het afgeloopen jaar de ongunstige invloed van den grooten regenval niet zoo sterk laten gevoelen langs de noordkust, waardoor duizenden pikols rijst met de stoomtram of over zee zijn vervoerd langs de kust. Maar het dichtbij gelegen Banjoemas aan de zuidkust kreeg den toevoer van rijst niet, omdat daarmede geen verbinding bestaat. Wanneer die verbinding wel had bestaan, zou in Banjoemas niet zoo groote schaarschte aan rijst zijn, want op betrekkelijk korten afstand was de voorraad ruim.

Uit dat voorbeeld blijkt duidelijk het nadeel van onvoldoende gemeenschapsmiddelen. Er behoort dus te worden gezorgd, dat door aanleg van nieuwe lijnen voortdurend meer streken hare productie van voedingsmiddelen, aan de geheele bevolking van Java doen ten goede komen.

Ik heb dit willen opmerken niet om eenigszins te bestrijden, dat de productie moet worden bevorderd door irrigatiewerken, maar om aan te toonen, dat dit in geen geval mag worden aangemerkt als het eenige middel, dat verbetering kan brengen en dat daarmede altijd gelijken tred moet houden de verbetering der verkeersmiddelen.

Het lid **Koster**. Wij zijn hier terecht gekomen op een kwestie van koloniaal politiek . . . . . .

De **President**. U zult u wel willen bepalen tot het onderwerp, dat aan de orde is.

Het lid **Koster**. Zeker, Mijnheer de Voorzitter, maar over de technische kwestie is heel weinig gesproken, en per slot van rekening komt de geheele behandeling op eene kwestie van financieele koloniaal-politiek — op de vraag: moeten irrigatie-werken worden uitgevoerd; de een vindt dat meer dringend, de ander minder, maar over het algemeen zijn wij het eens, dat irrigatie-werken moeten worden tot stand gebracht.

Nu staan ingenieurs bekend als dure menschen; want om die werken uit te voeren is heel veel geld noodig, maar over die geldkwestie zijn wij zoo heel leuk heengegleden. De heer VAN KOL heeft gezegd, dat er geld moest worden geleend. Dikwijls heb ik dat reeds hooren zeggen en zelf ook wel zoo gedacht, want de koloniale begrootingen laten over het algemeen geen speling toe om flinke uitgaven voor die gewenschte werken te doen. In het laatste jaar hebben wij het geluk gehad dat de prijs van het tin zoo hoog is geweest, dat er een goed sluitende begrooting was; maar als dat het geval niet is, dan staan wij voor het feit, dat er geen geld genoeg is. Waar moet het dan vandaan komen?

Nu betwijfel ik, of de Regeering hier in Nederland gestemd is om tot leenen over te gaan. Ik heb hooren beweren, dat in het algemeen voor Indië niet wordt geleend; en ik heb ook hooren beweren, dat dat zoo is, omdat wij Hollanders zoo bang zijn, dat de buren onze koloniën zullen nemen en wij dan met de gebakken peren zouden zitten. Maar bovenal wilde ik toch wel hierop de aandacht vestigen, dat bij ons Hollanders de vaste overtuiging zich moet vestigen, dat voor een goed beheer onzer koloniën offers moeten worden gebracht. Wij hebben wel gezegd, dat het noodig is meer irrigatie-werken uit te voeren, en door den heer VAN KOL hebben we een parallel zien trekken tusschen Ned.-Indië en Britsch-Indië, waar zooveel meer is verricht dan door ons op Java. En zeker is dat ook zoo. Het kaartje geeft reusachtige cijfers te zien over een gebied, waarin de geheele Solo-vallei met gemak kan rond springen.

Voor ons Indië heeft zich nu in den laatsten tijd op den voorgrond gedrongen het denkbeeld om dezelfden weg van economische verbetering op te gaan; en het is juist het feit, dat langzamerhand die overtuiging bij ons is vastgeworteld, dat ons bereid moet doen zijn veel geld uit te geven. Daarop heb ik slechts willen wijzen.

De heer **van Kol**. Het beste argument, dat een algemeen irrigatie-plan voor Java noodig is, zou kunnen worden geleverd door verschillende uitspraken bij dit debat. Al zijn de meeningen hier en daar afwijkend, over het algemeen bestaat de overtuiging, dat een algemeen plan noodig is.

Ik ben begonnen met de gemaakte opmerkingen uitvoerig te noteeren, om ze alle te beantwoorden; maar door de veelheid der sprekers heb ik verschillende punten weer uitgewischt, en zal ik veel terzijde moeten laten, om geen misbruik te maken van uw geduld.

Ik dank den heer VAN BOSSE voor den steun, dien hij heeft gegeven aan wat door mij is gezegd; immers wat door hem is medegedeeld komt meer neer op eene aanvulling van mijn gezegden dan op eene bestrijding.

Dat in het „algemeen" irrigatie-plan van 1890 de volgorde der werken was opgenomen, is mij bekend. Ik heb dat daar straks wel niet aangeroerd, maar juist geleerd door die ervaring heb ik er aan herinnerd, wanneer wij zullen krijgen een algemeen irrigatie-plan, dat dan noodig is een geheel plan, waarbij vooral niet de *volgorde* der werken wettelijk moet zijn vastgesteld, zoodat altijd naar omstandigheden eenige speling mogelijk is.

De heer VAN BOSSE heeft zeer interessante mededeelingen gedaan — en wie in Nederland is daartoe wellicht meer bevoegd dan hij — over de wijze waarop het plan van 1890 is tot stand gekomen. Hij heeft ook toegestemd, dat z. i. dat plan slechts was een voorloopig plan; en hij heeft erkend, dat van een rationeel plan daarbij eigenlijk geen sprake is. Hij heeft het feit aangehaald, dat een van de mooiste werken, de Pemali-irrigatie, tot stand is gekomen, ondanks tal van moeilijkheden. Die werken kwamen op het oorspronkelijk plan *niet* voor, en zijn te danken aan den hoofd-ingenieur VAN BERCKEL, die daarmede een kleine 40000 bouws bevloeiing heeft geschonken, te danken alleen aan zijn aandrang en den steun, dien hij bij den directeur VAN BOSSE heeft gevonden, ondanks veel tegenwerking. En nu blijkt, dat juist dit werk — door een toeval alsnog opgenomen — het meest rendabel is, en het eenige waarvan in de Memorie van Antwoord op de begrooting voor 1901 wordt erkend, dat het dadelijk onder de termen valt te worden doorgezet, daar het, wat de rente betreft, wordt berekend jaarlijks 4.4 pCt. van het aanlegkapitaal te zullen opbrengen.

De heer VAN BOSSE heeft ook gewezen op het cijfer van 20 millioen gulden, die men in tien jaren zou hebben moeten uitgeven; maar hij heeft daarbij dadelijk erkend, dat in dezelfde tien jaren al zeer weinig is gedaan, wanneer blijkt dat slechts 8 millioen is uitgegeven.

Er zijn, zeide hij, ongeveer f 1.900.000 uitgegeven aan verschillende andere werken, o. a. in Bantam. Zoo dadelijk na te gaan in hoeverre deze laatste uitgaven ten bate van de irrigatie zou zijn gekomen, is mij thans niet mogelijk, maar ik meen mij te herrinneren, dat er verschillende zaken onder werden opgenomen, die *niet* de bevloeiing ten goede kwamen.

Trouwens, ik behoef daarop niet verder in te gaan, want ik meende slechts te moeten spreken over het oorspronkelijke plan.

Nog ééne opmerking verdient eenige weerlegging. De heer VAN BOSSE heeft er op gewezen, dat voor kleine irrigatiewerken is uitgegeven eene som van f 935.000. Daarover heb ik slechts ter loops gesproken; maar waar voor dit jaar van de f 240.000 aan kleine irrigatie-werken uit te geven, geen f 10.000 wordt besteed voor uitbreiding van de bevloeiing, daar is het niet onwaarschijnlijk dat het allergrootste deel van dat geld, in de vorige jaren eveneens, slechts is besteed aan herstellingen, allerlei reparatiën van stuwdammen en verbetering van kleine kunstwerken. Zoodat, wanneer men werkelijk wil nagaan in hoeverre de oppervlakte, die bevloeid is, is *uitgebreid*, ik zeker het volste recht had met dat in het begin mijner rede ter zijde te laten.

De heer VAN BOSSE heeft er op gewezen — en ik kan begrijpen dat hij daarbij eenigszins con amore sprak — op de noodlottige gevolgen, die de rentabiliteitskwestie heeft in het leven geroepen. Daarvoor heb ik alleen aan te halen eene opmerkenswaardige uiting van den Minister van Koloniën, die wellicht in Kamer-stukken te veel verscholen is gebleven. In de Mem. van Antwoord op de begrooting van 1901 zegt de Minister het volgende: „Naar gelang de bij besluit van den

„Gouverneur-Generaal van 23 Januari 1897 ingestelde commissie het haar opgedragen onderzoek naar de waarde der „plannen en de rentabiliteit der onderhanden irrigatie-werken „van ouderen datum voltooit, zal kunnen uitgemaakt worden, „welke van de werken mogen gerekend worden tot die, waar „voor zoo noodig mag worden geleend.

„Daarom en *na de treurige ondervinding met de werken in de „Solo-vallei opgedaan* acht de Minister het *onbestaanbaar met „een deugdelijk financieel beleid*, om voor de irrigatie-werken, „waarvan de rentabiliteit niet alleen, maar *zelfs de deugdelijk„heid der plannen nog geheel in de lucht hangt*, jaarlijks aanzien„lijke bedragen buiten verband meestal met het eindcijfer de „begrooting, toe te staan en hij wenscht daarom de werken, „bij de begrooting, *te splitsen in twee categoriën*, waarvan de „*eerste* zal omvatten de werken waarvan *de rentabiliteit vast„staat* en waarvoor dus, zoo noodig, gelden kunnen worden „bewilligd buiten rechtstreeksch verband tot het eindcijfer der „begrooting, terwijl de *andere catagorie* zal omvatten *de werken „waarvan de rentabiliteit nog onzeker is* en waaraan daarom voors„hands niet meer besteed behoort te worden dan in verband met „het eindcijfer der begrooting daarvoor jaarlijks kan worden „beschikbaar gesteld, met een minimum van 4 à 5 ton. Wer„ken, die wellicht ondernomen moeten worden, om *in drin„gende nooden der bevolking te voorzien* en waarvan men vooruit „weet, dat zij niet financieel productief kunnen zijn, zouden „natuurlijk tot de *laatste catagorie* gebracht dienen te worden".

Ik geloof dan ook, dat de heer VAN BOSSE wel degelijk het recht had te wijzen op die gevaren en op de noodzakelijkheid, dat het enge bekrompen standpunt, dat een irrigatie-werk een direct voordeel moet afleveren, althans het kapitaal eene behoorlijke opbrengst aan rente moet genieten, moet worden verlaten.

Ik heb in mijne rede de rentabiliteit terloops aangevoerd. Zeer zeker moeten de uitgaven worden gesplitst in gelden, door leening te vinden om ze later te restitueeren, en in gelden voor andere werken, die eenvoudig worden uitgevoerd om in den nood der bevolking te voorzien of wel hare welvaart en draagkracht te doen vermeerderen. Die geheele rentabiliteitskwestie moest echter geen invloed hebben op de uitvoering van noodzakelijke werken en moest nooit in staat zijn werken te doen uitstellen, die dringend zijn. Er moet alleen worden beslist, wanneer blijkt dat een werk noodzakelijk is, dat er geen gevaar meer voor mislukking of mistasting — niet of het is een rentabel werk, maar alleen of het noodige geld zal worden gevonden uit leening-gelden dan wel uit de belastingpenningen.

De heer VAN BOSSE begaf zich op politiek terrein, toen hij sprak over de instelling van een Koloniaien Raad. Het verband daarvan met de irrigatie kan ik echter moeilijk inzien. Ik geloof in ieder geval, dat indien wij hadden een adviseerend lichaam in Nederland, wij onverantwoordelijk zouden handelen wanneer we niet hadden een plan zooals ik op het oog heb en de behoeften niet in haar geheel konden worden overzien.

Verder heeft de heer VAN BOSSE aanmerking gemaakt op mijne vergelijking; of liever, hij heeft een andere maatstaf aangelegd. Ik heb vergeleken de toeneming der bevolking met het aantal *bebouwde sawah's*; de heer VAN BOSSE heeft daarentegen genomen het aantal sawah's dat *geslaagd* is. Het verschil is dus luttel en uit de cijfers zal men zien, dat de beide berekeningen vrijwel een gelijk resultaat geven; want het verschil van die enkele honderden niet geslaagde bouws kan geen overwicht in de schaal leggen. Schijnbaar is de methode van den heer VAN BOSSE meer rationeel; maar onder de zoogenaamde „niet-geslaagde" sawah's worden ook begrepen die, welke wegens misgewas zijn *afgeschreven*, en de resident, wanneer hij weet, dat de bevolking niet voldoende draagkracht heeft, om de vaak te zwaar drukkende landrente te betalen, neemt dikwijls zijn toevlucht tot zulke afschrijving. We hebben dus een zuiverder grondslag, wanneer we nemen de oppervlakte van de velden die *bebouwd* werden, terwijl men bij het aantal *geslaagde* sawah's als grondslag afhankelijk is van den invloed van persoonlijke gevoelens, hetgeen dus een minder vasten maatstaf is. Het doet mij overigens genoegen in de andere sprekers, in tegenstelling van den heer GERLINGS, medestanders te hebben gevonden in de meening, dat de toeneming van de rijstvoortbrenging niet in gelijke mate plaats heeft, als met de bevolking het geval is.

De heer PIJNACKER HORDIJK heeft mij in hoofdzaak gesteund en verder een paar vragen tot mij gericht. Een blik op de kaart zou hem het antwoord op zijn eerste vraag hebben kunnen geven; op de kaart komen alleen voor de werken waarvoor opnemingen hebben plaats gehad, dus alleen die uitgevoerd zijn of althans binnenkort de kans hebben uitgevoerd te zullen worden, alzoo alleen werken te danken aan de bemoeiingen der *Regeering*. Maar waar ik een maatstaf moest aanleggen voor hetgeen de Engelsche Regeering in Britsch-Indië heeft gedaan en wat de Regeering van onze Koloniën op dit gebied in Oost-Indië heeft tot stand gebracht, daar had ik geen rekening te houden met hetgeen door de inlanders is uitgevoerd; de inlanders-werken zijn daarom geheel en al ter zijde gelaten.

Het is dus voldoende duidelijk, dat Java op dit gebied in zeer ongunstige omstandigheden verkeert, maar vooral wordt dat duidelijk met de aanhaling van deze cijfers. Van 1877 tot 1890 is in Britsch-Indië uitsluitend door toedoen van de Regeering het aantal irrigatie-werken *uitgebreid* met 40 pCt.; in die zelfde jaren heeft aldus $^1/_8$ van alle inwoners, dank zij de offers door de Regeering gebracht, door de toename der irrigatie-werken voedsel kunnen krijgen. De heer PYNACKER HORDIJK heeft mede eenige cijfers genoemd en het spreekt van zelf, waar ik heb gesproken van de bevloeide velden, dat ik ook wel weet dat nog zeer veel andere velden kunnen bevloeid worden. De verhouding is deze. Volgens de daar straks in pCt. genoemde cijfers, blijkt dat er thans op Java zijn 3.907.000 bouws bouwland, waarvan bevloeid zijn 1.768.000 bouws, dus ongeveer 42 pCt. Ik moet hierbij even de opmerking maken, dat wij bij al die cijfers helaas niet in de gelegenheid zijn ook op te nemen die van de residentie Batavia noch van de Vorstenlanden, die eveneens in de regeeringsstatistiek worden ter zijde gelaten. Alle cijfers gelden dus alleen de zoogenaamde gouvernements-landen van Java. En dan blijkt, dat er zijn — in ronde getallen — te zamen 4 millioen bouws, en dat daarvan ongeveer $^2/_5$ is bevloeid; dat van de 1.768.000 bebouwde sawah's, die thans irrigatie-water krijgen, opnemingen geschied zijn voor 1080 duizend bouws, ofschoon op verre na niet alle in uitvoering. Waar het dus de sawah's geldt, die niet van den regenval afhangen, behoeft slechts $^1/_3$ hoogstens nog in kaart te worden gebracht. Het kan niet veel moeite zijn dat vrij spoedig aan te vullen.

Verder heb ik met genoegen vernomen, dat ook bij hem de rentabiliteit niet den doorslag geeft en ik in dezen in hem een vurig medestander heb gevonden — voor bevloeiingswerken een eerste stap nader tot eene krachtige bevordering daarvan. Volkomen heeft hij het recht gehad er op te wijzen, dat niet de Staten-Generaal schuldig zijn, maar dat de reden van de langzame wijze, waarop irrigatie-werken worden in het leven geroepen, alleen ligt in Indië; en dan nog niet zoozeer bij de Indische Regeering als wel in de stelselloosheid die daarbij steeds heeft voorgezeten. Wanneer de Indische Regeering aan de Tweede Kamer voorlegde een kaart van werken, waarvan de verwezenlijking offers eischte, en met de vraag daarbij: zooveel geld wenschen wij per jaar — dan durf ik hopen, dat bij de nieuwe richting die thans de Staten-Generaal bezielt, wij zeker kunnen zijn, geen tegenwerking maar krachtigen steun ten bate van den Javaan te vinden.

De meeste grieven, ik zou haast zeggen: de eenige bestrijding, die ik heb gevonden, is geweest van den kant van den heer GERLINGS. Hij gebruikte daarbij een argument, dat mij niet de eerste maal ter oore is gekomen — het argument dat ik wat „te sterk had gekleurd". Het gebrek aan voedingsmiddelen wordt zelfs gedeeltelijk door hem ontkend.

Ja, mijne heeren, hoe groot de neiging ook is daarop uitvoerig in te gaan, eene dergelijke zaak laat zich niet in een oogenblik bestrijden noch verdedigen. Tal van cijfers zouden dat moeten bewijzen, en ik ben zeer gaarne genegen tal van bronnen te noemen en officieele gegevens, waaruit blijkt dat de economische toestand van den Javaan veel en zéér veel te wenschen overlaat. Daarop thans in te gaan is niet wel doenlijk.

Ik ben geëindigd met de irrigatie het eenige middel te noemen tot verbetering van dien toestand, terwijl ik, zooals hij zeide, in het begin mijner rede slechts had gesproken van het voornaamste middel. Dat is zeer zeker geen gering verschil, maar ik heb die beide uitspraken eenigszins anders toegepast. In het begin heb ik gezegd, dat het voornaamste middel om de welvaart van land en volk te bevorderen was het tot stand komen van irrigatie-werken; en in den verderen loop mijner rede heb ik gezegd, dat dat het eenige middel was om den inlander voor ellende en hongersnood te vrij-

waren. Op dit oogenblik is daartegen immers irrigatie het eenige middel, en beide beweringen kan ik gestand doen en desgewenscht nader en vrij gemakkelijk toelichten.

Verder hebben wij van den heer GERLINGS gehoord eene economische theorie, waarbij deze geheel en al in strijd komt met de leer van MALTHUS, aan wiens zijde ik mij echter nooit geschaard heb. Maar terwijl MALTHUS leert, dat de toeneming van bevolking leiden moet tot ellende en verarming, hebben wij van den heer GERLINGS gehoord, dat toeneming van het aantal inwoners juist een bewijs is van welwaart!

In de vierde plaats heeft de heer GERLINGS opgemerkt, dat er eigenlijk een beter middel is om het gebrek aan voedingsmiddelen te bestrijden, n. l. dat men slechts spoorwegen en spoorwegen heeft aan te leggen, en dat dan voor een groot deel aan al die nooden zal worden te gemoet gekomen. Tot mijn leedwezen moet ik verklaren dat een absoluut verkeerd standpunt te achten. Ik meen, dat men éérst de producten moet hebben, eerst de oogst moet kunnen verzamelen, voordat het noodig is naar middelen te zoeken om die te vervoeren. En nu wees de heer GERLINGS op de hoeveelheid rijst, die de spoorwegen in enkele maanden hadden vervoerd; maar voor wie den toestand kennen, is dat echter juist een bewijs, dat de Javaan arm wordt en geen koopkracht meer bezit. Die millioenen pikols vervoerden rijst zijn het bewijs, dat de Javaan zelfs de dringendst noodzakelijke voedingsmiddelen moet verkoopen aan Chineezen en anderen; vooral om de belasting te kunnen betalen. Al de rijst, die vervoerd wordt, wordt onttrokken aan den Javaan en komt ten bate van den Chinees, vermeerdert de ellende van den inboorling.

De laatste opmerking van den heer GERLINGS betrof den hongersnood. Hij heeft gewezen op feiten, die niet te weerleggen zijn, n.l. dat juist in sommige streken, die hij noemde, waar irrigatie-werken op vrij bevredigende wijze zijn doorgevoerd, telkens en ook nu weer van hongersnood wordt gesproken. Maar zijn beroep is niet billijk. Op deze tabel zijn al de opgenoemde nog geenszins voltooid maar velen slechts gedeeltelijk; het zijn nog maar „in uitvoering" zijnde werken. Dus ofschoon hier en daar aldus een vrij hoog percentage voor bevloeiingwerken is aangegeven, dragen deze nog geen vruchten. En verder heeft de heer GERLINGS vergeten, waar ik daar straks uitsluitend heb gesproken over bevloeiing, dat onafscheidelijk aan het aanleggen van irrigatie-werken is verbonden een goede regeling van de afwatering. Dat dus behalve tegen het *te weinig* water, men zich wellicht nog meer tegen het *te veel*, vooral in de kuststreken, moet keeren. Dat zoowel *waternood* als *watersnood* moet worden bestreden. Waar dus blijkt, dat deze residenties hebben geleden door te veel regen en overlast van water, is dat ook juist weer een bewijs, dat bij een behoorlijke regeling der irrigatie-toestanden daarin zeker zou zijn voorzien.

De heer GERLINGS wil verder den aanleg van spoorwegen met den aanleg van irrigatie-werken gelijken tred doen houden, maar m. i. is dat niet noodzakelijk, en is dat althans nu het geval niet meer. De spoorwegen zijn reeds op een onrechtmatige wijze bevoordeeld; daarvoor is viermaal meer uitgegeven dan voor irrigatie-werken. En dat om verschillende redenen; wellicht ook omdat bij den aanleg van spoorwegen in de eerste plaats gemoeid zijn de belangen van Europeanen, terwijl irrigatiewerken uitsluitend komen ten bate van den inlander.

De heer KOSTER heeft gesproken over financieele koloniaalpolitiek. Maar daar dit niet aan de orde is, meen ik beter te doen met daarop niet in te gaan, zoodat ik kan besluiten met alleen eenige conclusies te trekken.

De voordeelen van een algemeen irrigatie-plan, nog eens kort samengetrokken, zijn de volgende:

In de eerste plaats komt dat ten bate van de *opnemingen*, daar meer eenheid in de wijze van opneming zal ontstaan, meer routine daarin zal worden verkregen. Vooral moet niet te veel op de details worden ingegaan. Er zijn prachtige irrigatie-kaarten, waarop van elk punt het hoogte-cijfer is aangegeven, maar in de praktijk blijken dergelijke détails te leiden tot niet-noemenswaardig nut. Men moet zich dus beperken en zich alleen bepalen tot wat noodig is.

Een ander voordeel is, dat er onderling verband zal komen tusschen de verschillende *projecten*. Het is te betreuren, dat de ervaring, die de eene ingenieur heeft, soms na jarenlangen arbeid, niet ten nutte komt van den ander. Ik heb personen gekend, die in sommige streken acht jaren op één irrigatiewerk hadden doorgebracht, maar nog nooit een voet hadden gezet op een ander terrein, daarnaast, wel daartoe verlof hadden gevraagd.

Wanneer de hoofd-inspecteur door middel van de inspecteurs, die geregeld een plaatselijk onderzoek instellen, de ervaring over geheel Java tot de zijne maakt, en deze ervaring wordt weer medegedeeld aan alle ingenieurs, dan zou mistasten tot de hoogste zeldzaamheid moeten behooren.

De *arbeidskrachten*, waarvan het verkrijgen dikwijls zoo'n remschoen is, konden dan beter worden verdeeld, hetgeen financieel ook voordeeliger zou zijn. Men zou kunnen vermijden misbruiken, die nu bij sommige werken plaats grepen, waaromtrent in *De Ingenieur* van de vorige week zulke treurige feiten zijn medegedeeld. Het *onderhoud* der werken zou steeds meer onder *technisch* beheer worden gebracht en door het vormen van „kringen" de *samenwerking* met de *inlandsche bevolking* worden verkregen. In al die gevallen zou men vooruitgang kunnen constateeren en zou men de irrigatie-werken onder goede hoede hebben en betere resultaten daarmede verkrijgen.

Een *algemeen irrigatie-plan* voor Java — het klinkt nieuw, maar het is een oude eisch. De heer DE BRUIJN heeft daarop reeds in 1870 aangedrongen. Ook heb ik ergens gevonden, dat een commissie is benoemd op 31 December 1871, welke commissie in 1873 een rapport heeft uitgebracht, dat eerst onlangs tot mijne kennis is gekomen. Daarin vindt men, beter dan ik dat heb kunnen doen, aangetoond de noodzakelijkheid van een algemeen irrigatie-plan en wordt ook de mogelijkheid daarvan erkend. Daarin staat o.a. het volgende te lezen: „Als men de behoefte aan regeling der irrigatie „erkent, is het eḙn *volstrekt vereischte* zich op de hoogte te „stellen van den *toestand* van het land met betrekking tot „het te regelen onderwerp.

„Noodig zal zijn een *onderzoek* naar de *leemten en gebreken* „van het bestaande, naar de *behoeften* van het tegenwoordige „en de *toekomst*, om alsdan te beslissen *hoe* men *die leemten* „*moet aanvullen*, de *gebreken herstellen* en die *behoeften be-* „*vredigen*.

„Een *eigenlijk beheer* over het irrigatie-wezen *ontbreekt* geheel, het personeel met het toezicht belast *mist eenheid van* „*leiding*, kent niet de rechten der bevolking, wordt *niet geleid* „door een *vast beginsel*. . ."

Dat is het eenige, waarop ik heb willen aandringen. Waar nu die behoefte gebleken is, en waar ondanks de zwakke tegenwerping, die wij moesten hooren, eenstemmig de noodzakelijkheid van irrigatie-werken is aangetoond, zou het toch gewenscht zijn in die richting krachtig werkzaam te zijn, wat tot heden niet genoeg gedaan is.

Het ligt zoo in het Hollandsche karakter, om, waar men een goed doel voor oogen heeft, bezwaren op te werpen in plaats van de hinderpalen op te ruimen en een reeds te lang nagelaten plicht te volbrengen. Laat ons de proef nemen, en wanneer de ernstige wil ons bezielt, dan, ik ben er innig van overtuigd, zal binnen enkele jaren niet alleen blijken dat het mogelijk is, maar ook dat er goede resultaten van zullen kunnen worden verwacht. Het geldt hier de belangen van millioenen verlatenen en verwaarloosden, daar ginds in die verre landen; en ik hoop dat van deze vergadering, bestaande uit personen bevoegd om te kunnen oordeelen, niet door wat thans is gezegd, maar geleid door nalezing van wat zal worden gedrukt, door de grieven die zijn te berde gebracht, en de verdediging die wij hebben gehoord, zullen geraken tot de vaste overtuiging dat een algemeen irrigatie-plan voor Java mogelijk is. Ik hoop dan ook, dat van deze vergadering van deskundigen zal uitgaan een moreele invloed in die richting, — ten nutte van den Javaan.

Het lid **van Bosse** vraagt het woord.

De **Voorzitter**. Ik mag u niet meer dan een paar minuten geven, daar volgens de agenda de heer DE KAT nog een voordracht heeft te doen.

Het lid **van Bosse**. Dan zal ik zeer kort zijn en mij bepalen tot de opmerking, dat ik geenszins, zooals de heer PIJNACKER HORDIJK vermeent, gezegd heb, dat de Tweede Kamer niet meegaande genoeg zou zijn waar het Indische belangen geldt. Ik heb de instelling van een Kolonialen Raad alleen aanbevolen, omdat ik een dergelijk college beter in staat acht om te constateeren wat in Indië gebeurt dan de Tweede Kamer.

De **president**. Ik heb mij verheugd over de gedachte, om in de vergadering van de Tweede Kamer den heer VAN KOL uit te noodigen hier zijne denkbeelden mede te deelen

omtrent de irrigatie in Nederlandsch-Indië. Wij hebben daardoor gekregen eene zeer zeker zaakrijke en degelijke voordracht, hetgeen nog nader blijken zal uit de nalezing daarvan en van het debat daarover gevoerd.

Ik dank den heer VAN KOL zeer voor de moeite, die hij zich heeft willen geven, en ook de sprekers die daarover het woord hebben gevoerd, voor het licht, dat zij over deze zaak hebben laten schijnen.

De discussie zal in de vergadering van Dinsdag 11 Juni worden voortgezet.

Over den maximum-afvoer van eene neerhangende pijpleiding.

(*Met afbeelding.*)

Onlangs werd ons op het gebied der waterloopkunde een vraag gesteld, die zich aldus laat formuleeren:

In een bak staat het water ter constante hoogte h_1 boven de aanmonding van een buigzame pijp ter lengte l en van een diameter d. Als men, door de pijp geleidelijk te buigen, de uitmonding lager en lager brengt tot op eene diepte h beneden den waterspiegel, zal steeds meer water daardoor uitstroomen, totdat een zekere grens is bereikt, waarbij de afvoer een maximum wordt. Bij welk niveau-verschil h tusschen den waterspiegel in den bak en het uiteinde der pijp wordt die maximum-afvoer bereikt?

$$K = \frac{1}{2} \cdot \frac{v^2}{2g},$$

tengevolge waarvan het drukkingsvlak daar ter plaatse over dezen afstand daalt.

De wrijving in de verdere buisleiding doet het drukkingsvlak geleidelijk dalen over eene hoogte:

$$w = \lambda . \frac{l}{d} . \frac{v^2}{2g},$$

waarin overeenkomstig de notaties van den 17den druk van de „Hütte" blz. 241 door λ de wrijvingscoëfficient wordt aangeduid, zooals die volgens DUPUIT benaderend te stellen is op 0.03025.

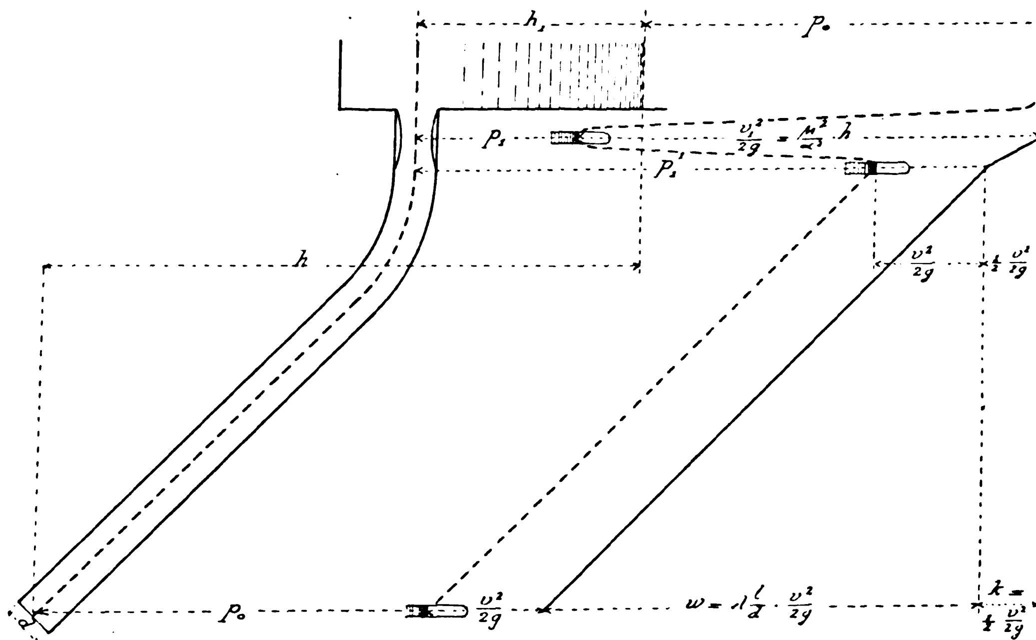
De getrokken lijn in de figuur geeft dus de hoogte aan van het drukkingsvlak langs het verloop van de buisleiding, die eenvoudigheidshalve verondersteld is zich gelijkmatig te hebben gekronkeld in een vlak, loodrecht op dat van teekening.

Geeft p_0 de hoogte aan van den waterkolom, overeenkomende met den atmospherischen druk, die verondersteld wordt zoowel boven den bak als bij de uitmonding te heerschen, dan volgt uit die figuur onmiddellijk de betrekking:

$$h + p_0 = p_0 + \frac{v^2}{2g} + \lambda \frac{l}{d} . \frac{v^2}{2g} + \frac{1}{2} \frac{v^2}{2g}$$

waaruit wordt afgeleid:

$$v = \mu \sqrt{2gh}$$



Met behulp eener graphische voorstelling van de wet van DANIEL BERNOULLI voor taaie vloeistoffen komt men tot eene eenvoudige oplossing van deze en soortgelijke vragen, zooals uit het volgende moge blijken.

Verstaat men onder z de positieve hoogte van eenig punt van een bepaalde waterader boven het horizontaal coördinaten-vlak; onder p den druk, heerschende in dat punt, zooals hij wordt gemeten door de piëzometrische hoogte van een waterkolom; eindelijk onder v de plaatselijke snelheid, dan ligt volgens de genoemde wet het drukkingsvlak ter constante hoogte:

$$z + p + \frac{v^2}{2g}$$

boven het coördinaten-vlak, zoolang geen arbeidsverlies plaats heeft.

In de aanmonding wordt bij den overgang van den samengetrokken straal naar de normale buisdoorsnede (1) een drukverlies geleden, dat benaderend kan worden aangegeven door den term:

(1) Hier is aangenomen, dat het drukverlies in de aanmonding geheel plaats grijpt voorbij de vernauwing, wat wellicht niet het geval is.

zijnde:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{\lambda \frac{l}{d} + \frac{3}{2}}}$$

Is de doorsnede der buis F dan is het debiet:

$$Q = F v = \mu F . \sqrt{2gh}.$$

Neemt men nu p_1 de druk in den samengetrokken straal, of wel de hoogte van den met dien druk overeenkomende waterkolom, en v_1 de daar ter plaatse heerschende snelheid, dan is de snelheidshoogte $\frac{v_1^2}{2g}$ en kan uit de figuur worden neergeschreven de betrekking:

$$h_1 + p_0 = p_1 + \frac{v_1^2}{2g}$$

Is α de contractie-coëfficiënt bij de aanmonding dan is $v_1 = \frac{v}{\alpha}$ of, als de waarde $v = \mu \sqrt{2gh}$ wordt ingevoerd:

$$v_1 = \frac{\mu}{\alpha} \sqrt{2gh}$$

De drukhoogte in den samengetrokken straal wordt dus:

(1) $$p_1 = p_o + h_1 - \frac{\mu^2}{\alpha^2} \cdot h$$

Wordt door p^1_1 aangeduid de piëzometrische drukhoogte ter plaatse waar de volle buiswijdte weder aan de uitstrooming begint deel te nemen, dan kan uit de figuur ook onmiddellijk worden afgelezen:

(2) $$p^1_1 = p_o + h_1 - \frac{3}{2} \mu^2 h$$

zoodat tevens:

(3) $$p^1_1 - p_1 = \left(\frac{1}{\alpha^2} - \frac{3}{2}\right) \mu^2 h.$$

De laatste uitdrukking is positief, indien men voor α dezelfde waarde stelt als bij vrije uitstrooming door een opening in een dunnen wand, namelijk $\alpha = 0{,}62$ of $\frac{1}{\alpha^2} = 2{,}60$. Het hoogte-verschil van de piëzometrische niveau's in de beide aangegeven punten bedraagt alsdan:

(3a). $$p_1{}^1 - p_1 = 1{,}1 \; \mu^2 h$$

Uitstrooming met continuën straal is niet meer denkbaar, wanneer $p_1 = o$, dat wil zeggen wanneer ergens in de buis een luchtledig mocht ontstaan. Voor deze waarde van p_1 geeft (1) voor het niveau-verschil tusschen den waterspiegel in den bak en het uiteinde der buis:

$$h = \left(p_o + h_1\right) \frac{\alpha^2}{\mu^2}.$$

De uitstrooming moet, als de pijp nog lager doorhangt, plaats hebben evenals bij vrije uitstrooming uit eene opening F, samengetrokken tot αF en onder een waterdruk $p_o + h_1$, dus volgens Torricelli met een snelheid $v = \sqrt{2g\,(p_o + h_1)}$, zoodat het debiet zal bedragen:

$$Q = \alpha F \sqrt{2g\,(p_o + h_1)}.$$

Even vóór het verbreken van den straal zal bij de aangegeven grenshoogte $h = (p_o + h_1) \frac{\alpha^2}{\mu^2}$ de snelheid van uitstrooming $v = \mu \sqrt{2gh}$ zijn, over de volle opening F, zoodat men voor het debiet vindt de waarde:

$$Q = \mu F \sqrt{2g\,(p_o + h_1) \frac{\alpha^2}{\mu^2}} = \alpha F \sqrt{2g\,(p_o + h_1)}$$

Dit is hetzelfde als boven, waaruit, zooals te verwachten was, volgt dat de discontinuïteit van den straal zonder schokken kan intreden.

Bevat de vloeistof lucht, die vrijkomt en zich verzamelt als de druk tot zeker minimum is gedaald, of gaat zij dan over in damp, zoo wordt reeds bij kleinere waarde van h een kleiner maximum-afvoer bereikt. Onderstelt men b.v. dat bij daling van den druk p_1 tot een halven atmospheer de straal reeds verbreekt, dan wordt de grenswaarde van h gevonden uit:

$$\frac{p_o}{2} = p_o + h_1 - \frac{\mu^2}{\alpha^2} h$$

zoodat:

$$h = \left(\frac{p_o}{2} + h_1\right) \frac{\alpha^2}{\mu^2}$$

Het debiet bedraagt dan:

$$Q = \mu F \sqrt{2g \left(\frac{p_o}{2} + h_1\right) \frac{\alpha^2}{\mu^2}} = \alpha F \sqrt{2g \left(\frac{p_o}{2} + h_1\right)}$$

Dit is dezelfde hoeveelheid, die vrij uitstroomt uit eene opening in een dunnen wand onder een halven atmospheer overdruk.

In het algemeen geldt, dat de maximum afvoer geringer zal zijn, naarmate er minder water in den bak staat boven de aanmonding, dus h_1 kleiner is, en naarmate de vloeistof meer lucht bevat of gemakkelijker in dampvorm overgaat, waardoor het afbreken van den straal wordt bespoedigd.

Toepassing op een getallenvoorbeeld. — Zij $h_1 = 2{,}00$ M.; de contractie-coëfficiënt bij de aanmonding $\alpha = 0{,}62$; de snelheids-coëfficient $\mu + 0{,}40$; welke waarde kan gelden voor een buis, waarvan de lengte 150 keer de middellijn is 1); eindelijk de hoogte van den waterkolom, metende den atmospherischen druk, afgerond $p_o = 10$ M.

Indien de straal al niet eerder verbroken is, zal dit in elk geval moeten plaats hebben als de druk ergens in de buis tot luchtledig gedaald is, dus voor

$$h = (p_o + h_1) \frac{\alpha^2}{\mu^2} = 12 \times 2{,}4 = 28{,}80 \text{ M. } 2)$$

Hierbij is het debiet:

$$Q = \alpha F \sqrt{2g\,(p_o + h_1)} = 0{,}62 \; F \sqrt{2g.\,12} = 9{,}5 \, F$$

Even voorbij de aanmonding zal heerschen een druk, aangegeven door eene waterhoogte:

$$p_1{}^1 = 1{,}1 \, \mu^2 h = 1{,}1 \times 0{,}16 \times 28{,}80 = 5{,}07 \text{ M.}$$

d. i. dus ongeveer een halve atmospheer.

Treedt reeds discontinuïteit in, als ter plaatse van den samengetrokken straal de druk gedaald is tot een halven atmospheer, dan zal, als het uiteinde van de pijp gebracht wordt op een diepte:

$$h = \left(\frac{p_o}{2} + h_1\right) \frac{\alpha^2}{\mu^2} = 5 \times 2{,}4 = 12 \text{ M.}$$

beneden het niveau in den bak, de maximum-afvoer intreden, die dan zal bedragen:

$$Q = \alpha F \sqrt{2g \left(\frac{p_o}{2} + h_1\right)} = 0{,}62 \; F \sqrt{2g.7} = 7{,}3 \, F.$$

Even voorbij de aanmonding zal de druk worden aangegeven door een waterhoogte van $5 + 5{,}07 = 10{,}07$ M. en zal hij dus ongeveer een atmospheer bedragen.

J. Kraus.

---

1) Zoo wordt voor $\frac{l}{d} = 150$, als men aan λ de waarde 0,03025 van Dupuit toekent:

$$\mu = \frac{1}{\sqrt{0{,}03025 \times 150 + 1{,}50}} = 0{,}407.$$

2) Onderstelt men, dat het drukverlies in de aanmonding geheel optreedt vóór de vernauwing (zie de noot op blz. 367) dan vindt men voor deze uitkomst $h = 24{,}20$ M.

Houten Riemschijven.

(*Met afbeeldingen.*)

Goed geconstrueerde houten riemschijven zijn tot het overbrengen van een willekeurige kracht, hetzij in heete of koude, in droge of vochtige lokalen evengoed te gebruiken als ijzeren schijven.

Houten riemschijven hebben het voordeel van een gering gewicht. Hieruit volgt, dat assen, kussenblokken, consoles, enz. eveneens lichter gekozen kunnen worden, hetgeen vooral klemt bij schijven van groote afmeting, wier transport daarenboven minder bezwaar heeft.

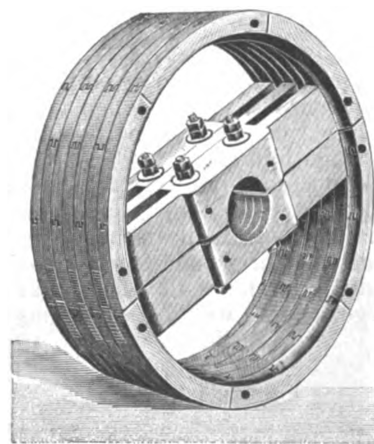


Fig. 1.

Daar de houten riemschijven steeds uit twee helften bestaan, is het monteeren gemakkelijk; afgezien nog van haar lichten rustigen gang, trekken de drijfriemen op houten riemschijven beter, waardoor minder kracht verbruikt wordt en de riemen minder slijten en lichter genomen kunnen worden dan op ijzeren schijven. Ook wordt gezegd, dat houten schijven goedkooper zijn.

Er is wel eens gevraagd of, afgezien van de voordeelen, die houten schijven bieden, zij zich op den langen duur goed zouden houden en niet te veel verslijten. Houten schijven werden gebruikt door de molenaars sedert de 16e eeuw. In enkele oude molens waren dergelijke oude houten schijven nog in werking, die natuurlijk in constructie geheel van de tegenwoordig in gebruik zijnde houten riemschijven afwijken; echter wel een bewijs dat verslijten dezer schijven niet is geschied. Overigens zijn in Amerika sedert 20 jaren houten riemschijven in gebruik.

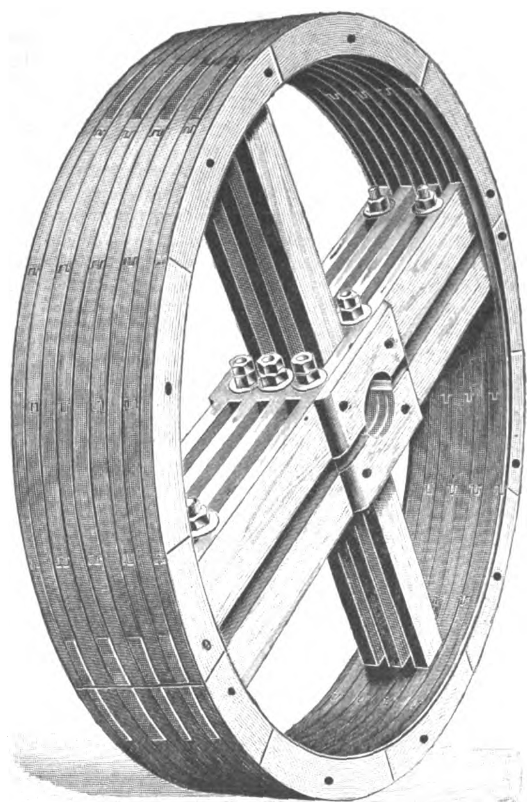


Fig. 2.

De groote vraag naar houten riemschijven had ongelukkig het gevolg dat er veel minderwaardig fabrikaat aan de markt kwam, waarna menig industrieel treurige ervaring opdeed, waardoor de houten riemschijven bij velen in discrediet geraakten.

Materiaal, constructie en afwerking zijn de drie factoren waar het hoofdzakelijk op aankomt. Het hout moet gezond en droog zijn en een groot weerstandsvermogen bezitten; de constructie moet zoo zijn, dat de schijven, behalve doelmatig, uiterst stabiel zijn en slechts weinig weerstand aan de lucht bieden en de afwerking moet zoo nauwkeurig zijn dat de schijven aan de strengst gestelde eischen voldoen.

In een fabriek van houten riemschijven van A. Friedr. Flender & Co., te Düsseldorf-Reisholz worden 200 stuks per dag gefabriceerd, terwijl eenige duizendtallen in de meest voorkomende maten in voorraad zijn. Voor de vervaardiging dezer schijven uit twee helften mag men uitsluitend zorgvuldig uitgezocht hout gebruiken. Dit hout wordt eerst gedurende minstens een half jaar in uitgestrekte open loodsen in de lucht gedroogd en daarna in een drooginrichting gevoerd, waar het ongeveer 10 dagen lang blootgesteld wordt aan een temperatuur van + 75° C. Na zulk een grondig drogingsproces komt een later trekken en splijten der schijven niet meer voor.

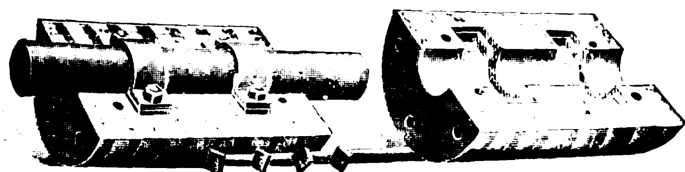


Fig. 3.

Voor de kransen, waaruit de velgen bestaan wordt populierenhout gebezigd, dat aan de drijfriemen tot 60 pCt. meer adhaesie geeft dan ieder andere houtsoort. De segmenten, die de kransen vormen, zijn aan de uiteinden zoo bewerkt, dat ze dubbel in elkander grijpen, waardoor de verschillende deelen zoo innig verbonden zijn, dat de schijven hierdoor een buitengewoon weerstandsvermogen verkrijgen. Nog een zeer groot voordeel, vooral voor schijven, die in heete lokalen komen te loopen, is dat de kransen niet op elkander gespijkerd worden, maar dat pinnen van het taaiste hickoryhout op bepaalde

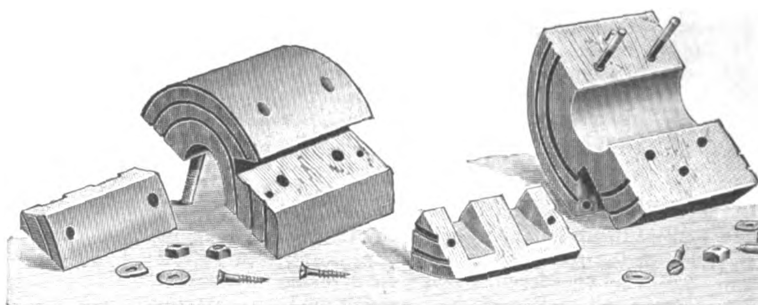


Fig. 4.

afstanden door de geheele breedte der velgen geslagen worden, waardoor splijten of trekken vermeden wordt. Aan de fabriek is een inrichting, die de velgen aan de binnenzijde even glad en gelijk bewerkt als van buiten. Als de schijven gereed zijn, zijn ze zoo zuiver afgewerkt, dat ze alle juist uitgebalanceerd zijn en slaan op de assen niet kan voorkomen.

Men leverde reeds houten riemschijven af tot 9 M. diameter. Ook in ons land werden deze schijven besteld tot een middellijn van 3.30 M.

Eenige afbeeldingen (fig. 1—4) geven een denkbeeld van dit materiaal.

UIT ONS PARLEMENT.

Door de Eerste Kamer der Staten-Generaal werden in hare vergadering van 23 Mei zonder hoofdelijke stemming aangenomen de wetsontwerpen tot verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van een spoorweg Stiens—Harlingen enz., Rotterdam—Hoogvliet enz. en Nijmegen—Wamel (zie no. 14, blz. 241), tot verbetering van den Ouden IJssel (zie no. 12, blz. 204), tot aanvulling en verhooging van hoofdstuk IX der Staatsbegrooting voor 1901, in zake den aankoop van grond te IJmuiden (zie no. 17, blz. 294), tot regeling betreffende de toelating als schipper op koopvaardijschepen en het aan boord daarvan in dienst hebben van stuurlieden en machinisten (zie no. 8, blz. 135) en tot wijziging van art. 62 der wet tot regeling van het middelbaar onderwijs (zie no. 13, blz. 222).

Blijkens het eindverslag der commissie van rapporteurs over het laatste ontwerp, werd de vraag geopperd, waartoe het noodig was, dat het examen van de architecten verlicht werd. Tot beantwoording dier vraag werd verwezen naar het oordeel der deskundigen. Men meende, dat hun advies omtrent de wenschelijkheid om de eischen ten opzichte der wis- en natuurkundige vakken te verlichten, met vertrouwen kon gevolgd worden. Toch meenden enkele leden te moeten waarschuwen, dat in deze richting niet te ver werd gegaan. De goede smaak van den architect dient gepaard te gaan met degelijkheid, die de studie der wis- en natuurkundige vakken verschaft, maar gewaakt moet worden, dat niet de eischen van de techniek aan den architect te stellen aan die van den smaak geheel worden opgeofferd.

De Minister van Binnenlandsche Zaken verklaarde bij de mondelinge beraadslaging het geheel eens te zijn omtrent hetgeen over die eischen door enkele leden werd opgemerkt. Hij wees er de Kamer daarbij op, dat voortaan wel degelijk in de technische, wiskundige vakken door de architecten examen moet worden afgelegd. Alleen zullen voor hen de eischen niet zoo streng zijn als voor anderen, die die vakken meer noodig hebben. Hij meende verder, dat in dezen met behoedzaamheid te werk moet worden gegaan.

Uit de statistiek betreffende Spoor- en Tramwegen in Ned.-Indië over 1899.

No.	Onderwerp.	Eenheid.	*Spoorwegen.*	*Tramwegen.*
1	Exploiteerende maatschappijen op 1 Januari 1900	aantal	2 (en de Staat)	15
2	Lengte » » » »	K.M.	2151½	1169 (*a*)
	waarvan met dubbel spoor	»	26½	8
	bovendien met driedubbel spoor	»	2½	—
3	Gemiddelde lengte in exploitatie	»	2094½ (*b*)	1093 (*c*)
4	Lengte der lijnen met spoorwijdte 1.067 M. op 1 Januari 1900	»	1946½	1126
5	Locomotieven op 1 Januari 1900 per 10 K.M. lijn	stuk	1.8	2.— (*d*)
6	Rijtuigen » » » » » » » »	»	3.5	3.2
7	Diverse waggons » » » » » » » »	»	24.4 (*e*)	13.7 (*f*)
8	Aanlegkapitaal » » » » , totaal	millioen f	168	39 (*g*)
	» » » » » , per K.M.	duizend f	82	(*g*)
9	Bruto-ontvangsten per K.M.			
	reizigers	f	2572	1620
	goederen, bagage en diversen	»	5677	1692
	bruto-ontvangsten per jaar-K.M.	»	8249	3312
10	» » » dag-K.M.	»	22.60	9.07
11	» » » trein-K.M.	»	1.91	0.80
12	» » » reiziger-K.M.	centen	1.5	1.06
13	» » » ton-K.M. (goederen)	»	4.5	6.2
14	Exploitatie-kosten per K.M.			
	A. Algemeene zaken enz.	f	606	345
	B. Weg en werken	»	709	312
	C. Tractie en werkplaatsen	»	1697	719
	D. Beweging	»	966	324
	E. Vernieuwingen	»	197	(*h*)
	Uitgaven per jaar-K.M.	»	4175	1700
15	» » dag.-K.M.	»	11.44	4.66
16	» » trein-K.M.	»	0.97	0.40
17	Brandstofverbruik per trein-K.M.	centen	11.3	—
	» » » »	K.G.	8.7 (*i*)	6.5 (*k*)
18	Trein-kilometers	millioen	9	4.7
19	Reizigers	»	13	17.4
20	Gemiddelde afstand per reiziger afgelegd	K.M.	26.9	9.5
21	Goederen (betalende)	millioen tonnen	2.3	0.7
22	Gemiddelde afstand per ton goederen afgelegd	K.M.	99	40.5
23	Verkeersdichtheid reizigers	(*l*)	459	418
24	» goederen	(*m*)	301	78
25	» assen	(*n*)	262	154
26	Verhouding van netto-opbrengst tot bruto-opbrengst		49 pCt.	51 pCt.
27	» » » » » aanleg-kapitaal		5 »	(*p*)

Opmerkingen.

(*a*) Buitendien op Sumatra een tramweg met spoorwijdte 0.75 M., lang ongeveer 100 K.M., geëxploiteerd door het Dept. van Oorlog en op Java en Sumatra eenige honderden K.M.'s particuliere tramwegen (landbouw, bosschen); de cijfers betreffende deze militaire en particuliere tramwegen komen niet in dezen staat voor.

(*b*) 1788 K.M. behooren aan en worden geëxploiteerd door den Staat (Java: 1578 K.M. en Sumatra: 210 K.M.).

(*c*) 14 K.M. geëxploiteerd met «stoom zonder vuurhaard» en 6 K.M. met electrische tractie; overigens met stoom-locomotieven.

(*d*) Namelijk 191 stoom-locomotieven en 22 electrische motor-rijtuigen.

(*e*) Het draagvermogen varieert van 8 tot 20 ton.

(*f*) » » » » 5 » 16 »

(*g*) Doordat van verscheidene tramwegen de aanleg niet voltooid is, kan het aanleg-kapitaal slecht benaderend vastgesteld worden; de tram-aanlegkosten per K.M. bedragen gemiddeld ongeveer ⅓ van die der spoorwegen.

(*h*) Voor de tramwegen zijn de vernieuwingen begrepen onder de uitgaven A, B, C en D.

(*i*) Totaalverbruik 78794 ton; daarvan 53596 ton Ned.-Indische steenkool en 9265 ton hout.

(*k*) Totaalverbruik: 15012 ton steenkool, 14195 ton hout en 1071 ton petroleum-residu.

(*l*) De «dichtheid van het reiziger-verkeer» wordt verkregen door het aantal reiziger-kilometers te deelen door het aantal dag-kilometers; geeft dus het aantal reizigers, dat gemiddeld dagelijks over elken K.M. gaat.

(*m*) De «dichtheid van het goederen-verkeer» wordt verkregen door het aantal ton-kilometers te deelen door het aantal dag-kilometers, geeft dus het aantal tonnen goederen (vracht- en ijlgoed), dat gemiddeld dagelijks over elken K.M. gaat.

(*n*) De «dichtheid van het assen-verkeer» wordt verkregen door het aantal as-kilometers te deelen door het aantal dag-kilometers, geeft dus het aantal assen, dat gemiddeld dagelijks over elken K.M. gaat.

(*p*) Deze verhouding kan slechts benaderend vastgesteld worden, zie noot (*g*). De over 1899 betaalde dividenden varieeren van 0 tot 11 pCt.

Utrecht. J. W. P.

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramweg-maatschappijen.

Noord-Ooster-Locaalspoorweg-Maatschappij over 1900.

Overeenkomsten. Met de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen werd overeenstemming verkregen over de wijzigingen en de uitbreiding, welke de stations Zwolle, Zuidbroek, Delfzijl en Assen en het gemeenschappelijk baanvak ten noorden van het station Zwolle zullen moeten ondergaan. Aan de goedkeuring van de Regeering werden onderworpen een viertal overeenkomsten, regelende de aansluiting aan en de gemeenschap van die stations. De onderhandelingen hierover waren aan het einde van het jaar nog niet afgeloopen, behoudens voor zoover betreft de te maken werken op het bovengenoemde baanvak Zwolle—Herfte, hieronder nader omschreven.

Met de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij werd voorloopige overeenstemming verkregen over de aansluiting aan en het gemeenschappelijk gebruik van het station Almelo en de in verband daarmede noodige uitbreiding en wijziging van dat station; eene ontwerp-overeenkomst betreffende deze aangelegenheid werd door de genoemde Maatschappij aan het oordeel van de andere daarbij betrokken partijen (de Spoorweg-Maatschappij Almelo-Salzbergen, de Koninklijke Nederlandsche Locaalspoorweg-Maatschappij en de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen) onderworpen.

Onteigening. Voor de gedeelten Zwolle—Mariënberg en Mariënberg—Coevorden werden aan de Regeering de onteigeningsbescheiden ingezonden; (1) voor het gedeelte Mariënberg—Almelo kwamen die bescheiden ter inzending gereed.

Waardeering van de voor den aanleg benoodigde gronden had plaats in de gemeenten Zwollerkerspel, Dalfsen, Ambt-Ommen, Assen en Rolde, en gedeeltelijk in Gramsbergen en Coevorden.

Voorts werden op het zuidelijk gedeelte van den Lemelerberg (gemeente Ambt-Ommen) terreinen aangekocht tot een oppervlakte van ± 22 H.A., waaraan de grindballast voor den spoorweg zal worden ontleend.

Technische werkzaamheden. De uitbakening, waterpassing en verdere terreinwerkzaamheden werden geheel voltooid.

Voortgezet werden de grondboringen, verschillende opnamen voor de stations en kunstwerken, enz. en een onderzoek ingesteld naar de aanwezigheid van geschikt voedingswater voor de locomotieven.

Achtereenvolgens werden aan de Regeering ingezonden de richtingskaart en het lengteprofiel voor de gedeelten Zwolle—Mariënberg, Mariënberg—Coevorden, en Mariënberg—Almelo en door de Regeering goedgekeurd.

Mede werden die bescheiden ingezonden voor het gedeelte Assen—Stadskanaal, welk gedeelte ingevolge beschikking van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid in de tweede plaats in aanleg zal worden gebracht.

Bestekken voor de levering van spoorstaven en laschplaten, van dwarsliggers en van de verdere bovenbouwmaterialen werden opgemaakt en door de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen en de Regeering goedgekeurd; eveneens voor het maken van den onderbouw van vijf grootere bruggen in het gedeelte Zwolle—Coevorden.

De besteding van de bovenbouwmaterialen werd in de laatste weken van het jaar uitgeschreven.

Voor den aanleg van eene ruime stapelplaats voor bovenbouwmaterialen nabij het punt van aansluiting van den locaalspoorweg aan den Staatsspoorweg Zwolle—Meppel (buurtschap Herfte), alsmede voor eene spoorweghaven aan de Nieuwe Wetering voor de overlading van te water aan te voeren materialen, werd het noodige voorbereid.

Het maken van deze werken, alsmede van een tweede spoor op het gemeenschappelijk baanvak van Zwolle naar Herfte, werd door de zorgen der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen den 11en December aanbesteed voor de som van f 21.263.

Met de genoemde Maatschappij werd omtrent de verschaffing van de voor deze werken noodige bovenbouwmaterialen accoord getroffen.

(1) Bereids werd een daartoe strekkend ontwerp van wet voor het gedeelte Zwolle—Mariënberg door de Tweede Kamer aangenomen.
Red.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
23 Mei.	772.5	O.N.O.	3	13.0	—
24 »	771.3	O.N.O.	2	16.5	—
25 »	766.3	N.N.O.	3	14.8	—
26 »	759.6	Stil.	—	18.8	—
27 »	760.9	Z.W.	1	11.1	—
28 »	762.5	Z.Z.O.	1	18.4	—
29 »	760.6	Stil.	—	21.1	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
24 Mei.	37.97	10.52	8.14	8.56	8.92	41.59	9.35	5.57
25 »	37.94	10.47	8.08	8.52	8.87	41.49	9.32	5.55
26 »	37.93	10.43	8.03	8.49	8.83	41.54	9.26	5.51
27 »	37.93	10.39	8.01	8.47	8.81	41.51	9.14	5.39
28 »	37.94	10.38	8.01	8.46	8.81	41.49	9.11	5.35
29 »	37.95	10.48	8.00	8.48	8.83	41.52	9.09	5.29
30 »	37.96	10.40	8.01	8.48	8.83	41.51	9.09	5.30

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Examens aan de Pol. School.

Voor de deelneming aan de examens B der Polytechnische School te Delft hadden zich aangemeld 393 candidaten, en wel voor het eerste gedeelte 216, voor het tweede gedeelte 139 en voor het geheele examen 21.

Van deze candidaten trokken zich vóór of gedurende het examen 46 geheel of gedeeltelijk tot op heden terug.

Voldoende examen in het eerste gedeelte is afgelegd door de heeren:

Art. 61, 62 en 64: J. J. Baggelaar, A. J. Boland, A. A. Boon, H. van Breen, P. D. van den Broek d'Obrenan, H. K. Bruins, J. T. C. Ettij, J. R. Gaade, S. J. Gomperts, F. Goossens, D. Grevelink, A. Groothoff, E. R. Haighton, E. A. J. N. van Heurn, J. C. van Hoolwerff, L. B. Huijgen, J. L. Inckel, E. Jacobs, A. W. Azon Jacometti, J. H. Janssen, H. van der Kaa, G. H. H. Kluijtmans, G. Knuttel Jr., J. G. Koene, N. C. Lambrechtsen, J. Lely, J. H. Levert, A. de Mooij A.Czn., J. A. R. de Muralt, G. M. H. Regout, J. G. Robbers, J. F. Schönfeld, J. M. Sweep, B. A. Verheij, N. Th. Verweij, F. H. Fentener van Vlissingen, Th. F. Vreede, W. de Vrind, C. B. J. Walland, J. P. Walland, M. F. Tadema Wielandt, A. S. Wolthers.

Art. 63, 64: K. P. Th. Berkhout, A. L. J. Breebaart, G. 't Hooft, J. H. C. Kakebeeke Gzn., N. G. Kam, B. J. Nachenius, H. M. van Vessem.

Art. 64: G. A. Abendanon, C. D. C. Appeldoorn, J. C. J. Asselbergs, W. J. G. de Baas, D. Bamberg, W. E. J. Berg, C. M. Bolle Jr., D. H. Botje, A. L. Bijl, J. G. Bijl, W. F. van Deinse, M. Eikelenboom, W. Estor, J. van Geuns, W. L. Ghijsen, W. van Gorcum, E. C. U. Hartman, W. J. Hoffman J.Jzn., A. 't Hooft, S. P. J. A. van Hoogstraten, P. P. Inklaar, D. J. Jut, W. J. S. de Kanter, F. C. Kist Jr., A. P. H. A. de Kleijn, A. G. de Koningh, A. W. A. Koster, D. J. Kruijtbosch, P. A. van der Laan, M. J. de Lange, J. H. Ledeboer, J. P. van der Leeuw, B. H. van der Linden, H. E. Loffman, J. B. van Loghem, E. J. van der Meulen, J. E. Moltzer, J. M. Müller, A. C. Nanning, A. M. Overeijnder, J. Overweg, H. Ellens Oving Hzn., K. A. Poortman, J. F. B. Regensburg, P. H. Roessingh, M. J. van Sas, P. Schoor, W. Smit, H. Steketee, H. A. J. van Stipriaan Luisçius, E. J. F. Thierens, A. Tom, F. W. P. Tijdeman, P. Verhagen Lzn., A. van Vollenhoven Azn.

Art. 64, 65: H. A. van Baak, E. H. M. Beekman, G. Duyfjes, H. Frijling, J. K. van Gelder, G. B. Hoogenraad, Ph. Huffnagel, L. A. W. Knoppert, J. L. A. Ledeboer, F. C. van Lier, G. W. Mallee, A. H. J. Thie, W. J. Twiss, F. A. Unger, G. Witteveen.

De verdere uitslag van de examens, die nog worden voortgezet, zal vermoedelijk Zaterdag 8 Juni bekend worden.

† P. G. van Schermbeek.

Op 25 Mei 1901 is overleden te Deventer, in den ouderdom van 53 jaar, de oud-Majoor-Ingenieur P. G. van Schermbeek, directeur der Koninklijke Tapijtfabriek, officier der orde van de Rijzende Zon van Japan.

Directeur van Gemeentewerken te Leiden.

In zijne zitting van 23 Mei j.l. benoemde de Gemeenteraad van Leiden (zie ons „Personalia" in No. 21), met 19 stemmen tot Directeur van Gemeentewerken den heer G. L. Driessen, ingenieur der 2de klasse b/d B. O. W. in Ned.-Indië.

Op den heer P. Huffnagel, kapitein-ingenieur, werkzaam aan het Departement van Oorlog waren 5 stemmen uitgebracht.

De heer G. L. Driessen heeft in 1884 te Delft zijn diploma als civiel-ingenieur verkregen. In 1890 vertrok hij naar Java om bij den Indischen Waterstaat te worden geplaatst. Van 1896—1900 is hij als chef der Irrigatie-afdeeling te Serajoe (res. Banjoemas en Bagelen) werkzaam geweest. In 1900 kwam de heer D. met verlof in Nederland, en was sedert November als tijdelijk ingenieur bij de Gemeentewerken te Leiden werkzaam.

Irrigatie in Tonkin.

Het Fransche Gouvernement is voornemens een deel van de delta der Roode Rivier in Tonkin door opvoer van water uit die rivier te irrigeeren. Voorloopig zal een terrein van 35,000 H.A. tusschen de Fleuve Rouge en de Song Day, provincie Hanoï, in behandeling worden genomen. De aanleg der kanalen zal van regeeringswege geschieden, terwijl de exploitatie zal worden overgelaten aan een maatschappij, die van den inlander een tantième van de opbrengst mag heffen. In het land zelf zijn steenkolen aanwezig.

Een Nederlandsche ingenieur zal waarschijnlijk binnenkort naar Tonkin vertrekken om in deze zaak van advies te dienen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. en toegevoegd aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling voor den aanleg van een drinkwaterleiding te Soerabaja, de ambtenaar op non-activiteit F. J. VAN OPPEN, laatst die betrekking bekleed hebbende; tot opzichter 1e kl. de ambtenaar op wachtgeld J. G. WESTENBERG, laatst die betrekking bekleed hebbende.

Overgeplaatst: naar de residentie Pekalongan, de aan den chef der 2e waterstaatsafdeeling toegevoegde ingenieur 3e kl. A. PERELAAR; naar de residentie Cheribon, de aan den chef der 2e waterstaatsafdeeling toegevoegde ingenieur 2e kl. J. H. FABER; naar den gewestelijken dienst in de residentie Soerabaja, de architect 2e kl. C. P. FRANKEN; naar de directie, de ingenieur 2e kl. F. H. VAN KOOTEN; naar de residentie Batavia, de ingenieur 2e kl. E. CH. LANTZIUS; naar de residentie Batavia, de ingenieur 2e kl. Jhr. F. L. C. VAN DOORN; grondonderzoekingen op de banken bezuiden de rede van Soerabaja, de opzichter 2e kl. L. KORTHALS; naar de residentie Besoeki als eerstaanwezend waterstaatsambtenaar de architect 1e kl. A. SCHEERS; naar den gewestelijken dienst in de residentie Bantam, ten einde als eerstaanwezend ingenieur op te treden, de ingenieur 3e kl. Jhr. A. H. E. VAN DER DOES DE BIJE; naar de residentie Kedoe de opzichter 1e kl. P. J. VAN DER HAM.

Toegevoegd: aan den chef der 4e waterstaatsafdeeling, de architect 2e kl. C. P. FRANKEN; en de de benoemde opzichter 2e kl. R. VAN LAAR; aan den chef der 2e waterstaatsafdeeling de opzichters 2e kl. C. VAN ZEVENTER en M. N. GEWAY; aan de chef der tweede waterstaatsafdeeling voor de opnemingen en werken ter verbetering van de bevloeiing in de residentie Pekalongan de opzichter 3e kl. W. T. H. CRAMER.

Aangewezen: als chef der 3e waterstaatsafdeeling, de benoemde hoofdingenieur 2e kl. A. P. MELCHIOR; voor de installatie van den waarnemingsdienst der vaarwaters naar Soerabaja de hoofdingenieur-titulair J. C. RIBBERS.

Ontslagen: op verzoek, eervol uit 's lands dienst, de architect 1e kl. P. DE SCHRIJVER en de opzichter 2e kl. W. C. VAN DER SPEK.

Verleend: wegens langdurigen dienst een jaar verlof aan den opzichter der 2e klasse C. VAN ZEVENTER.

Bij de Expl. van Staatsspoorwegen op Java:

Benoemd: tot chef der werkplaatsen, de ambtenaar op nonactiviteit N. DE VINCQ, tot adj.-chef der 2e afdeeling, de ambtenaar op nonactiviteit K. J. A. LIGTVOET, tot adjunct-chef der 2de afdeeling en werkzaam gesteld bij de afdeeling spoor- en tramwegen en stoomwezen van het departement der B. O. W., de ambtenaar op nonactiviteit S. T. MEIJSENHEIM, tot opzichter der werkplaatsen 1e kl. en geplaatst op de Oosterlijnen, de ambtenaar op nonactiviteit TH. BOON VAN OSTADE, allen laatst die betrekking bekleed hebbende.

Geplaatst: op de Oosterlijnen, de waarn. adjunct-chef der 2e afd. J. P. CROMPVOETS.

Overgeplaatst: naar de lijn Padalarang—Krawang, de bouwkundig ambtenaar 1e kl. D. J. STAM; de bouwkundig ambtenaar 2e kl. W. F. VAN DER KEMP; de opzichters 1e kl. F. DE VINK en C. J. TIRION; de tijdelijke opzichter 3e kl. J. SCHUITEMAKER; de onderopzichter 1e kl. L. J. B. TH. PASSAGE.

Geplaatst: bij de lijn Padalarang—Krawang, de adjunct-chef der 2e afd. ter beschikking J. WOUTERS; bij de Oosterlijnen, de benoemde chef der werkplaatsen N. DE VICQ en de benoemde tijdel. teekenaar N. V. FLOHR.

Eervol ontheven: van de waarneming der betrekking van adjunct-chef der 3e afd., de ambten. op non-act. G. J. HUPKES, vroeger die betrekking bekleed hebbende.

Bepaald: dat op de Oosterlijnen geplaatst blijven, de benoemde adjunct-chef der 3e afd. J. N. VAN AFFELEN VAN SAEMSFOORT en de ter beschikking gestelde ambten. op wachtgeld G. J. HUPKES.

Eervol ontheven: bij de exploitatie Oosterlijnen: van het beheer van onderafdeeling II der 3e afdeeling, de ter beschikking gestelde ambtenaar op wachtgeld, laatst adjunct-chef der 3e afdeeling G. J. HUPKES, met bepaling dat hij belast blijft met het beheer der werkplaatsen te Soerabaja.

Belast: met het beheer van onderafdeeling II der 3e afdeeling met Soerabaja als standplaats, de adjunct-chef der 3e afdeeling J. R. VAN AFFELEN VAN SAEMSFOORT; met het beheer van onderafdeeling III der tweede afdeeling, met Probolinggo als standplaats, de adjunct-chef L. E. JACOBS; met het beheer van onderafdeeling I der tweede afdeeling met Madioen als standplaats de waarnemende adjunct-chef J. P. CROMPVOETS.

Eervol ontheven van de leiding van den aanleg der lijn Kalisat-Banjoewangi de hoofdingenieur A. E. WIJSS.

Belast: met de leiding van voornoemden aanleg de hoofdingenieur J. B. HUBENET.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van chef der 4e afdeeling, gedurende de afwezigheid van den titularis A. F. VAN BEEK Jr. tengevolge van het aan dien ambtenaar verleend eenjarig buitenlandsch verlof, de adjunct-chef der 4e afd. C. J. VERMEIJS.

Bij de Genie:

Verleend. wegens ziekte, één jaar verlof aan den kapitein H. TH. WIJNHOF.

Bevorderd: tot kapitein, de 1e luitenant E. J. DE ROCHEMONT, met bepaling dat hij geplaatst blijft bij de triangulatie-brigade van den topograpischen dienst à la suite van zijn wapen; tot 1e luitenant de 2e luitenant J. R. ALTINK.

PERSONALIA.

— De heer J. LOTH, geboren te Paramaribo, is 21 Mei aan de Polytechnische Hochschule te Aken geslaagd bij het examen voor candidaat-mijningenieur.

— De werktuigkundig-ingenieur D. A. VREEDENBERG, is sedert 13 Mei l.l. geplaatst als ingenieur aan de Pennsylvania Steel Company te Steelton bij Harrisburg Pa.

— De 1e luit. W. J. M. VAN DE WIJNPERSSE, van het korps genietroepen te Utrecht, wordt 28 dezer in de legerplaats bij Zeist gedetacheerd als commandant van het te betrekken voorkamp.

— Ter gelegenheid van zijn 25-jarig jubileum als hoofdingenieur van den prov. waterstaat van Friesland, heeft de heer S. J. VERMAES, te Leeuwarden, talrijke blijken van belangstelling ondervonden. Zoo vereerden Gedeputeerde Staten hem een zilveren blad met het wapen van de provincie en een toepasselijk inschrift; de besturen der zeewerende waterschappen boden hem een zilveren bokaal aan.

— De ingenieur R. DE KAT vertrekt 15 Juni naar Paramaribo, in dienst der Maatschappij Suriname ten einde als leider der exploratie van voornoemde vennootschap op te treden en tevens om een proef te nemen met het procédé Stoop-DE GELDER.

— De Min. van Wat., Handel en Nijverheid heeft goedgevonden den inspecteur van den arbeid DR. H. F. KUYPER, te Breda, met ingang van 1 Juni 1901, aan te wijzen als ook bevoegd in de 3de arbeidsinspectie.

— De architect 1e kl. bij den Waterstaat en de B. O. W. M. J. IJZERMAN, vertrekt 8 Juni per *Koningin Wilhelmina* naar Indië, en de majoor der Genie, F. G. H. VLASBLOM, 20 Juli per *Koning Willem III*.

— Het verlof van den ingenieur 2e kl. bij den Indischen Waterstaat, T. J. W. VAN ROSSUM is met zes maanden verlengd.

OPEN BETREKKINGEN.

Hoofdopzichter. (Zie Adv. in no. 21.)

Leeraar in de wiskunde aan de Rijks- hoogere burgerschool met 5-jarigen cursus te Leeuwarden. Zich vóór 4 Juni e.k. aan te melden bij den inspecteur van het middelb. onderw. dr. J. Campert te 's Gravenhage.

Leeraar in natuur- en werktuigkunde aan H. B. S. met 5-jarigen cursus, burgeravondschool en gymnasium te Nijmegen. Aanmelding vóór 10 Juni e.k. bij den Gemeenteraad.

5 Opzichters. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Technicus. (Zie Adv.)

2 Bouwk. Teek., 20 en 23 j., ongeh., f 70 en f 75; **13 Opz.-Teek.**, 20, 21, 22, 23, 25, 28 en 30 j., ongeh., 26, 29, 30, 35, 36 en 43 j., geh., f 40, f 60, f 65, ± f 70, ± f 90, f 100, ± f 100, f 90, ± f 85, ± f 95, ± f 90, ± f 90 en f ± 100; **1 Opz.-uitv.**, 33 j., geh., ± f 90; **1 opzichter**, 22 j., ongeh.. ± f 75; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100; **1 Werkt. Teek.**, 20 j., ongeh., ± f 25. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

ERRATUM.

In No. 21, blz. 352, kolom 2, regel 38 v. o. *staat* de solenoide **en** de relais-lijn, *lees* de solenoide **in** de relais-lijn.

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Instituut: 1°. een Bijblad Notulen der Instituutsvergadering No. 4, en 2°. een los Bijblad bevattende de concept-begrooting te behandelen op de a.s. Instituutsvergadering.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 23.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 8 Juni 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 20 bladzijden en bevat een plaat.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 11 Juni 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage**, den **11den Juni 1901**, des voormiddags ten **tien en drie kwart ure**.

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 9 April 1901.**

(Zie *De Ingenieur* van 27 April 1901, No. 17, van 25 Mei 1901, No. 21, van 1 Juni 1901, No. 22, en het *Bijblad*: Notulen Instituutsvergadering No. 4, bij *De Ingenieur* van 1 Juni 1901, No. 22.

2. **Aanbieding van de begrooting der ontvangsten en uitgaven over het Instituutsjaar 1901—1902.**

(Toegezonden aan de leden met *De Ingenieur* van 1 Juni 1901, No. 22).

3. **Aankondiging van ontvangen giften en aangekochte werken.**

Geschenken:

Van den Minister van Binnenlandsche Zaken; — de Koninklijke Academie van Wetenschappen, Amsterdam; — het Hoogheemraadschap van Delfland; — het Hoofdbestuur der posterijen en telegraphie; — de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing; — de Maatschappij tot exploitatie van Limburgsche steenkolenmijnen, Heerlen; — de Deli-spoorweg Maatschappij, Amsterdam; — de Noordoosterlocaalspoorweg-Maatschappij, Zwolle; — l'Association internationale pour l'essai des matériaux, Zurich; — die Bau-Deputation. Section I. Centralbureau des Ingenieurswesens. Abtheilung für Strassenreinigung und Abfuhr Hamburg; — the Western Society of Engineers, Chicago; — de leden J. H. BEUCKER ANDREAE; J. L. CLUYSENAER; E. GERST; A. W. TH. KOCK; A. D. F. W. LICHTENBELT; F. J. VAES; A. VOSMAER; wijlen het lid A. T. L. ROUWENHORST MULDER; — de heeren J. V. D. BREGGEN, Winterswijk; Prof. Mr. B. H. PEKELHARING, Delft; A. RITTER V. DORMUS, Weenen; GEO. W. MELVILLE, Washington.

4. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

a. Uitreiking van de Conrad's-premie over het vijfjarig tijdperk 1895—1900.

b. Benoeming van 3 gewone leden tot het nazien der rekening en verantwoording van de ontvangsten en uitgaven en van de fondsen van het Instituut over 1900—1901. (Art. 24 van het Reglement).

5. **Discussie.**

Voortzetting der discussie over de voordracht van den heer H. H. VAN KOL, gehouden in de Instituutsvergadering van 9 April 1901 over „Een algemeen irrigatie-plan voor Java". (Zie *De Ingenieur* van 25 Mei en 1 Juni 1901, No. 21 en 22).

6. **Voordracht.**

Over de toepassing van de bevries-methode bij het maken van schachten bij den mijnbouw in Limburg; door den heer J. KOSTER.

7. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

S. Adam, chef-werktuigkundige van de Zuidhollandsche bierbrouwerij, te 's-Gravenhage; *C. H. van Asperen*, oud-luitenant ter zee 2e kl. der Kon. Ned. Marine, electro-technisch ingenieur te Hoboken (New Jersey, Vereen. Staten van Noord-Amerika); *J. de Bats*, directeur van de stedelijke gasfabriek en waterleiding, te Schiedam; *G. Bebingh*, werktuigkundig ingenieur, te Utrecht; *G. J. G. Brandt*, ingenieur der gemeente-electriciteits-werken, te Amsterdam; *L. C. Dumont*, bouwkundig ingenieur, gemeente-bouwmeester, te Deventer; *J. F. Friderichs*, electro-technisch ingenieur, te Amsterdam; *H. E. Gritters Doublet*, ingenieur bij de Kleinbahn Hoya —

Syke—Asendorf, te Vilsen bij Bremen, (voormalig lid); *J. F. B. van Hasselt*, technoloog, te Rotterdam; *J. J. Hoogenboom*, district-inspecteur der spoorwegdiensten te Nijmegen (voormalig lid); *W. A. J. van den Hurk*, electro-technisch ingenieur bij de Maatschappij „de Laval", te Amsterdam; *G. Kalff*, werktuigkundig ingenieur, te Amsterdam; *J. B. Kam*, civiel- en bouwkundig ingenieur, directeur van de Kon. Ned. Machinefabriek, voorheen E. H. BEGEMANN, te Helmond (voormalig lid); *J. Koster*, ingenieur der Société des charbonnages réunis Laura et Vereeniging te Heerlen; *C. A. E. van Leeuwen*, asp.-ingenieur bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W., te Soerabaja; *J. H. W. Leliman*, bouwkundig-ingenieur, te Amsterdam; *D. van Mil*, chef van de contrôle-afdeeling bij de drinkwaterleiding der gemeente Rotterdam, te Rotterdam; *Mr. B. H. Pekelharing*, hoogleeraar aan de Polytechnische School, te Delft; *A. W. Segboer*, oud-kolonel der Artillerie, directeur van de steenfabriek „Kranenburg", te 's-Gravenhage; *A. Spakler*, suikerraffinadeur, te Amsterdam; *Th. van Spall*, directeur der Alkmaarsche IJzer- en Metaalgieterij, te Alkmaar; *G. J. van Stipriaan Luïscius*, directeur van de Haagsche Tramweg-Maatschappij, te 's-Gravenhage; *D. Verhoop*, ingenieur bij de Maatsch. t. Expl. v. S. S., te Utrecht; *C. J. Westermann*, machinefabrikant, te Bussum; *J. L. L. M. Wittich*, gepens. 1e luitenant O.-I. leger, vertegenwoordiger der Rheinische Metallwaaren und Maschinenfabrik te Düsseldorf, te 's-Gravenhage.

Als *buitengewone* leden, de heeren:

F. J. R. Bakker, student aan de Polytechnische School, te Delft; *W. N. Becking*, cadet-sergeant der Genie aan Koninklijke Militaire Academie te Breda; *F. M. Beukers*, te Delft; *J. W. Birnie*, te Delft; *R. Bloemendal*, te Delft; *J. E. van der Burg*, te Delft; *M. H. Crans*, te Delft; *R. J. Dijkhuis*, te Delft; *A. Hamer*, te Velzen; *E. H. Huyskes*, te Delft; *A. E. Kempees*, te Delft; *J. A. J. M. P. Kerssemakers*, te Delft; allen studenten aan de Polytechnische School te Delft; *A. S. J. van Kesteren*, student aan de Technische Hoogeschool, te Karlsruhe; *R. Klein*, te Delft; *J. P. Koerts*, te Delft; *A. Korving*, te Scheveningen; *J. L. G. Krugers*, te 's-Gravenhage; *E. A. Kruysse*, te Delft; *W. E. Kruijtbosch*, te 's-Gravenhage; *P. Labrijn*, te Delft; *G. Leignes Bakhoven*, te Delft; *J. A. de Lint*, te Delft; *P. van der Meer*, te Scheveningen; *J. K. Mercx*, te Delft, allen studenten aan de Polytechnische School te Delft; *G. A. Meijer*, cadet-sergeant der Genie aan Koninklijke Militaire Academie, te Breda; *F. J. Ravenek*, te Delft; *J. Rodenburg*, te 's-Gravenhage; *Jhr. J. Roëll*, te 's-Gravenhage; *K. G. Simon*, te 's-Gravenhage; *A. H. Sirks*, te 's-Gravenhage; *W. F. Staargaard Jr.*, te Delft; allen studenten aan Polytechnische School te Delft; *C. H. de Vos*, student aan de Technische Hoogeschool te Karlsruhe; *F. Westendorp*, student aan de Polytechnische School te Delft.

8. **Benoeming van raadsleden.**

Op 30 Juni 1901 treden volgens rooster af de raadsleden G. J. DE JONGH, J. TH. GERLINGS (*beiden niet dadelijk herkiesbaar*) en J. KRAUS (*herkiesbaar*).

De Raad van Bestuur,
J. F. W. CONRAD, *President.*
R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secretaris.*

's-Gravenhage, 28 Mei 1901.

Uitsluiting van ingenieurs voor leeraar ter opleiding van machinist-leerling.

De Commandant van Hr. Ms. Wachtschip te Hellevoetsluis plaatst in sommige couranten een advertentie, aldus luidende:

„Aan de opleiding voor leerlingen-machinist der Kon. Ned. Mar. te Hellevoetsluis wordt gevraagd een leeraar, bevoegd tot lesgeven in wis-, natuur- en werktuigkunde (d o c t o r i n d e p h i l o s o p h i e)."

* * *

Men heeft reden zich te verbazen over de door ons gespatieerde beperking. Waar aan hoogere burgerscholen tal van leeraren in de wis-, natuur- en werktuigkunde les geven, is het onbegrijpelijk dat voor de opleiding van leerling-machinisten hier speciaal een doctor geëischt wordt. Men zou zeggen dat juist voor het geven van onderwijs aan aanstaande praktische mannen de ingenieur niet van te voren zou worden uitgesloten.

v. S.

De uitbreidingswerken van het station Hengelo (O.)

Voordracht gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie op Zaterdag 20 April 1901

DOOR

G. W. VAN HEUKELOM.

(*Met 1 plaat.*)

Het zal mij heden vergund zijn U rond te leiden op de werken die thans ten behoeve van de uitbreiding van het station Hengelo in uitvoering zijn.

Alvorens evenwel tot de bezichtiging over te gaan zal ik U in het kort eenige mededeelingen doen.

1e. Betreffende de geschiedenis van het station Hengelo en de aanleiding tot het maken van de uitbreidingswerken;

2e. betreffende die uitbreidingswerken, n.l. eene nadere beschrijving van de plannen der verschillende onderdeelen;

3e. betreffende de wijze van uitvoering der werken.

De getrouwe lezers van het weekblad *De Ingenieur* zullen ongetwijfeld hebben kennis genomen van de korte beschrijving van het nieuwe station Hengelo, namens de redactie gegeven in No. 9 d.d. 3 Maart 1900. Dit stukje behandelde ten eerste geschiedenis ontleend aan de jaarverslagen van den R. v. T. op de spoorwegdiensten, en voorts eene opsomming van de uit te voeren werken met opgave van afmetingen waarvan bestek en teekeningen de noodige inlichtingen verschaft hadden.

Aannemende dat een deel uwer die beschrijving niet heeft gelezen en dat voor de anderen aan wier aandacht zij niet ontging, eene kleine opfrissching van de feiten aangenaam zal zijn, zij aangaande de historie het volgende vermeld:

Het station Hengelo werd in 1865 geopend voor den spoorwegdienst. Hoewel het hoofdgebouw en wellicht ook de overige dienstgebouwen, locomotievenloods, rijtuigremise (later werkplaats) en goederenloods voor dien tijd onbekrompen waren opgevat was het sporenplan bescheiden.

Door de rangeerbewegingen op de sporen (hoofdsporen en goederenlijnen) gelegen tusschen hoofdgebouw en goederenloods werd het publiek verkeer over de overwegen van Brinkstraat en Wolter-ten-Cate-straat zeer belemmerd. Het was te verwachten dat de nijvere arbeidersbevolking, die tengevolge van de ligging der fabrieken dagelijks verschillende malen het spoorwegterrein moesten kruisen en bij eventueele verlating, ontstaan door de gesloten boomen, telkens op onaangename wijze herinnerd werd aan de zinspreuk „tijd is geld", zich niet bij die storing harer belangen zou nederleggen. Tallooze klachten bereikten Regeering en Spoorwegbestuur.

Intusschen nam het spoorwegverkeer gestadig toe en dag aan dag werd het duidelijker dat het sporenplan met bijbehoorende inrichtingen voor de behoorlijke uitoefening van den dienst onvoldoende waren.

In 1878 werd de Maatschappij tot exploitatie van Staatsspoorwegen uitgenoodigd door de Regeering een voorstel tot uitbreiding in te dienen. Dit voorstel liet geruimen tijd op zich wachten; alleen werd ten einde de gemoederen gedeeltelijk te bevredigen, in 1881 naast den overweg tegenover de Brinkstraat eene hooge voetbrug over de sporen gebouwd; de gemeente aanvaardde daarvan het onderhoud.

In 1883 verscheen een ontwerp voor uitbreiding; aangezien evenwel de Spoorweg-Maatschappij Almelo—Salzbergen, als medegebruikster van station Hengelo, zich weinig geneigd betoonde bij te dragen tot de kosten van het plan, bleef niettegenstaande verzoek van den Minister van Wat., H. en N., alles rusten. Een oogenblik werd die rustige toestand van de sporen te Hengelo op niet onvermakelijke wijze verstoord.

In 1885 wenschte de G. O. L. S. een verbindingsspoor tusschen het station S. S. en station der G. O. L. S. te verkrijgen en verlangde, ondersteund door de Regeering, eene spooraansluiting aan de zuid-westzijde van het Emplacement.

De Exploitatie-Maatschappij verzette zich daartegen; met

allerlei krijgslisten, moed en inspanning, eene betere zaak waardig, werden nachtelijke overrompelingen afgeslagen, doch alle pogingen, zelfs de hulp van eene onophoudelijk heen en weer rijdende locomotief op het spoor waarop zou worden aangesloten, konden niet baten. De spoorwegaansluiting kwam op last der Regeering tot stand.

In 1888 volgden nog kleine wijzigingen. De los- en laadweg werd uitgebreid, eene keibestrating werd gemaakt en de langs den losweg gelegen sporen werden in 1889 verbonden aan het verbindingsspoor met de G. O. L. S., zoodat niet meer alleen van de oostzijde, ook van de westzijde de zuidwaarts van de goederenloods gelegen sporen toegankelijk werden.

Nieuwe uitbreidingsplannen kwamen gereed in 1889. De beslissing daaromtrent werd evenwel uitgesteld in verband met de hangende wijzigingen in de exploitatie der spoorwegen.

In 1890 kwamen de nieuwe spoorwegovereenkomsten tot stand; bepaald werd dat de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen voor rekening van den Staat zou uitvoeren: „de uitbreiding van het station en van het hoofdgebouw op het station Hengelo".

Na de overdracht van de exploitatie van den Spoorweg Almelo—Salzbergen aan de H. S. M. (1 Oct. 1892), werd door de Regeering aan de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen opgedragen in overleg met de H. S. M. nieuwe uitbreidingsplannen in te dienen.

Het door de Exploitatie-Maatschappij in overeenstemming met de H. S. M. opgemaakte plan, in 1894 ingezonden, kon de goedkeuring van de Regeering niet verwerven.

Het was eene oplossing waarbij zooveel mogelijk met behoud van bestaande gebouwen en inrichtingen, door uitbreiding van sporen getracht werd in de behoefte te voorzien.

Alle bezwaren waren evenwel niet opgelost; aangezien behouden bleef de plaats van de goederenloods en van het hoofdgebouw, werd het rangeeren over de overwegen vóór de Brinkstraat en Wolter-ten-Cate-straat niet opgeheven; integendeel, door het grootere aantal sporen was het te voorzien dat de toestand erger zou worden.

Bovendien werd het voorplein grootendeels door sporen ingenomen, waardoor het stationsgebouw, oorspronkelijk gelegen op een ruim voorplein, kwam te liggen op een eilandperron en slechts toegankelijk werd na kruising van sporen. Het gemeentebestuur bracht daartegen ook bezwaren te berde.

Toen derhalve langs dezen weg geen geschikte oplossing werd gevonden, stonden nog slechts de volgende wegen open:

a. verlegging van het geheele stations-emplacement;

b. uitbreiding van het bestaande emplacement op de bestaande hoogte, en voorziening in het publiek verkeer over den spoorweg door middel van hooge sporenoverbruggingen;

c. verhooging van het geheele stations-emplacement, zoodanig dat ter plaatse der overwegen het publiek verkeer kan geleid worden door doorgangen en tunnels onder den spoorweg.

Na rijp beraad en onderzoek werd tot laatstgenoemde oplossing besloten. De Raad van Toezicht maakte een ontwerp voor een zoodanig station en verkreeg van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid de toezegging dat de Regeering bereid was tot oplossing van het vraagstuk in den geest van dat ontwerp mede te werken.

De Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen wilde aanvankelijk eene dergelijke oplossing niet aanvaarden: uit een principieel oogpunt was eene dergelijke kostbare oplossing geheel ten bate van het gemeenteverkeer, met het oog op eventueel te verwachten uitbreidingen van andere stations gevaarlijk. De Exploitatie-Maatschappij ontving echter de geruststellende mededeeling, dat de gekozen oplossing voor latere, elders te voeren uitbreidingswerken geen antecedent zou vormen.

Tegenover het plan van den R. v. T., stelde de Expl. Mij een eigen ontwerp voor een hoog station.

Dit plan in den aanvang van 1897 in studie genomen, werd na vele onderhandelingen tusschen Regeering en Spoorweg-Maatschappijen en na verschillende min of meer belangrijke wijzigingen ondergaan te hebben, einde 1898 goedgekeurd.

De zeer in elkander grijpende werken maakten het noodig de meeste werken in een enkel bestek te vereenigen; alleen de perronoverkapping, de verlichting en beveiliging van het station en de levering van bovenbouwmaterialen werden niet opgenomen.

Begin 1899 werden de bestedingsstukken ingezonden en spoedig volgde de machtiging tot aanbesteding.

De raming van de in het bestek opgenomen werken bedroeg f 1.695.000; het totaal van alle werken met inbegrip van alle kosten voor bovenbouw, materialen, onteigening, beveiliging, verlichting, enz. zal vermoedelijk ± f 2.3000.000 bedragen.

De oorzaak van deze hooge kosten is duidelijk — door de de gekozen oplossing moesten alle bestaande gebouwen en inrichtingen vervallen, werden ter plaatse der talrijke overwegen doorgangen vereischt, moesten omvangrijke ophoogingen worden uitgevoerd.

Bovendien kon bij een dergelijk ingrijpende wijziging niet meer alleen het oog gevestigd blijven op de behoeften van heden, moest veel meer gelet worden op de steeds stijgende eischen, op de behoeften van de toekomst.

Hoewel eenvoud in de uitvoering werd voorgeschreven, mocht toch vooral de deugdelijkheid, de goede zorg voor de uitvoering van alle onderdeelen, in verband met later onderhoud, niet uit het oog worden verloren.

Op 24 Mei 1899 werd het genoemde bestek, omvattende het maken van de grond- en kunstwerken, het uitbreiden en wijzigen van sporen en wissels, het opruimen en maken van gebouwen en inrichtingen, het maken en opruimen van hulpwerken en het verrichten van diverse werken, aanbesteed.

De uitslag was als volgt:

Hoogste inschrijver H. NEDERHORST en DE VRIES, Gouda—Bussum voor f 1.869.832.

Laagste inschrijver M. J. VAN HATTUM te Beverwijk voor de som van f 1.618.000.

Aan laatstgenoemden inschrijver werd het werk gegund.

Op 15 Juni d.a.v. werden de werkzaamheden aangevangen.

Alvorens over te gaan tot een nadere beschrijving van de uit te voeren werken, wil ik een oogenblik uwe aandacht vestigen op den toestand van het station Hengelo vóór den aanvang der werken. (Zie de teekening van het emplacement boven aan de plaat.)

Tusschen hoofdgebouw en goederenloods waren gelegen 4 sporen; de hoofdsporen 1 en 2 en de goederenlijnen 3 en 4.

Tusschen hoofdgebouw en spoor 1 bestond een ruim perron; tusschen spoor 1 en 2, die op een onderlingen afstand van 4,50 M., gemeten hart op hart der sporen, lagen, bestond een uiterst primitief smal perron; ook tusschen spoor 2 en 3 was over korten afstand aanwezig een dergelijke korstige ballastverhooging, in den dienst bestempeld met den titel van 3e perron.

De sporen 1 en 2 waren verbonden door twee wisselverbindingen en een kruiswissel zoodat van beide sporen kon worden in- en uitgereden naar de richtingen 1*a*. — Almelo. 1*b*.—1*c*. Oldenzaal. 2*a*. Delden en 2*b*. Enschede.

De bestemming van de overige sporen was als volgt: spoor 3 voor opstelling van goederentreinen, spoor 4 voor bediening van de goederenloods, en de sporen 5 en 6 voor bediening los- en laadwegen, 7 voor opstelling van materieel en goederenwagens, waarvoor voorloopig aan den losweg geen ruimte beschikbaar was, 6*a* en 7 voor de spoorverbinding met de G. O. L. S., 8 voor de verbinding met de fabrieken van Gebr. STORK & Co. en van DE MONCHY (katoenspinnerij). De sporen 9 en 10, gekoppeld aan de hoofdlijn naar Enschede, leidden naar de draaischijf en locomotievenloods. Het spoor 11 gaf toegang tot de werkplaats en takkenbossenloods.

Na deze opsomming van de beschikbare sporen zij betreffende den dienst het volgende medegedeeld: De winterdienst 1899—1900 b.v. vermeldt de volgende treinen, in- en weer uitrijdende treinen dubbel geteld:

goederentreinen 29, personentreinen 60, sneltreinen 26, lokaaltreinen 14, ledige materieeltreinen 2, losse machines 7 stuks, totaal 138 treinen, benevens een twintigtal facultatieve treinen.

Neemt men nu in aanmerking, dat voor het station Hengelo als kruispunt van richtingen, voor overgave van personen en goederen noodzakelijk is dat van de verschillende richtingen treinen zooveel mogelijk gelijktijdig binnenkomen;

dat tusschen den drukken dienst der personentreinen de noodige rangeerbewegingen moeten worden uitgevoerd voor overgave van rijtuigen en wagens en voor samenstelling of splitsing van de talrijke goederentreinen voor de verschillende lijnen;

dat station Hengelo plaatselijk een groot goederenverkeer heeft en dus vele rangeerbewegingen voor de plaatsing van wagens langs de loswegen worden vereischt;

dat in verband met het locomotieverdepot en de werkplaats omwisseling van locomotieven moet plaats vinden, dan zal het niemand verwonderen dat de bestaande toestand onmogelijk kon bestendigd worden; dan zal iedereen bewonderen dat met zulke geringe middelen in den zwaren dienst werd voorzien.

Ik kan niet nalaten een woord van lof te uiten voor het stationspersoneel, dat door grondige kennis van den dienst, orde en gehoorzaamheid groote bezwaren heeft overwonnen.

Na deze uiteenzetting is het duidelijk dat zoowel voor den personendienst als voor den goederendienst, spoorwerken en inrichtingen op ruime schaal dienden te worden aangelegd.

Een korte beschrijving van de nieuwe plannen moge nu volgen.

De hoogte van bovenkant spoorstaaf op het nieuwe emplacement werd bepaald op 22 M. + A.P., d. w. z. bijna 3½ M. hooger dan de oorspronkelijke hoogte. Bij de vaststelling van deze hoogte werd rekening gehouden met de toe te laten verlaging van de overwegen in verband met den hoogsten grondwaterstand, met de minimum-vrije hoogte van 3.80 M., door het gemeentebestuur verlangd voor de doorgangsopeningen voor de Brinkstraat en Wolter-ten-Cate-straat en met de minimum hoogte afmeting tusschen onderkant van de doorgangoverbrugging en bovenkant spoorstaaf.

Het horizontale vlak van 22 M. + A.P. strekt zich oostwaarts uit tot het de bestaande stijgende banen naar Oldenzaal en Enschede snijdt en westwaarts tot even voorbij het scheidingspunt van de spoorbanen richting Delden en Almelo. Vandaar daalt de spoorbaan richting Delden en Almelo onder eene helling van 1 : 225; de helling in laatstgenoemde richting wordt echter gebroken door een waterpasgedeelte ter hoogte van 20,50 M. + A.P.

Voor de uitbreiding van het station was het vroeger voor spoorwegdoeleinden in gebruik zijnde terrein onvoldoende; het grootste deel van het voorplein, toebehoorende aan den Staat, moest in beslag worden genomen en ten behoeve van de nieuwe tractie-inrichtingen (zie de teekeningen) en voor de spoorlijnen richting Enschede moest grond worden onteigend. Het nieuwe emplacement zal tengevolge daarvan eene belangrijke breedte verkrijgen.

Tegenover de Beurstraat, hoofdtoegangsweg naar de Gemeente, wordt een voorgebouw gebouwd, bevattende op den beganen grond een ruime vestibule, met plaatskaarten en bagagelokalen en op de verdiepingen woningen voor den stationchef en adjunct-chef. Dit voorgebouw wordt met een hoog gelegen eiland-perron verbonden door middel van een tunnel, in lengterichting gescheiden in twee deelen, voor personenverkeer en bagagevervoer. Uit het gedeelte voor reizigers voert een breede trap naar het perron; voor de behandeling der bagage wordt van den bagagetunnel naar het perron een stel electrische liften gemaakt.

Op het eilandperron zijn ontworpen een gebouw voor wachtkamers, een gebouw voor dienstlokalen en een gebouw voor retiraden. In behandeling is een voorstel om ook aan het voorplein te bouwen een dienstgebouw, bereikbaar van het emplacement en van den parallelweg.

Aan weerszijden van het eiland-perron zullen worden gelegd twee hoofdsporen ten dienste van personentreinen. Door de in de hoofdsporen aangebrachte kruiswissels bezit het eiland-perron op de aangrenzende hoofdsporen vier standplaatsen.

Ten dienste van het lokaalverkeer richting Oldenzaal en Enschede worden aan de oostzijde van het perron een tweetal kopsporen gemaakt, zoodat het perron in het geheel zes standplaatsen bezit. Tusschen het perron en de ten zuiden daarvan gelegen goederenloods worden nog gelegd een viertal goederensporen, die zich oostwaarts uitbreiden tot een breeden bundel rangeersporen, richting Enschede eindigde in een uithaalspoor.

De goederenloods en bijbehoorende verhoogde los- en laadplaats, overlaadperron en loswegen zullen worden bediend tot een drietal doorgaande lossporen en een tweetal kopsporen. Een paar lange opreden aan de zuidzijde van de verhooging zullen toegang tot de goederenterreinen verschaffen. Een voorstel is ingediend voor de volgens besteksteekening ontworpen opreden te wijzigen overeenkomstig de laatste teekening op bijgaande plaat. De beweging naar en van de goederenloods en op den losweg wordt voor het publiek daardoor aanmerkelijk verbeterd.

Aan de Noordoostzijde van het emplacement wordt gebouwd een bestelgoederenloods met afzonderlijken oprit naar den noordelijken parallelweg.

Dienstwoningen worden gemaakt aan den Emmaweg, aan den noordelijken Parallelweg (voorplein) en op de tractie terreinen.

Ten behoeve van den tractie- en magazijnsdienst worden op laatstgenoemde terreinen gebouwd: een ruime werkplaats, een locomotievenloods met negen standen, bijbehoorende aschkuilen, een draaischijf van 18 M. middellijn, steenkolen- en takkenbossen bergplaatsen, en een magazijnsgebouwtje.

In de waterbezorging zal worden voorzien door een reservoirgebouw met twee bakken, en een leidingnet met een zevental over het emplacement verdeelde waterkranen. De bakken zullen worden gevoed door de gemeente drinkwaterleiding en in reserve uit de bassins, gegraven nabij de tractie-terreinen. Deze bassins worden gevuld door grondwater en in den regentijd waterrijke beken van de richting Enschede. Van de bassins en van de locomotievenloods zijn naar de aan de zuidwestzijde van het emplacement stroomende Barflobeek afvoerleidingen ontworpen. Deze afvoerleidingen nemen tevens het hemelwater van inrichtingen, gebouwen en publieke wegen op.

Ten behoeve van het publiek verkeer worden onder het hooge emplacement tal van doorgangen gemaakt, te weten:

een doorgang vóór de Brinkstraat, wijd 9 M. vrije doorgang, hoogte 3.8 M.;

een doorgang vóór de Wolter ten Catestraat, wijd 9 M. vrije doorgang, hoogte 3.8 M.;

een doorgang in de Waerbekenweg, onder het emplacement richting Enschede, wijd 4 M., hoogte 3 M.;

twee doorgangen richting Delden, wijd resp. 6 en 5 M. en doorganghoogte 3.80 M.;

twee doorgangen richting Almelo, wijd resp. 6 en 5 M. en doorganghoogte van 3.80 M.;

een doorgang richting, Almelo met twee openingen, wijd 7 M. en 4.5 M., doorganghoogte 3.90 M.;

een doorgang richting Oldenzaal, met twee openingen, wijd 7 M. en 4.5 M., doorganghoogte 4 M.

In behandeling is een voorstel tot het maken van nog een doorgang richting Oldenzaal; deze doorgang zou dan wijd worden 5 M. met vrije doorganghoogte van 3 M.

Voor de Barflobeek wordt onder het emplacement gebouwd een gemetselde duiker, wijd in den dag 4 M.

Tot keering van het hooge terrein zullen op verschillende plaatsen steunmuren moeten worden gebouwd.

Verschillende overwegen zullen nog worden verhoogd en andere wegen, in verband met de te maken doorgangen onder den spoorweg, moeten worden afgegraven. Verschillende werken en wijzigingen ten behoeve van de particuliere belangen van omwonenden worden daardoor vereischt.

Het station zal van een centrale wissel- en seinenbediening worden voorzien. Voor den buitendienst zal electrische verlichting worden aangebracht.

De inrichting en samenstelling van gebouwen en kunstwerken kunnen door mij met de verschillende hier aanwezige besteks- en detailteekeningen worden verklaard.

(Dit gedeelte van de mededeeling kon niet in het verslag worden opgenomen.)

Thans zal ik u geven een beschrijving van de wijze van uitvoering der verschillende werken.

De spoorwegdienst mocht geen belemmering ondervinden; ook mochten in het publiek verkeer op parallel- en overwegen geen storingen veroorzaakt worden.

Het maken van tijdelijke gebouwen en inrichtingen werd onvermijdelijk, aangezien verschillende van de bestaande gebouwen en inrichtingen, ten einde de voltooiing van nieuwe werken mogelijk te maken, opgeruimd moesten worden.

De vereischte tijdelijke werken zijn:

een hoofdgebouw met bijgebouwen (retirade, lampisterie en bergplaats);

een woning voor den restaurateur (voor den stationschef werd een tijdelijke woning in de gemeente gehuurd), een goederenloods, met verhoogde los- en laadplaats, koplading en loswegen;

bergplaatsen voor kolen en takkenbossen;

waterbezorging, hoog reservoir en leidingen, draaischijf,

WEEKBLAD „DE INGENIEUR" 1901, No. 23.

Behoort bij „De uitbreidingswerken van het station Hengelo (O.)" door G. W. van Heukelom.

WE[...]LANNEN UITBREIDING STATION HENGELO (O.).



Schaal 1 à 6000.

b. » Wo...
c. » Goederenloods.
d. » Verhoogde los- en laadplaats.
e. » Loswegen.
f. » Koplading.
g. » Waterreservoirs.
h. » Draaischijf.
i. » Steenkolen- en takkenbossenbergplaatsen.

...oots.
...chijf.
...akkenbossenloods.
Particuliere brandstoffenloodsen.

Nieuwe werken.

I. Voorgebouw.
J. Locomotievenloods en Werkplaats.
K. Draaischijf.
L. Dienstwoningen.
M. Directiekeet.
N. Magazijngebouw.
O. Goederenloods.
P. Verhoogde los- en laadplaats.
Q. Losweg.
R. Perrongebouwen.
S. Bestelgoederenloods.
T. Seinhuis.



verschillende hulpbruggen, tijdelijke voorzieningen in waterafvoer, tijdelijke overwegen, ophoogingen, opreden, enz., enz.

De bouw van de nieuwe locomotievenloods en werkplaats kon geschieden onafhankelijk van de bestaande werken; tijdelijke gebouwen waren derhalve niet noodig.

Ten behoeve van de uitvoering van de belangrijkste kunstwerken, n.l. van de doorgangen vóór de Brinkstraat, vóór de Wouter ten Catestraat, vóór den Waerbekenweg en van den duiker in de Barflobeek, werd besloten het bestaande emplacement noordwaarts te verschuiven om aan de zuidzijde van het spoorwegterrein ruimte beschikbaar te krijgen tot het maken van minstens de halve lengte der genoemde werken. Het was de bedoeling op de verkregen ruimte tevens de vereischte zandstortingen uit te voeren en daarop, voor zooveel mogelijk, de nieuwe werken, gebouwen, inrichtingen en sporenstelsels tot stand te brengen. Een groot gedeelte der werken zou dan ongestoord buiten den spoorwegdienst voltooid kunnen worden. Het omgeschoven, nog laag gelegen emplacement zou dan tijdens den dienst langzamerhand worden verhoogd tot het peil der nieuwe grondophoogingen.

Op die nieuwe ophoogingen, aan de zuidzijde van het spoorwegstation, was intusschen gereed gemaakt een tijdelijk sporen-emplacement, grootendeels samengesteld uit de vereischte definitieve spoorwerken en voldoende om in den spoorwegdienst te voorzien, benevens de nieuwe goederenloods met bijbehoorende losplaatsen en toegangswegen.

In één nacht zouden de spoorlijnen voor de vier richtingen, Almelo, Delden, Enschede, Oldenzaal, worden afgebroken van het omhoog gebrachte oude sporen-emplacement. Na de buitendienststelling van het oude emplacement zou aan de noordzijde van het spoorwegterrein een groote werkruimte beschikbaar komen voor de uitvoering van de ontbrekende gedeelten van doorgangen en duiker en voor den bouw van de aan de noordzijde te maken gebouwen en inrichtingen. Na voltooiing der werken aan de noordzijde kon de uitbreiding van de sporen volgen, totdat ten slotte het sporenplan volgens het besteksontwerp verkregen zou zijn. Voor de indienststelling van het nieuwe voorgebouw en de perrongebouwen behoefde de volledige voltooiing van het sporenplan niet afgewacht te worden.

Tot nadere toelichting van het hierboven in slechts zeer algemeene trekken geschetste werkplan diene de op de plaat voorkomende teekeningen van den vroegeren toestand en de plannen gemerkt *A*, *B* en *C*.

Op het plan *A* zijn met stippellijnen aangeduid de oude sporen en de afgebroken oude gebouwen; aan de noordzijde zijn aangegeven het tijdelijke hoofdgebouw met bijgebouwen en perron, en de tijdelijke goederenloods met bijbehoorende inrichtingen. Ten behoeve van de goederenloods zijn tijdelijke sporen verbonden aan de spoorlijn richting Oldenzaal; aan de zuidzijde van het emplacement, beoosten de Wolter ten Catestraat, is een tijdelijke losweg met de vereischte lossporen gemaakt, ter vervanging van den vroegeren losweg met sporen aan de zuidzijde van het emplacement tusschen Wolter ten Catestraat en Brinkstraat; de verbindingssporen met de Geldersch-Overijsselsche Locaalspoor zijn gewijzigd en grootendeels verlegd richting Delden (zuidwestzijde van het emplacement); ten behoeve van het tijdelijk verbindingsspoor is over de Barflobeek een hulpbrug geslagen. De oude draaischijf is tijdelijk vervangen door een hulpschijf verbonden aan de sporen voor de oude locomotievenloods; de steenkolen- en takkenbossenbergplaatsen zijn afgebroken en tijdelijk geplaatst aan de zuidzijde der nieuwe tractie-terreinen; de hoogte van den vloer der bergplaatsen werd bepaald op 21 M. + A.P., zoodat deze bergplaatsen toegankelijk konden zijn met hellingen van 1 : 100 uit de bestaande sporen en later konden dienen ook na voltooiing der emplacements-ophoogingen; het reservoirgebouw is afgebroken en vervangen door hooge op jukken geplaatste houten bakken boven op de tijdelijke verhoogde los- en laadplaats. Voor den toestand van het werk zij verwezen naar plan I.

Na de indienststelling van genoemde tijdelijke werken was het mogelijk de vereischte spoorverschuiving grootendeels uit te voeren. De belangrijkste omschifting had plaats bij de hoofd- en goederensporen, beginnende bij de oude werkplaats en eindigende westwaarts van de Barflobeek; tusschen de overwegen van de Wolter ten Catestraat en de Brinkstraat bedroeg de noordwaartsche omschifting ruim 16 M. Deze omschifting, grootendeels 's nachts uitgevoerd, vorderde ongeveer 8 weken. Tusschen Waerbekenweg en Wolter ten Catestraat werd de noordwaartsche omschifting belet door de aanwezigheid van de oude locomotievenloods en werkplaats (de nieuwe locomotievenloods en werkplaats waren nog niet voltooid vóór met het omschiften der spoorlijnen werd aangevangen); ten behoeve van de vereischte goederensporen moesten evenwel belangrijke sporen- en wisselswijzigingen worden tot stand gebracht. Ook voor de bediening van de oude werkplaats en tijdelijke kolen- en takkenbossen-bergplaatsen moesten tijdelijke sporen en wissels worden gelegd. Voor den toestand van het werk zij verwezen naar plan II.

Uit plan *A* blijkt, dat na die sporenwijzigingen het mogelijk werd van de doorgangen vóór de Wolter ten Catestraat en Brinkstraat en van den duiker in de Barflobeek het grootste zuidelijke gedeelte uit te voeren en dat van den doorgang voor den Waerbekenweg een groot noordelijk gedeelte kon onderhanden genomen worden; toch werd van dit laatste werk alleen voorloopig de fundeering voltooid.

Aan de zuidzijde van het emplacement tusschen Wolter ten Catestraat en Brinkstraat kon nu de vereischte zandophooging aangestort worden. Het zand wordt aangevoerd uit eene den aannemer toebehoorende zanderij, gelegen in de richting Oldenzaal. Gedeeltelijk buiten langs het spoorterrein, gedeeltelijk op spoorweggrond is een aannemersspoor gelegd, dat voert naar de N.W.-zijde van de nieuwe tractie-terreinen. Na de ophooging van de nieuwe tractie-terreinen werd het zandspoor verlengd in de richting Enschede. Teneinde het publiek verkeer op den Waerbekenweg niet te belemmeren werd het zandspoor ter plaatse op een hulpbrug gelegd. Ongeveer 1 K.M. oostwaarts van den Waerbekenweg kruist het zandspoor het hoofdspoor richting Enschede; de kruising is voorzien van een speciale beveiliging. Van deze kruising voert het aannemersspoor, nu gelegen ten zuiden van het hoofdspoor terug naar het emplacement Hengelo, volgt binnen den spoorweggrens den parallelweg, kruist dezen bij de Wolter ten Catestraat en bereikt aldus het op te hoogen terrein. Het zandspoor werd later verlengd in westelijke richting, zuidwaarts van den doorgang vóór de Brinkstraat gelegd, daarna over den Barflobeek gevoerd, met behulp van een hulpbrug en vervolgens kruisende de sporen richting Delden gebracht noordwaarts van de lijn Delden en zuidwaarts van de lijn Almelo, om in die richtingen de vereischte zandstortingen te kunnen uitvoeren. Ook laatstgenoemde kruising benevens de kruising, die na de indienststelling van de nieuwe tractie-inrichtingen op de tractie-terreinen moest worden gemaakt, zijn van speciale beveiligingen voorzien. (De kruisingen zijn aangegeven op de plannen II en III.)

Na de voltooiing van locomotievenloods, werkplaats en draaischrijf konden de oude gebouwen en tijdelijke schijf vervallen. Ter plaatse daarvan werd het terrein opgehoogd tot 21 M + A.P. en daarop een tijdelijk hoofdspoor richting Enschede, tijdelijke goederen en lossporen en tijdelijken losweg gemaakt.

Deze sporen en losweg werden na afkoppeling van de oude — zuidwaarts aangrenzende sporen — aan emplacement en sporen richting Enschede aangesloten. (Zulks geschiedde in twee nachten; eerste nacht aansluiting van hoofd-personen en goederenspoor, tweede nacht aansluiting van lossporen).

De aansluiting van deze hoog gelegen nieuwe sporen met de veel lager gelegen emplacementssporen westwaarts geschiedde met een helling van 1 : 100. Richting Enschede bestond tegen de verhoogde ligging der nieuwe sporen geen bezwaar, omdat in die richting de ophoogingen benoorden de hoofdlijn grootendeels voltooid waren, en de aansluiting werd bepaald op een plaats, ver beoosten den Waerbekenweg alwaar het hoogteverschil tusschen de reeds opgehoogde oude spoorlijn en nieuwe lijn onbeteekenend was. Voor den algetoestand aan de sporen op dit hier beschreven tijdstip zij verwezen naar plan III, waarop ook zijn aangegeven de toegangen tot den nieuwe losweg, enz.

De zuidelijker oude sporen en de eerste tijdelijke losweg, gelegen tusschen Waerbekenweg en Wolter ten Catestraat, konden nu worden opgeruimd en het terrein aldaar kon tot definitieve hoogte worden aangestort. Ook de zuidzijde van den doorgang voor den Waerbekenweg kon worden gemaakt. Op het vrije terrein gelegen aan de zuidzijde van het emplacement kan nu worden voltooid het gedeelte van de kunstwerken, de goederenloods met bijbehoorende inrichtingen, de sporen en wissels, voorgesteld op plan C. (zwaarste lijnen); grootendeels kunnen de sporen en wissels reeds op de definitieve plaats worden gelegd; de wissels, die kunnen blijven

liggen, zijn in het mathematisch punt met vollen zwarten cirkel aangeduid.

Zooals reeds medegedeeld, moest om dit nieuwe tijdelijke emplacement in dienst te kunnen stellen, het oude emplacement tot nagenoeg de definitieve hoogte langzamerhand verhoogd worden.

Door deze laatste ophooging, in verband met het aanbrengen van de bovenbouwen der overbruggingen van Wolter ten Catestraat en Brinkstraat, moest worden besloten tot afsluiting van deze verkeerswegen voor voertuigen en werd, gebruik makende van de definitieve optreden naar de goederenterreinnen, vastgesteld het maken van een tijdelijken centralen hoogen overweg, midden over het emplacement vóór de Beursstraat.

Laatstbeschreven toestand bestaat thans. De genoemde overwegen zijn voor voertuigen gesloten, het groote publiek verkeer wordt geleid over den centralen overweg, aangeduid op plan B., de pijlen geven nader den weg aan. Op de onderbouwen van de doorgangen vóór Brink- en Wolter ten Catestraat worden de bovenbouwen gesteld; op het opgehoogde terrein (zuidzijde) worden de nieuwe definitieve sporen en wissels gelegd; het oude lage emplacement wordt gedeeltelijk overdag, doch grootendeels 's nachts omhoog gebracht. Ten behoeve van den nachtarbeid is eene tijdelijke electrische verlichting gemaakt. Ook de sporen in de richtingen Delden en Almelo zijn reeds belangrijk verhoogd en worden nog steeds gelicht.

In verband met de uitvoering van den doorgang in de richting Oldenzaal bij kruising met den Rijksweg Hengelo—Enschedé is het wenschelijk daar ter plaatse bovenkant spoorstaaf niet hooger te brengen dan 20.50 + AP.; ook met het oog op de verbinding met de tijdelijke goederensporen, bedienende de tijdelijke goederenloods, kunnen de sporen richting Oldenzaal nog niet op de definitieve hoogte gelicht worden; zulks is ook voorloopig niet noodig, indien slechts ter plaatse van de te maken aansluiting met het nieuwe zuidelijke emplacement eene hoogte van 22 + AP. bereikt kan worden.

De toestand vereischt voor den overgang van het oude noordelijke in het nieuwe zuidelijke emplacement, met vermelding van de peilen der sporen, is aangeduid op plan C. De centrale overweg is door de verhooging aan de noordzijde belangrijk gewijzigd: de helling tusschen de beide emplacementen is verdwenen; op voorplein en parallelwegen zijn optreden gemaakt.

Veronderstellen wij dan de nieuwe sporen gereed, zooals op plan C aangegeven en de oude sporen op de vereischte hoogte. Tot de aansluiting kan worden overgegaan.

Na afloop dienst wordt al het in het oude emplacement aanwezige materieel verwijderd en op de lijnen naar de vier richtingen geplaatst.

Richting Enschedé is het maken van de aansluiting eenvoudig; bij punt I moet de oude lijn worden afgekoppeld en aangesloten aan de nieuwe lijn.

Richting Oldenzaal moeten twee spoorlijnen worden aangekoppeld bij II, nadat twee tusschenliggende spoorlijnen met wissels zijn verwijderd; veel schiftwerk, ook van wissels — o.a. in verband met de verbinding naar de tractieterreinen — wordt vereischt.

Richting Delden moeten de koppelingen met een half Engelsch wissel wordt opgeheven en verbonden aan een tijdelijk wissel III en moet na verwijdering van genoemd Engelsch wissel en gedeelten aansluitende sporen de hoofdlijn omgeschift en bij IV aangesloten worden.

Richting Almelo is het wenschelijk vóór de aansluiting klaar te maken een gedeelte spoor V, daarna aan te sluiten bij VI en bij VII na verwijdering van een wissel en gedeelte spoor.

Vóór aanvang dienst moeten de beschreven werkzaamheden zijn afgeloopen en het materieel van de banen gehaald en in het nieuwe emplacement zijn gebracht. Door dezen overgang wordt ook de tijdelijke goederenloods, de loswegen en bijbehoorende sporen buiten dienst gesteld en kunnen de nieuwe loods en loswegen aan den dienst worden overgegeven.

Ten behoeve van het publiek wordt van het tijdelijk station naar het perron van het nieuwe emplacement een verhard pad gemaakt, en zal op het perron eenige beschutting worden gegeven.

Aangezien het tijdelijk station moest dienen zoowel voor een laag als voor een hoog emplacement, is de vloerhoogte van het gebouw aangenomen op 21 + AP.

De buiten dienst gestelde sporen en wissels kunnen vervolgens worden opgebroken; de tijdelijke goederenloods enz. worden opgeruimd; ruimte is beschikbaar gekomen voor de uitvoering van de noordelijke helften van de doorgangen vóór Brinkstraat, en Wolter Ten Catestraat, van den duiker in de Barflobeek, van de aansluitende basaltmuren, van den perrontunnel, van het perron en perrongebouwen, van de ophooging van het terrein voor de bestelgoederenloods, van de daarbij behoorende muren en van dit gebouw zelf.

Opgemerkt zij dat vóór het omschiften van het oude emplacement, dus onmiddellijk na afbraak van het oude hoofdgebouw, de fundeering van den tunnel tusschen voorgebouw en perron werd gemaakt; van dit werk moet dus het opgaand werk nog worden uitgevoerd.

Uit de verschillende plannen is gebleken dat het voorgebouw onafhankelijk van de uitvoering der overige werken kon worden opgetrokken; dit gebouw is thans bijna voltooid.

Onmiddellijk na de buitendienststelling van het oude emplacement zal de zandverhooging ter plaatse van den Brinkstraat worden doorgegraven ten einde het publiek verkeer te kunnen leiden door den doorgang; bij den Wolter ten Catestraat is dat niet dadelijk mogelijk; de beide spoorlijnen richting Oldenzaal, moeten — ook ten behoeve van de voltooiing van den doorgang — op hooge houten hulpbruggen gelegd worden; daarna kan de ophooging worden doorgegraven en de doorgang voor het verkeer worden opgesteld; het bouwen van de noordelijke helft van den doorgangonderbouw geschiedt dan onder de hulpbruggen. De bovenbouw van den doorgang wordt dan voor zooveel mogelijk voltooid en de beide sporen daarop tijdelijk overgebracht, waarna de opruiming van de hulpbruggen en de definitieve voltooiing van den doorgang kan volgen.

Na het gereedkomen van de doorgangen vóór de Brink- en Wolter ten Catestraat en van den perrontunnel kan de definitieve inrichting van de sporen en wissels grootendeels geschieden.

Thans zij de aandacht gevestigd op de overige te maken werken.

In de eerste plaats op de verschillende doorgangen in de spoorbanen richting Enschede, Delden, Almelo en Oldenzaal.

Ook de uitvoering dier werken gaat met verschillende moeilijkheden gepaard, vooral in verband met de instandhouding van het publiek verkeer. Bij de doorgangen in de rijkswegen Hengelo—Delden en Hengelo—Enschede, kruisende resp. de spoorbanen richting Almelo en Oldenzaal, waar het verkeer het drukst en de plaatselijke omstandigheden belangrijke verhooging of omlegging van de Rijkswegen niet veroorloven, werden de oplossingen niet eenvoudig. Toch wordt overal het maken van hulpbruggen ontgaan.

In het kort kan van de verschillende oplossingen de volgende algemeene beschrijving worden gegeven:

De kunstwerken worden gebouwd met onderbouw voor dubbel spoor en behoudens de doorgang in den Rijksweg Hengelo—Enschede met bovenbouw voor enkel spoor.

Plaatselijk wordt de laag gelegen spoorlijn zooveel mogelijk zijwaarts omgeschift en daarna de eene helft van de betonfundeering en een bepaalde hoogte van het opgaand werk der beide landhoofden gemaakt, daarna wordt het spoor teruggeschift — zoo noodig gelicht — geheel boven de nieuwe fundeering en opgaande muren, die daarvoor onder een tijdelijken baan zijn begraven en dan wordt aan de vrijgekomen zijde de andere helft van de fundeering en het opgaande werk geheel voltooid en de te maken bovenbouw gesteld. Het in dienst zijnde spoor kan dan worden gelicht en vervolgens omgeschift op de nieuwe brug; ook kan door afzonderlijke opreden en eene over de nieuwe brug te leggen afzonderlijk spoor, aan te sluiten aan den voet der opreden, met het oude spoor de indienststelling van de brug worden bewerkstelligd; daarna wordt het ontbrekende opgaande muurwerk aan de vrijgekomen zijde uitgevoerd. De overwegen kunnen tijdelijk worden omgelegd en met tijdelijke opreden over de spoorbanen worden geleid; na de indienststelling van de brug kan de spoorbaan, vullende de opening van den doorgang, worden weggegraven en de doorgang voor het verkeer worden geopend. In verschillende gevallen werd het volgen van deze eenvoudige oplossing onmogelijk en moesten meer samengestelde werkwijzen worden gekozen.

Omtrent de uitvoering der gebouwen zij nog medegedeeld, dat de dienstwoningen gelegen aan het voorplein eerst kunnen worden gebouwd na afbraak van het tijdelijk hoofdge-

bouw, dus na de indienststelling van de nieuwe stationsgebouwen. Het reservoirgebouw zal binnenkort kunnen worden gebouwd; het leggen der wateraanvoerleidingen en de bouw der waterkranen zal kunnen geschieden na de ophooging en buitendienststelling van het oude emplacement. Door tijdelijke leidingen en waterkranen wordt in den dienst voorzien; die tijdelijke watervoorziening vereischt — vooral in den winter bij vorst — vele zorgen.

De waterafvoerleidingen zijn grootendeels gereed; zij werden uitgevoerd in verband met de achtereenvolgende opheffing van open afvoerleidingen, slooten enz.

Het leggen van deze afvoerleidingen op vrij aanzienlijke diepte, waarbij te kampen viel met loopzand en veel water, en gedeeltelijk onder de in gebruik zijnde sporen en wissels, ging dikwijls met groote moeilijkheden gepaard.

Wij hebben dus gezien hoe het mogelijk is de verschillende werken tot stand te brengen; van gelijktijdige indienststelling der nieuwe werken kon geen sprake zijn; in aangewezen orde moest langzamerhand het een uit het ander volgen.

Doch al moge dan ten slotte nog een enkel gebouw en een enkel spoor tot het allerlaatste achterwege moeten blijven, wij zullen toch één dag kennen, waarop de sporen aan de zuidzijde van het perron en het aan de noordzijde van het perron grenzende hoofdspoor aan den dienst zullen kunnen worden overgegeven; dan zullen voorgebouw, tunnel, perron- en perrongebouwen, doorgangen, goederen- en tractieinrichtingen zijn voltooid en dan zullen de deuren van het voorgebouw worden geopend; dan eindelijk zal Hengelo bezitten het ruime personen- en goederenstation, waarop het sinds jaren recht had.

Moge van dien dag nog meer dan thans — niet alleen in deze gemeente — centrum van het spoorwegverkeer — doch in geheel Twente — handel en nijverheid zich voortdurend ontwikkelen; moge haar werkkracht, haar productievermogen, haar invloed steeds meer en meer toenemen, want wel was het begrepen, dat een kostbare stationsbouw, niet zou strekken tot heil van engbegrensden kring, maar dat de bloei van Twente, zou zijn een Rijksbelang!

De berekening van gesloten wisselstroomnetten.

DOOR

P. M. VERHOECKX.

Alvorens tot de eigenlijke behandeling van wisselstroom- (draaistroom) netten over te gaan, wensch ik een opmerking te maken over gesloten netten in het algemeen, die vermoedelijk wel voor sommige lezers overbodig is, doch die een dwaalbegrip betreft, dat zich zelfs bij overigens zeer competente electrotechnici heeft gevestigd. Mochten dus die sommige lezers van oordeel zijn, dat ik in het nu volgende een a priori elephantische waarheid ga bewijzen, dan wil ik hun wel aanstonds meedeelen, dat ik in die opvatting het volmaakt met hen eens ben, dat ik mij echter gedwongen zie een bewijs te leveren voor iets dat van zelf spreekt, omdat ik de ondervinding heb opgedaan, dat mijn te bewijzen stelling door een aantal electrotechnici als onjuist beschouwd wordt.

Voor eenigen tijd werd door mij een gelijkstroomnet geprojecteerd voor eene stedelijke Centrale; ik had het net gesloten in een aantal punten en wel zoodanig dat naar mijne opvatting voor voldoenden „ausgleich" tusschen de verschillende voedingspunten was zorggedragen. De adviseur der gemeente maakte de opmerking dat het wenschelijk was het net in nog een aantal andere punten te sluiten daar hierdoor naar zijne meening een belangrijke koperbesparing zou kunnen bereikt worden.

Wij zijn thans gekomen bij het door mij bedoelde dwaalbegrip: *dat een net, berekend voor een bepaalde belasting, minder koper bevat naarmate het in meer punten gesloten wordt.*

Ik hoop dat na deze uiteenzetting, het niemand meer verwonderen zal dat ik het noodig acht te bewijzen, dat *voor een bepaalde belasting* de meest voordeelige vorm van het net is de open netvorm.

Het bewijs hiervoor is als volgt te geven:

Gesteld men heeft een net te ontwerpen voor een belasting, die geheel bekend is, dus zoowel wat betreft de ligging der verschillende verbruiksplaatsen als het maximale verbruik in ieder.

De meest algemeene onderstelling, die wij nu omtrent den vorm van het net kunnen maken, is dat behalve een aantal punten, die door hunne ligging hiervoor in aanmerking komen, ieder belastingspunt tevens als knooppunt wordt aangenomen, en dat *ieder knooppunt met alle andere* door een leiding verbonden wordt.

Ieder knooppunt is dus nu als belastingspunt op te vatten (natuurlijk sommige met een belasting = O), terwijl behalve de knooppunten geen belastingspunten in het net aanwezig zijn.

Is het aantal der op deze wijze ontstaande knooppunten n, zoo bedraagt het mogelijk aantal verbindingsleidingen:

$$\frac{n\,(n-1)}{2}$$

Van ieder dezer verbindingsleidingen is bekend de lengte l, onbekend de doorsnede d, en men kan zich nu de vraag stellen deze onbekende doorsneden zoodanig te bepalen, dat de totale hoeveelheid koper, voor het net benoodigd, een minimum wordt, bij toelating van een bepaald maximaal spanningsverlies.

Dit spanningsverlies is te rekenen van af een of meer knooppunten, waarin de spanning constant gehouden wordt: de voedingspunten van het net. (1)

Zij het aantal knooppunten waarin de spanning constant gehouden wordt $= Q$.

Het aantal overige knooppunten $= q$

dus: $q + Q = n$

Wij voeren nu de volgende notaties in:

De voedingspunten duiden wij aan als:

$$P_I,\ P_{II} \text{ enz.},\ \ P_Q$$

de overige knooppunten als:

$$P_1,\ P_2 \text{ enz.},\ \ P_q,$$

de belastingen in de laatstbedoelde knooppunten;

$$I_1,\ I_2 \text{ enz.},\ \ I_q$$

de spanningsverliezen:

$$e_1,\ e_2 \text{ enz.},\ \ e_q$$

Lengte en doorsnede eener verbindingsgeleiding zullen wij aanduiden als l en d met de beide indices er achter, die hare uiteinden bepalen; dus l_{uv} geeft aan de lengte der verbindingsgeleiding van de knooppunten P_u en P_v.

Het geleidingsvermogen eener verbindingsgeleiding zullen wij aanduiden door een g met de indices, die de leiding bepalen dus:

$$g_{uv} = \frac{a\, d_{uv}}{l_{uv}}$$

waarin a het specifieke geleidingsvermogen voorstelt van het koper.

Voor het knooppunt P_u kunnen we nu de volgende vergelijking opstellen:

$$e_u\,(g_{Iu} + g_{IIu} \ldots + g_{Qu}) + (e_u - e_1)\,g_{1u} + (e_u - e_2)\,g_{2u} \ldots + (e_u - e_q)\,g_{qu} = I_u$$

of gerangschikt volgens de indices van e

$$- e_1\, g_{1u} - e_2\, g_{2u} \ldots + e_u\,(g_{Iu} \ldots + g_{Qu} + g_{1u} \ldots + g_{qu}) \ldots - e_q\, g_{qu} = I_u$$

Deze vergelijking, opgesteld voor de overige knooppunten, levert een symetrisch stelsel op van q vergelijkingen, nl.:

$$e_1 \Sigma g_1 - e_2\, g_{12} - e_3\, g_{13} \ldots - e_q\, g_{1q} - I_1 = o$$
$$- e_1\, g_{12} + e_2 \Sigma g_2 - e_3\, g_{23} \ldots - e_q\, g_{2q} - I_2 = o$$
$$- e_1\, g_{13} - e_2\, g_{23} + e_3 \Sigma g_3 \ldots - e_q\, g_{3q} - I_3 = o$$

enz.

$$- e_1\, g_{1q} - e_2\, g_{2q} - e_3\, g_{3q} \ldots + e_q \Sigma g_q - I_q = o$$

Dit stelsel vergelijkingen maakt de bepaling der grootheden e voor een net, waarvan alle doorsneden reeds zijn vastgesteld, tot een volkomen bepaald vraagstuk.

De oplossing der vergelijkingen geschiedt dan het eenvoudigst met eene methode van opvolgende benaderingen.

---

(1) Indien in de Centrale op *gemiddelde* netspanning geregeld wordt en dus feitelijk geen der spanningen in het net constant is, kan men toch de spanningsverliezen ten opzichte van een der voedingspunten invoeren, en later het spanningsverschil van dit punt met de gemiddelde netspanning in rekening brengen. Op dit geval kom ik bij bespreking van draaistroomnetten terug.

Op te merken aan het stelsel der q vergelijkingen is het volgende:

Het eerste lid der vergelijking, opgesteld voor het knooppunt P_u, stelt voor de afgeleide naar e_u van de volgende functie:

$$F(e_1 e_2 \ldots e_q) = e^2_1 \Sigma g_1 + e^2_2 \Sigma g_2 \ldots + e^2_q \Sigma g_q$$
$$- 2\, e_1 e_2 g_{12} - 2 e_1 e_3 g_{13} \text{ enz.}$$
$$- 2\, (e_1 I_1 + e_2 I_2 + \ldots e_q I_q)$$

De vergelijkingen, die de betrekkingen aangeven tusschen de grootheden e, g en I, kunnen wij dus als volgt schrijven:

$$\frac{\delta F}{\delta e_1} = o \qquad \frac{\delta F}{\delta e_2} = o \qquad \text{enz.} \qquad \frac{\delta F}{\delta e_q} = o$$

Differentieert men ieder dezer afgeleiden nog eens naar ieder der grootheden e zoo vindt men:

$$\frac{\delta^2 F}{\delta e_1^2} = \Sigma g_1 \qquad \text{enz.} \qquad \frac{\delta^2 F}{\delta e^2_q} = \Sigma g_q$$

$$\frac{\delta^2 F}{\delta e_u \delta e_v} = - g_{uv}$$

De uitdrukking

$$\left(\Delta e_1 \frac{\delta F}{\delta e_1} + \Delta e_2 \frac{\delta F}{\delta e_2} + \ldots \Delta e_q \frac{\delta F}{\delta e_q}\right)^{(2)}$$

waarbij het teeken (2) aangeeft dat de in het quadraat-brenging symbolisch moet worden opgevat, verkrijgt de volgende waarde:

$$\Delta e^2_1 \Sigma g_1 + \Delta e^2_2 \Sigma g_2 \ldots + \Delta e^2_q \Sigma g_q - 2\, \Delta e_1 \Delta e_2 g_{12}$$
$$- 2\, \Delta e_1 \Delta e_3 g_{13} \text{ enz.}$$
$$= \Delta e^2_1 (g_{1l} \ldots + g_{1Q}) + \Delta e^2_2 (g_{2l} \ldots + g_{2Q}) \text{ enz.} \ldots +$$
$$(\Delta e_1 - \Delta e_2)^2 g_{12} \text{ enz.},$$

zijnde de som van eenige quadraten ieder vermenigvuldigd met een positieven coefficient dus positief.

Dit beteekent dus dat de bepaling der spanningsverliezen neerkomt op de bepaling van eenige grootheden $e_1 e_2 \ldots e_q$ waarvoor de functie F een minimum is.

Deze functie F kan in den volgenden vorm gebracht worden:

$$F(e_1 e_2 \ldots e_q) = e^2_1 (g_{1l} \ldots + g_{1Q}) + e^2_2 (g_{2l} + \ldots g_{2Q}) \text{ enz.}$$
$$+ (e_1 - e_2)^2 g_{12} + (e_1 - e_3)^2 g_{13} + (e_2 - e_3)^2 g_{23} \text{ enz.}$$
$$- 2\, (e_1 I_1 + e_2 I_2 \ldots + e_q I_q)$$

Het eerste stuk van F, dat van den 2en graad is t.o. der grootheden e, is samengesteld uit termen, die ieder voor zich het energieverlies in eene bepaalde leiding voorstellen, dus te samen de totale hoeveelheid energie, die over het geheele net in warmte wordt omgezet; wij zullen dit stuk met W aanduiden.

Het tweede stuk, bestaande uit producten van e en I stelt tevens het totale energieverlies voor, echter thans verdeeld over de verschillende belastingstroomen; deze uitdrukking zullen wij met V aanduiden dus:

$$F = W - 2\, V$$

Stel: men heeft W en V uitgedrukt als functies van e dan verkrijgt men de conditie, waaraan de spanningsverliezen moeten voldoen in één vergelijking uitgedrukt nl.

$W - 2\, V$ is een minimum.

Een tweede opmerking, die wij omtrent de vergelijkingen ter bepaling der spanningsverliezen e, bij gegeven afmetingen van het net en bepaalde belasting kunnen maken, is de volgende:

Wij kunnen onmiddellijk de waarden der spanningsverliezen neerschrijven in determinantvorm. Duiden wij de determinanten, die gevormd kunnen worden uit den matrix:

$$M = \begin{vmatrix} \Sigma g_1 & - g_{12} & - g_{13} & - g_{1q} & I_1 \\ - g_{12} & \Sigma g_2 & - g_{23} & - g_{2q} & I_2 \\ - g_{13} & - g_{23} & \Sigma g_3 & - g_{3q} & I_3 \\ & & \text{enz.} & & \\ - g_{1q} & - g_{2q} & - g_{3q} & \Sigma g_q & I_q \end{vmatrix}$$

aan door:

$$D \; D_1 \; D_2 \text{ enz.} \quad Dq$$

waarbij D de determinant is, gevormd door de q eerste kolommen van M, terwijl de overige determinanten D_1 D_2 enz. verkregen worden door achtereenvolgens de 1e, 2e enz. kolom van D door de $q + 1$e kolom van M te vervangen, zoo zijn de spanningsverliezen:

$$e_1 = \frac{D_1}{D} \qquad e_2 = \frac{D_2}{D} \qquad \text{enz.} \qquad e_q = \frac{Dq}{D}$$

Duiden wij den minor van D, ontstaande door weglating van de ue rij en de ve kolom aan met

$$D_{uv}$$

dan stelt

$$e_{uv} = \frac{D_{uv}}{D}$$

voor het spanningsverlies optredende in het punt P_v tengevolge eener eenheidsbelasting in het punt P_u.

Daar de determinant D symetrisch is ten opzichte van een zijner diagonalen is

$$D_{uv} = D_{vu}$$

en dus

$$e_{uv} = e_{vu}$$

d.i.:

het spanningsverlies in een punt P_v van het net optredende onder den invloed eener eenheidsbelasting in een ander punt P_u is gelijk aan het spanningsverlies optredende in P_u tengevolge eener eenheidsbelasting in P_v.

Deze stelling is van belang, indien men niet de netberekening uitvoert voor een bepaalde *totaal*belasting, doch voor *eenheids*belastingen in ieder der knooppunten afzonderlijk, waardoor dan feitelijk de stroomverdeeling en het spanningverlies voor iedere willekeurige belasting ommiddellijk door sommatie bekend zijn.

Gaat men op deze wijze te werk dan behoeft slechts voor één der eenheidsbelastingen het volledige systeem der q vergelijking te worden opgelost.

Voor de tweede eenheidsbelasting is een der spanningsverliezen bekend en kan dus een der vergelijkingen worden weggelaten, waarvoor men natuurlijk kiest de vergelijking geldende voor het knooppunt der eerste eenheidsbelasting, daar in dit geval een symetrisch stelsel van $q - 1$ vergelijkingen overblijft.

Zoo voortgaande wordt voor iedere nieuwe eenheidsbelasting het aantal vergelijkingen met een verminderd.

Intusschen zijn de beide opmerkingen alleen van belang wanneer de vraag gesteld wordt de spanningsverliezen en hiermee de stroomverdeeling te bepalen in een net, waarvan vorm en afmetingen reeds volkomen zijn vastgelegd.

De zaak wordt eenigszins anders, indien wij ons voorstellen de vergelijkingen:

$$e_1 \Sigma g_1 - e_2 g_{12} - e_3 g_{13} \quad \ldots \ldots \quad - e_q g_{1q} = I_1.$$
$$- e_1 g_{12} + e_2 \Sigma g_2 - e_3 g_{23} \quad \ldots \ldots \quad - e_q g_{2q} = I_2 \text{ enz.}$$

te bezigen ter bepaling van de afmetingen der leidingen, dus van de grootheden g, zoodanig dat bij eene bepaalde belasting geen der grootheden e het maximaal toe te laten spanningsverlies overschrijdt, terwijl het kopergewicht van het net een minimum wordt.

Gegeven zijn dus de belastingen I, terwijl de spanningsverliezen alleen gebonden zijn aan de conditie, dat ze kleiner moeten zijn dan een gegeven maximaalwaarde.

Willen wij echter alleen netten met elkaar vergelijken, die bij gelijke belastingen ook in *alle* punten gelijk spanningsverlies opleveren, die dus electrisch *volkomen* gelijkwaardig zijn, zoo kunnen we alle waarden van e als gegeven grootheden beschouwen,

De q vergelijkingen bevatten nu een belangrijk grooter aantal onbekenden g, evenredig met de leidingsdoorsneden, zoodat het aantal *mogelijke* oplossingen oneindig groot is, en dit blijft het geval bij invoering der beperking dat ieder der oplossingen physisch mogelijk moet zijn, d. w. z. dat alleen positieve waarden van g in aanmerking komen. Van dit oneindig aantal physisch mogelijke oplossingen willen wij nu die bepalen, waarbij het kopergewicht van het net een minimum wordt.

We zullen twee bepaalde physisch mogelijke oplossingen aanduiden met:

$$g_a \text{ en } g_b$$

en de totaal gewichten van het net bij die beide oplossingen met:

$$G_a \text{ en } G_b.$$

Daar de vergelijkingen ter bepaling van g lineair zijn, zal

invoering van $(g_a - g_b)$ in de eerste leden, de tweede leden $= o$ maken.

Dat wil zeggen dat de waarden van g

$$g_a + \alpha (g_a - g_b)$$

waarin α een willekeurig getal is, eene nieuwe oplossing van de vergelijkingen geven, waarbij het correspondeerende kopergewicht van het net gelijk wordt aan

$$G_a + \alpha (G_a - G_b).$$

Onderstellen wij $G_b > G_a$ en α *positief*, dan zal bij *toenemende* waarde van α het kopergewicht continue *afnemen*, totdat bij $\alpha = +\infty$, dit kopergewicht $= -\infty$ wordt.

Resultaat: *een mathematisch te bepalen minimum kopergewicht van een gesloten leidingsnet bestaat niet en iedere methode om dit minimum vast te stellen is dus à priori onzinnig.*

Om een *physisch mogelijke* oplossing te houden mag men α slechts zoolang laten aangroeien tot een der nieuwe waarden van

$$g = g_a + \alpha (g_a - g_b)$$

$= 0$ wordt.

Bij nog verdere toename van α zou wel is waar het kopergewicht *blijven* afnemen, er zou echter eene *negatieve* doorsnede voor een der leidingen optreden, dus wij zouden een *physisch onmogelijke* oplossing krijgen.

Daar er nu een oneindig aantal oplossingen beschikbaar is, kan men hieruit een oneindig aantal andere oplossingen afleiden, waarbij een der leidingen een doorsnede $= o$ heeft en dus vervalt. Deze nieuwe oplossingen correspondeeren allen met een kleiner totaal kopergewicht dan die, waaruit zij zijn afgeleid.

Op deze wijze kan men nu doorgaan en telkens eene bepaalde leiding wegwerken, onder continue *afname* van het kopergewicht.

Men kan dus het kopergewicht van het net doen afnemen, zoolang het nog mogelijk is een leiding te doen vervallen, dus zoolang een belastingspunt langs meer dan één weg van stroom voorzien wordt.

Conclusie: Zoolang een net gesloten is, is het mogelijk een ander net te ontwerpen met minder leidingen en geringer kopergewicht, dat bij dezelfde belasting in alle belastingpunten hetzelfde spanningsverlies geeft als het eerste net, m. a. w.:

De netvorm waarbij het geringste kopergewicht te bereiken is, is de open netvorm. Q. E. D.

Indien men dus bij het ontwerpen van een net volkomen zekerheid had omtrent de plaats en de maximale waarde der optredende belastingen, indien men verder geen rekening had te houden met eventueel optredende storingen in een deel van het net, zoo zou de bouw van een open net per sé het meest aan te bevelen zijn.

Een gesloten net is, berekend voor een bepaalde belasting, en afgezien van de meerdere kosten van kabelkasten enz., beslist duurder dan een open net, bij dezelfde belasting dezelfde spanningsverliezen gevend.

Het heeft echter twee belangrijke voordeelen, die niets met meer of minder koper te maken hebben, nl.:

1o. Het maakt het mogelijk een net te bouwen dat niet alleen geschikt is voor een *bepaalde voorafgeven* belasting, doch tevens voor belastingen, waarvan de verdeeling belangrijk afwijkt van die, welke men zich bij het ontwerpen heeft voorgesteld, en

2o. Het beperkt eventueele storingen tot een minimum, daar uitschakeling van eene verbindingsleiding, de voeding van de andere niet belet.

Zooals we gezien hebben heeft het geen zin, het net als gesloten net te *ontwerpen* en te trachten een minimaal kopergewicht te verkrijgen, daar men dan van zelf als resultaat een open net zou vinden.

Het ligt voor de hand, bij het ontwerpen een zoo voordeelig mogelijke oplossing te zoeken van een *open* netvorm, bij de maximale belasting, die voor de meest waarschijnlijke gehouden wordt, de spanningsverliezen binnen de toelaatbare waarde houdende. Door het aldus berekende net op oordeelkundige wijze te sluiten, en de leidingen, die er het meest voor in aanmerking komen, te verzwaren tot zoogenaamde Ausgleich-leidingen, ontstaat een gesloten net dat per sé geschikt is voor de belasting, waarvoor het open net is berekend, dus die als meest waarschijnlijke geldt, doch dat ook voor andere belastingswijzen geschikt zijn *kan*. De wijze, waarop het berekende open net tot een gesloten net wordt gewijzigd, is geen questie van *berekening*, doch van *inzicht*.

De *berekening* komt weer aan het woord als *controle*, dus om na te gaan, welke spanningsverliezen in het op deze wijze ontstane gesloten net nu inderdaad bij speciale belastingen zullen optreden.

Om deze controle-rekening zoo algemeen mogelijk te doen zijn, dus om ze zoodanig in te richten, dat uit hare resultaten, de optredende spanningsverliezen en de stroomverdeeling *bij eene geheel willekeurige belasting* zonder lang gecijfer kunnen gevonden worden, is het noodig ze uit te voeren voor eenheidsbelastingen in ieder der knooppunten afzonderlijk. Zooals wij gezien hebben wordt de berekening voor ieder volgend knooppunt eenvoudiger.

Dat het voldoende is deze controle-rekeningen met eenheidsbelastingen uit te voeren alleen *voor de werkelijke knooppunten* van het net, dus voor die punten waar 3 of meer leidingen samen komen, blijkt uit het volgende:

Denken we ons eene leiding waarvan de uiteinden A en B (fig. 1) op gelijke spanning gehouden worden en ergens in

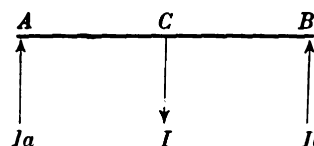


Fig. 1.

een punt C dier leiding een belasting I aangebracht. De belasting verdeelt zich dan over A en B in evenredigheid van het geleidingsvermogen van AC en BC, dat wij resp. met g_a en g_b zullen aanduiden dus:

$$I_a = I \frac{g_a}{g_a + g_b}$$

$$I_b = I \frac{g_b}{g_a + g_b}$$

Omgekeerd brengen we in A, C en B resp. de belastingen

$$+ I_a \quad - I \quad \text{en} + I_b$$

aan, zoo zullen de spanningen in A en B aan elkaar gelijk zijn.

Stel AB vormt een deel van een gesloten net, en de punten A en B hebben ongelijke spanningen, dan zal die ongelijkheid niet veranderen door aanbrenging der drie stroomen

$$I_a \quad - I \quad \text{en } I_b.$$

Denken we ons I als werkelijke belasting van het gesloten net, zoo volgt uit het voorgaande dat de spanningen in de knooppunten geene wijziging ondergaan, door de belastingen evenredig met de waarden van g_a en g_b over de knooppunten te verdeelen.

Daar nu ten slotte het geheele vraagstuk der stroomverdeeling en der spanningsverliezen in hoofdzaak neerkomt op de bepaling van de spanningsverliezen *aan de knooppunten*, is het net als volledig berekend te beschouwen indien deze bekend zijn voor eenheidsbelastingen in ieder der knooppunten.

(Wordt vervolgd).

Artillerie-materieel van Vickers Sons & Maxim, Ltd.

DOOR

C. J. M. COLLETTE, *Kapitein der Artillerie.*

IV. *Slot, vervolg van bladzijde 355.*

(Met afbeeldingen).

Het *snelvuurkanon van 75 mM. op bergaffuit* (fig. 21, 22, 23 en 24).

Het sluitmechanisme (fig. 22, 23 en 24), systeem-schroefsluiting, van het hierbedoelde snelvuurkanon van 75 mM. kan geopend en gesloten worden door een enkele horizontale hefboombeweging. Het sluitstuk heeft een flauw konisch verloop, zoodat zich bij gesloten vuurmondde grootste middellijn aan de voorzijde bevindt. De weinige onderdeelen van het sluitmechanisme kunnen gemakkelijk en snel vervangen worden bij eventueele ontreddering (fig. 24).

Het kanon ligt in een wieg, die het omgeeft vanaf het achterstuk af tot op weinige centimeters van de monding. Aan weerszijde draagt bedoelde wieg een hydraulische remcylinder,

SNELVUURKANON VAN 75 mM. OP BERGAFFUIT.

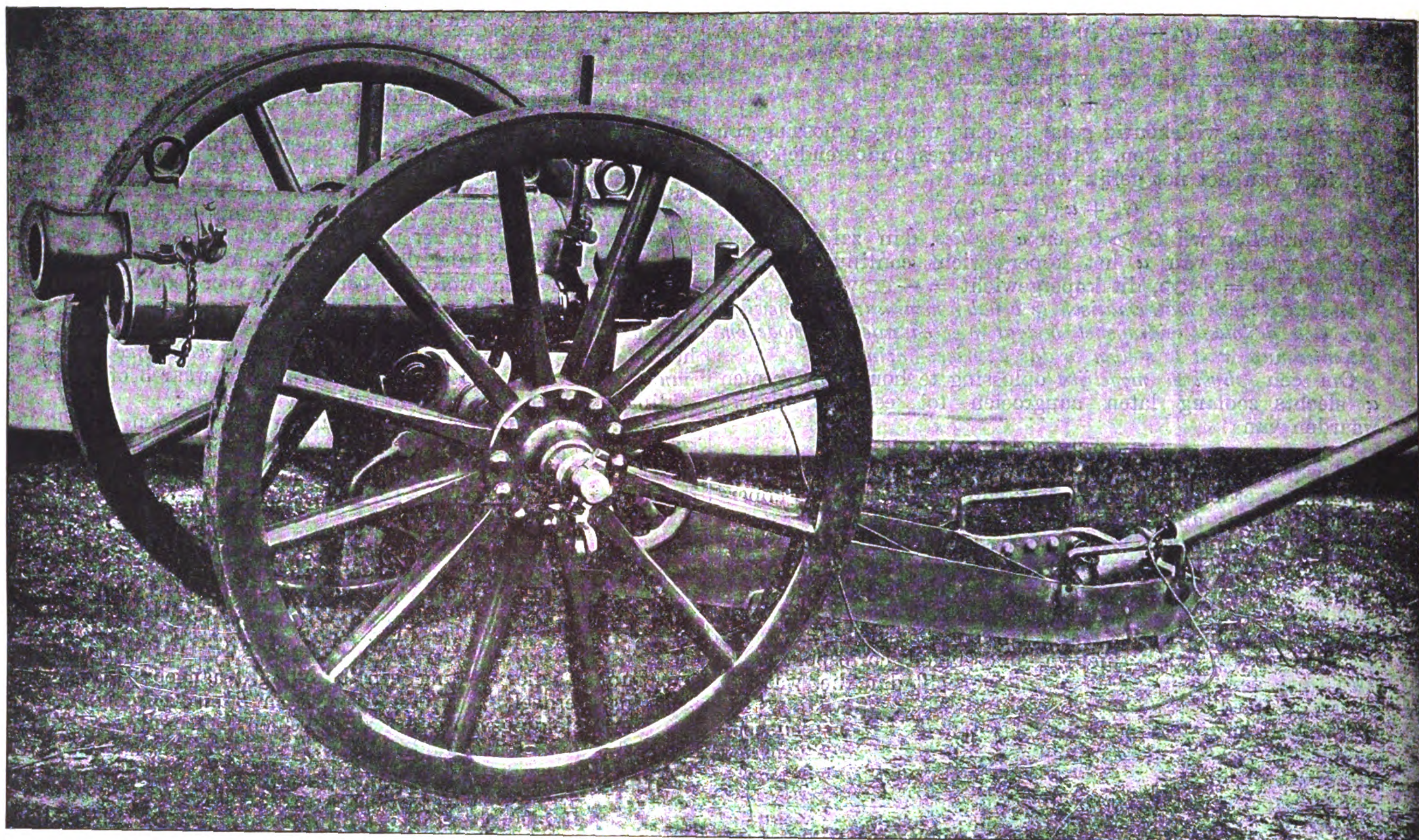


Fig. 21.

SLUITMECHANISME (GEOPEND).

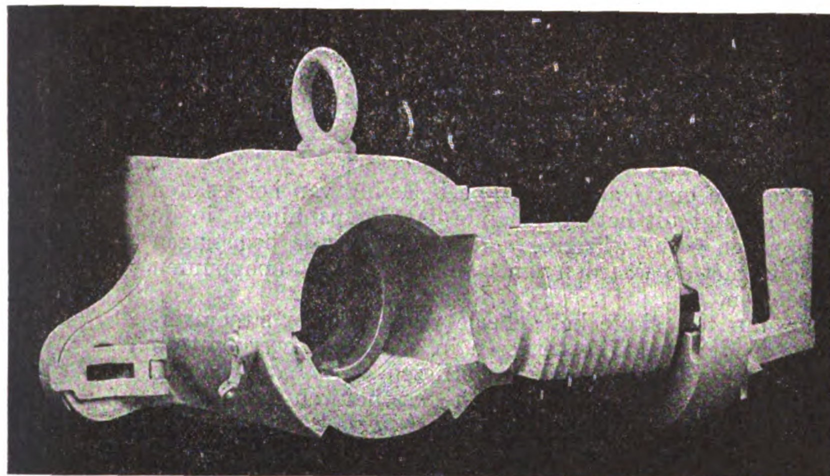


Fig. 22.

SLUITMECHANISME (GESLOTEN).

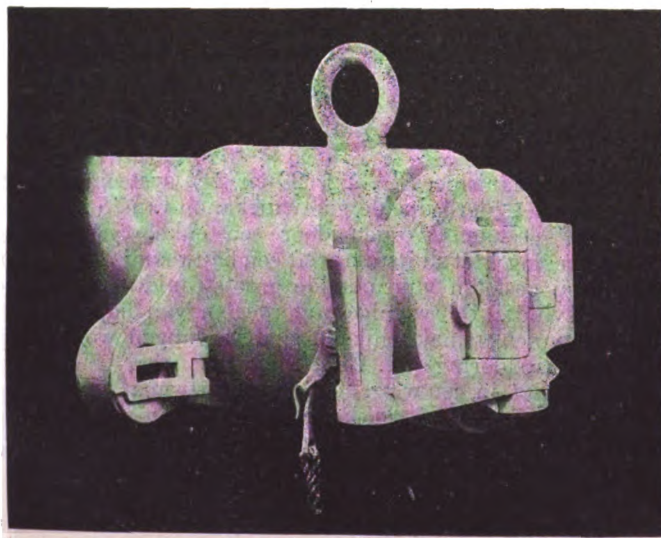


Fig. 23.

SLUITMECHANISME (ONDERDEELEN).

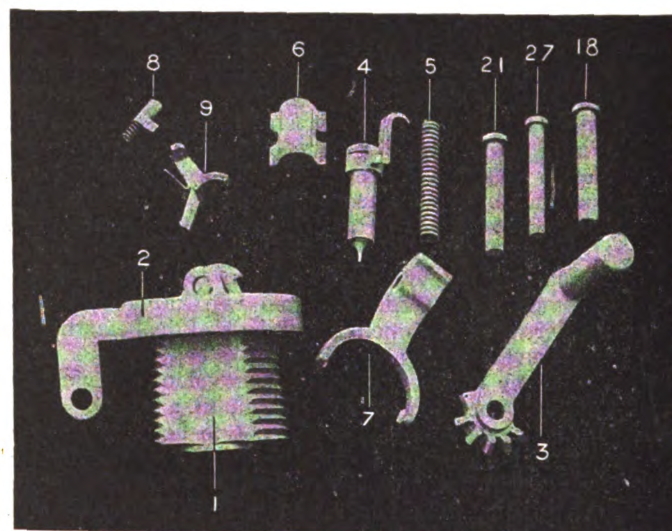


Fig. 24.

waarvan de zuigerstang bevestigd is aan een oor van het achterstuk van het kanon (fig. 22). Om de zuigerstangen zijn spiraalveeren geschoven.

Bij het afgaan van het schot neemt het kanon dus, terugloopende in de wieg, de zuigerstangen mede, waardoor de beweging spoedig uitgeput wordt. Gelijktijdig worden de spiraalveeren gespannen, zoodat zij, nadat de terugloop heeft opgehouden, het kanon weder naar voren brengen om het zijn oorspronkelijken stand te doen innemen.

De wieg is draaibaar om een ondergelegen horizontale as met behulp waarvan de hoogterichting aan het kanon kan gegeven worden.

De vizierinrichtingen zijn aan de wieg aangebracht, zoodat zij niet deelen in den terugloop, hetgeen, zooals wij zagen, zeer ten goede komt aan de vuursnelheid.

De hoogterichting wordt overigens op de gebruikelijke wijze medegedeeld, namelijk door middel van een handwiel en een tandradsysteem, dat ten slotte grijpt in een onder tegen de wieg aangebrachten tandboog.

Onder den staart der affuit bevindt zich een schop van geringe afmetingen, die zich bij het schieten in den grond vast werkt en zoodoende bijdraagt tot den onwrikbaren stand

SNELVUURKANON VAN 75 mM. OP BERGAFFUIT.

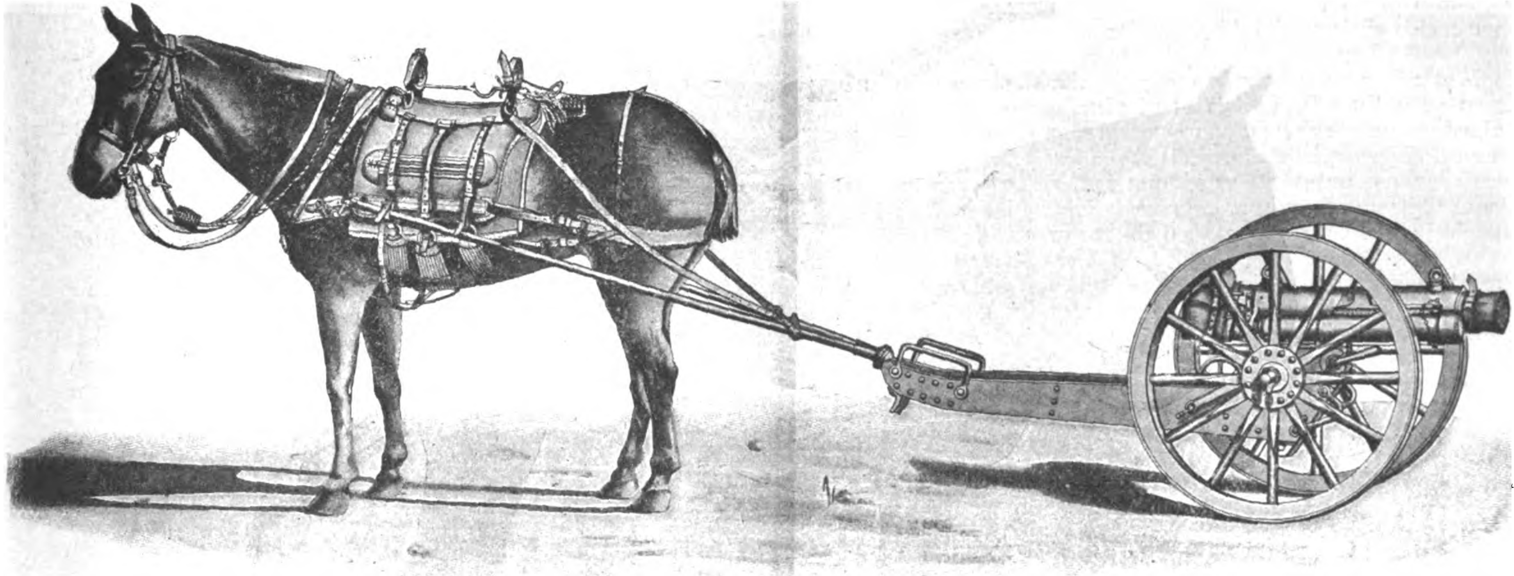


Fig. 25.

van de affuit. Tot dat zelfde doeleinde kunnen de raderen met een remtouw worden vastgezet aan de handvatsels van den staart der affuit.

In een koker aan den affuitstaart kan een richtspaak gestoken worden tot het geven van de zijdelingsche richting.

Kanon en affuit zijn voorts zoodanig ingericht, dat zij in vier lasten getransporteerd kunnen worden.

Bij horizontalen stand van de zielas verheft zich deze 63 à 64 cM. boven den grond.

De figuren 25 tot en met 30 geven een denkbeeld van de wijze, waarop het vorenbeschreven geschut met bijbehoorende munitie door muildieren kan vervoerd worden, hetzij dan getrokken, hetzij gedragen.

Hierbij zij aangeteekend, dat de pakzadels verwisselbaar zijn zoodat elke last door ieder muildier, voorzien van zulk een zadel, kan gedragen worden.

De totale belasting bedraagt voor:
het muildier, dat het kanon draagt (fig. 26) 296 lbs;
het muildier, dat de wieg met hydraulische rem draagt (fig. 27) 288,25 lbs.;
het muildier, dat het affuitlichaam draagt (fig. 28) 278,50 lbs.;
het muildier, dat de as en de raderen draagt (fig. 29) 277,50 lbs.;

SNELVUURKANON VAN 75 mM. OP BERGAFFUIT.

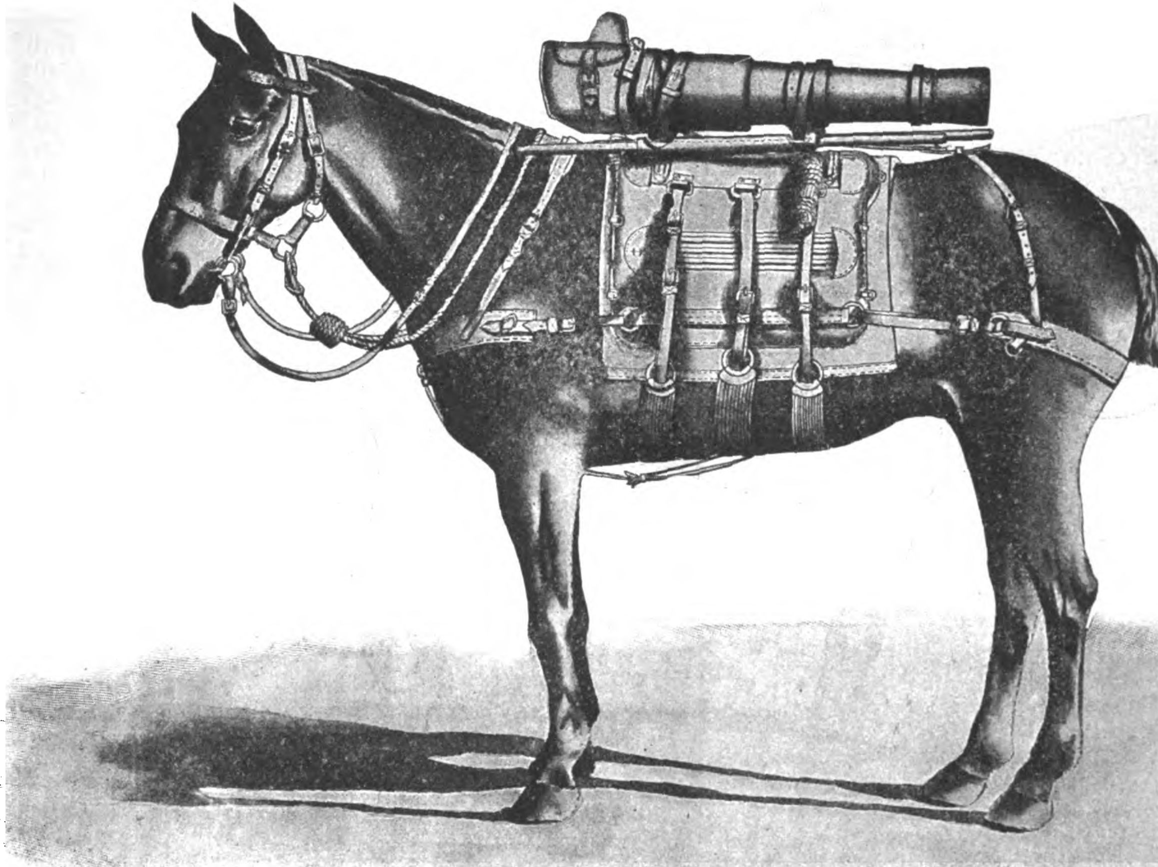


Fig. 26.

Snelvuurkanon van 75 mM. op bergaffuit.

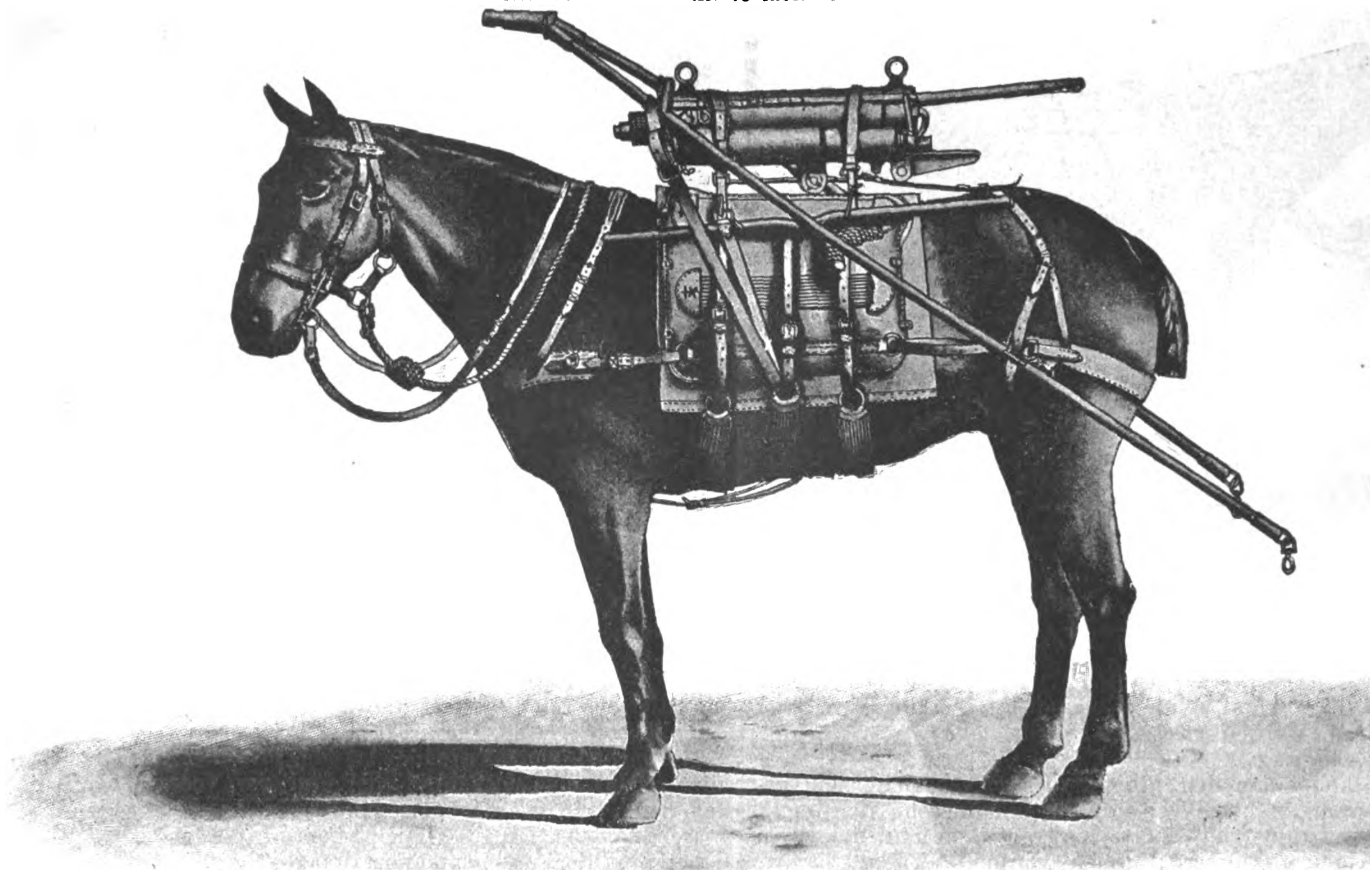


Fig. 27.

Snelvuurkanon van 75 mM. op bergaffuit.

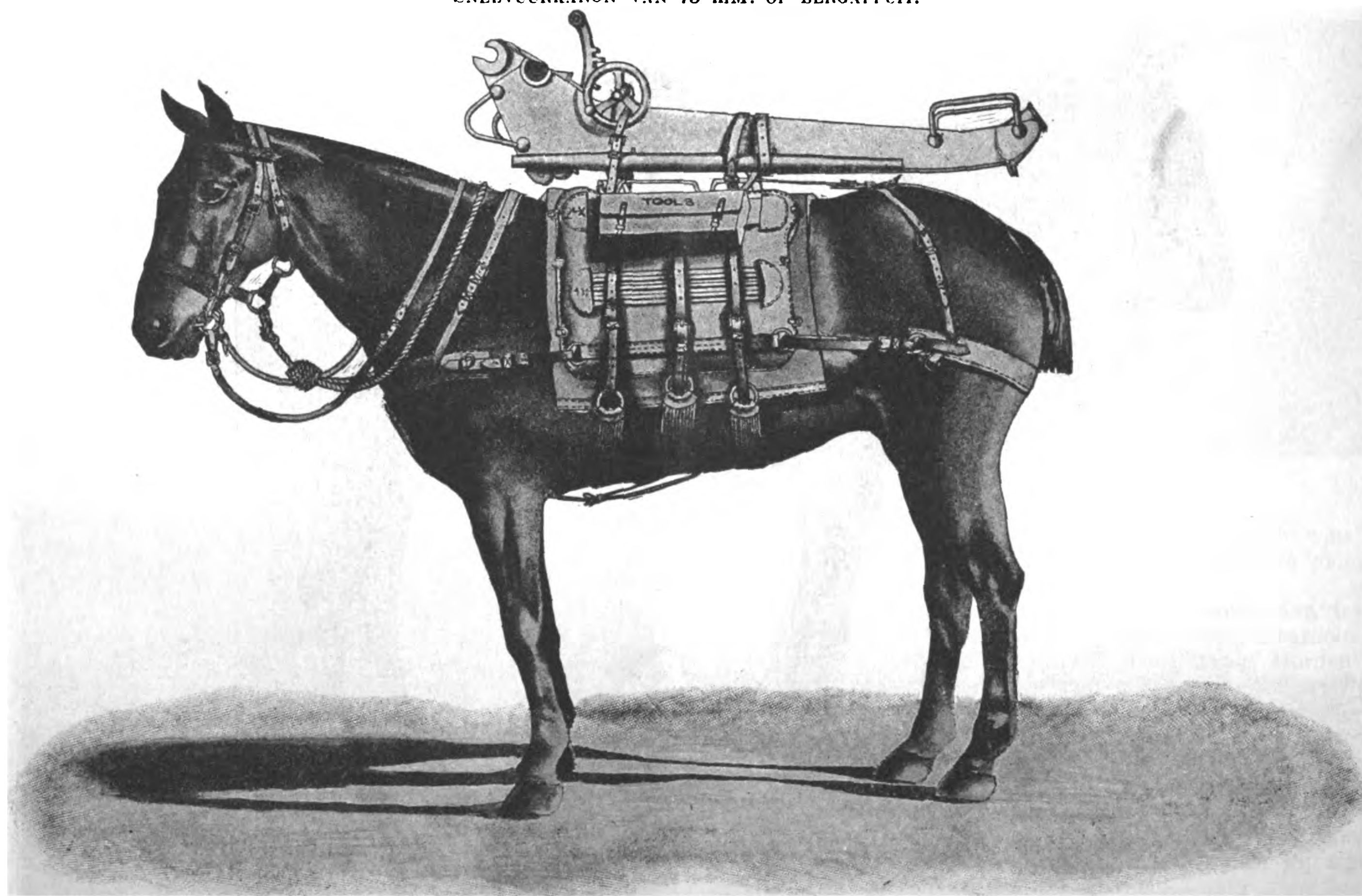


Fig. 28.

SNELVUURKANON VAN 75 mM. OP BERGAFFUIT.

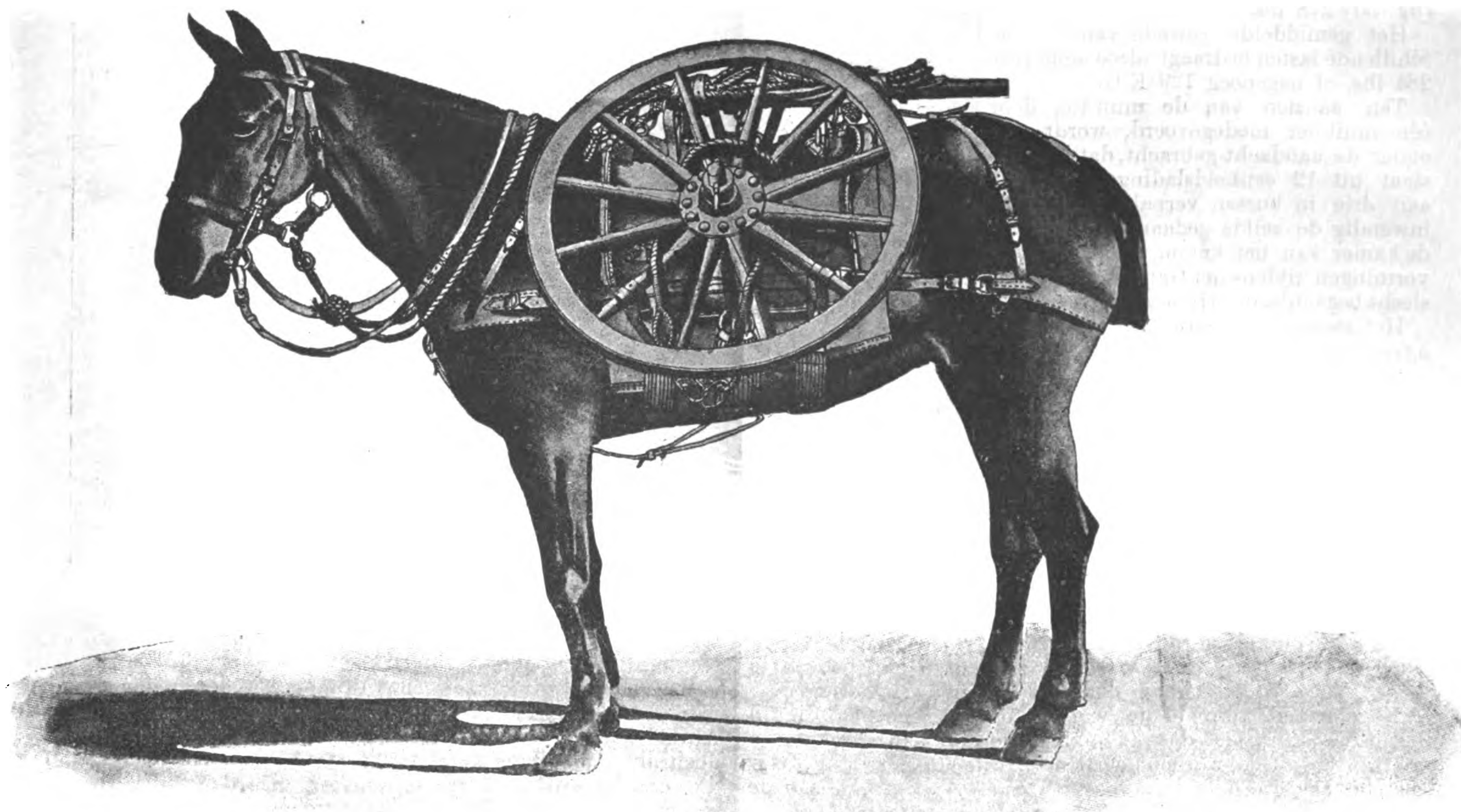


Fig. 29.

SNELVUURKANON VAN 75 mM. OP BERGAFFUIT.

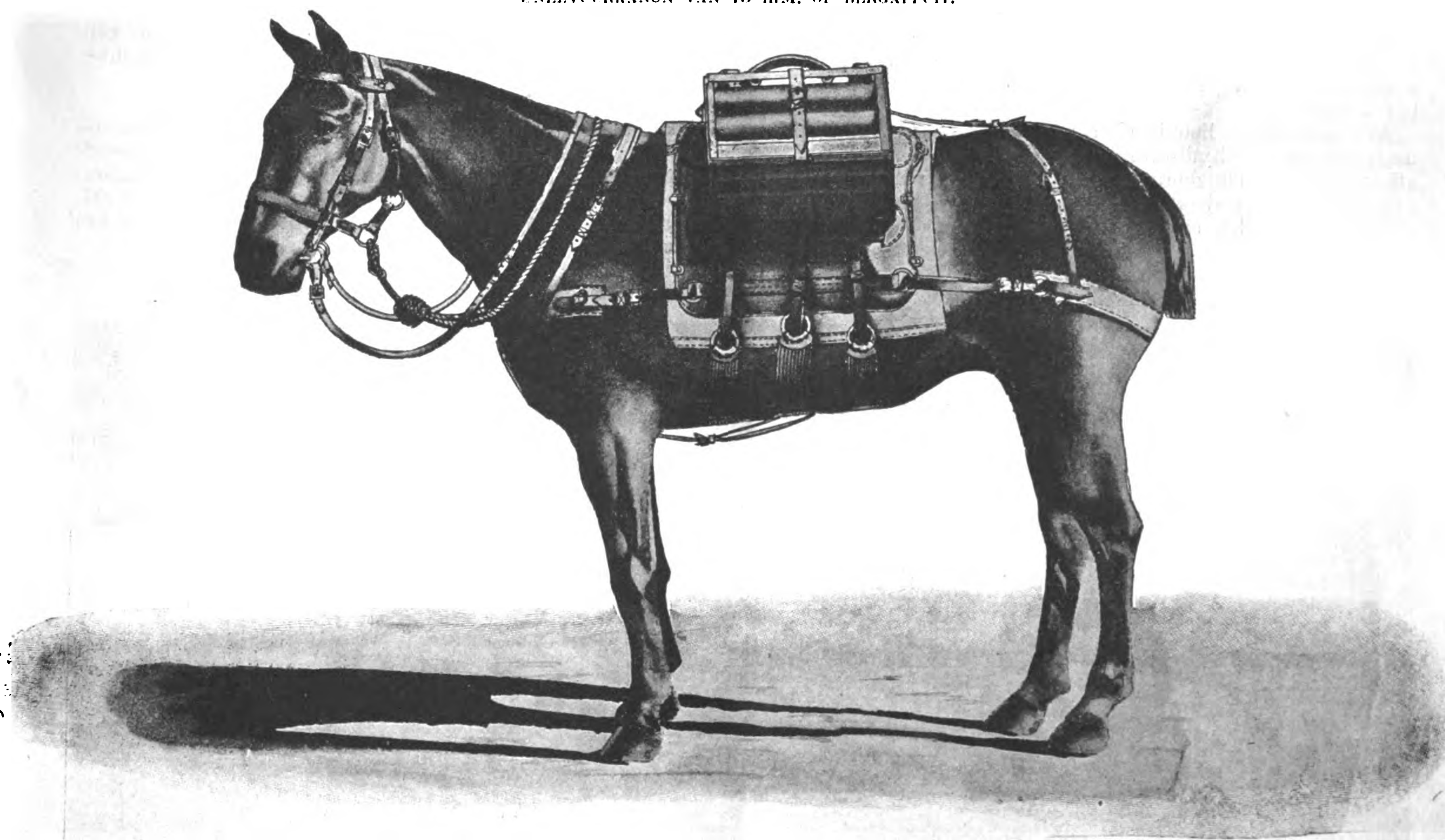


Fig. 30.

het muildier, dat de munitie draagt (fig. 30) 278 lbs.

Het gemiddelde gewicht van de verschillende lasten bedraagt alzoo ongeveer 284 lbs. of nagenoeg 129 K.G.

Ten aanzien van de munitie, door één muildier medegevoerd, wordt nog onder de aandacht gebracht, dat deze bestaat uit 12 eenheidsladingen, die drie aan drie in bussen verpakt zijn, welke inwendig de zelfde gedaante hebben als de kamer van het kanon, waardoor vervormingen tijdens het transport, ook over slecht begaanbaar terrein, zijn uitgesloten.

Het *snelvuurkanon van 7.5 cM. op veldaffuit* (fig. 31).

Voor het sluitmechanisme verwijzen wij naar de figuren 22, 23 en 24.

Evenals het snelvuurkanon van 7,5 cM. op bergaffuit ligt ook dit kanon in een wieg, voorzien van remcylinders met spiraalveeren als inbatterijbrengers. De stand van de rem schijnt zorgvuldig te zijn gekozen ten opzichte van den stand der zielas van het kanon.

Ook zijn weder de viziermiddelen aan de wieg aangebracht.

SNELVUURKANON VAN 7.5 CM. OP VELDAFFUIT.

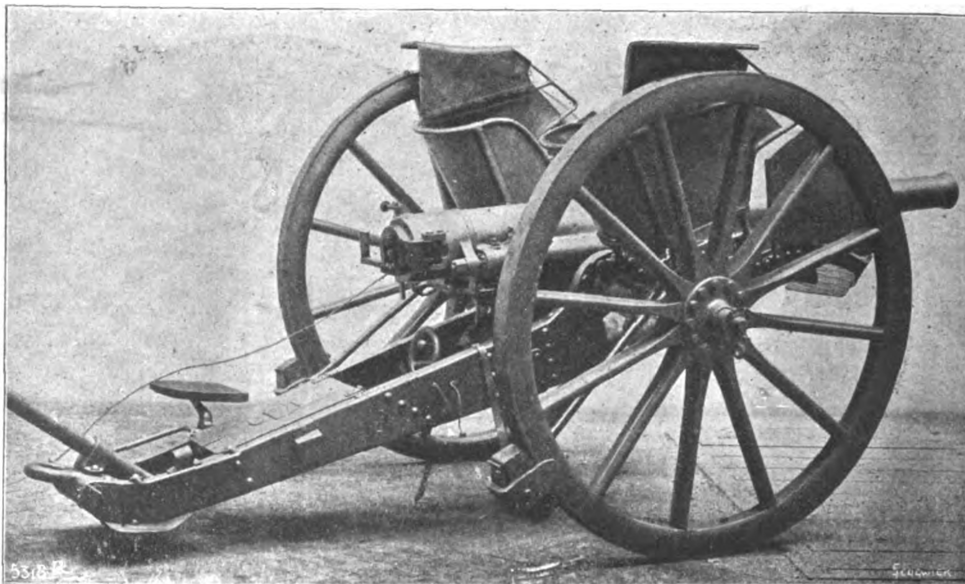


Fig. 31.

Aan de linkerzijde der affuit treffen wij een zitplaats aan voor den richter, die deze tijdens het vuren niet behoeft te verlaten daar de terugloop der affuit slechts zeer gering is.

Nog dienen vermeld te worden de remschoenen, die bij het schieten tegen de radbanden worden aangelegd en op marsch bevestigd worden tegen de zijwangen der affuit. Daar de stangen, die de remschroeven dragen, excentrisch aan de affuitas zijn opgehangen, drukken de remschoenen des te krachtiger tegen de radbanden naarmate de raden meer neiging hebben om te draaien en wordt dus ook zoodoende de terugloop van de affuit automatisch minder of meer tegengewerkt.

Het *snelvuurkanon van 12 pond* (*3 inch*) *op veldaffuit, systeem Darmancier-Dalzon.* (*fig. 32*).

Het sluitmechanisme is hetzelfde als het vroeger beschrevene voor de kanonnen van 6 inch.

Eigenaardig is de affuit-constructie, een Fransche vinding.

Men onderscheidt aan de affuit de volgende hoofddeelen: de eigenlijke affuit of het affuitlichaam, de bovenaffuit, de hydraulische rem en de as met raden. De bovenaffuit draagt het kanon.

Alle genoemde hoofddeelen zijn vrij om terug te loopen, uitgezonderd de hydraulische rem, die midden onder het affuitlichaam is aangebracht. De zuiger dezer rem is bevestigd aan het voorste gedeelte der affuit terwijl de bodem van den cylinder verbonden is met een stevige schop.

Voorts is de eigenlijke affuit van een zoodanigen vorm en lengte, dat zij zonder springen achteruit kan schuiven.

Bij het afgaan van het schot dringt de schop in den grond, werkt zich daarin vast en vormt zoodoende een steunpunt, Alsdan neemt dus ook de remcylinder een vasten stand in. doch de vrije massa loopt terug en neemt den zuiger mede, die daarbij een krachtige spiraalveer, gelegd om den zuigerstang, samendrukt. Is de terugloopbeweging uitgeput, dan brengt bedoelde spiraalveer het teruggeloopen systeem weder in de vuurpositie.

Teneinde het materieel zooveel mogelijk te sparen heeft men een langen terugloop toegestaan, namelijk van 30 inches.

De bovenaffuit kan om een verticale spil een hoek van 4° naar rechts en 4° naar links doorloopen, zoodat men in staat is de zijdelingsche richting van het kanon te corrigeeren zonder de affuit behoeven te verzetten.

Is de reminrichting in het ongereede geraakt, dan kan niettemin de vuurmond nog gebruikt worden als onveerkrachtig systeem.

Het *snelvuurkanon van 4,7 inch op veldaffuit* (*fig. 33*).

Wij dienen van dit materieel melding te maken daar dit behoort tot VICKERS nieuwste constructiën. Na het voorafgaande zal het niet noodig zijn in bijzonderheden te treden. Wij merken alleen op, dat het kaliber van ongeveer 12 cM. zeer groot is voor veldgeschut en meer te rekenen is tot het

SNELVUURKANON VAN 12 POND OP VELDAFFUIT, SYSTEEM DARMANCIE-DALYON.

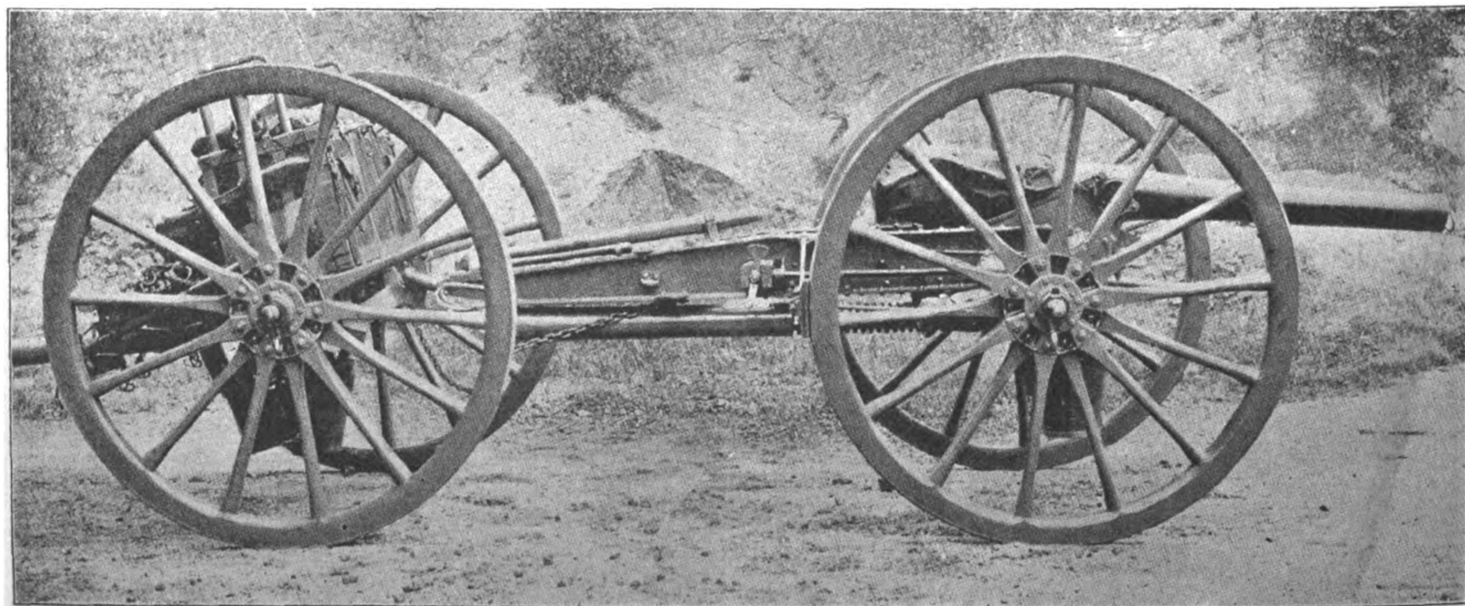


Fig. 32.

SNELVUURKANON VAN 4.7 INCH OP VELDAFFUIT.

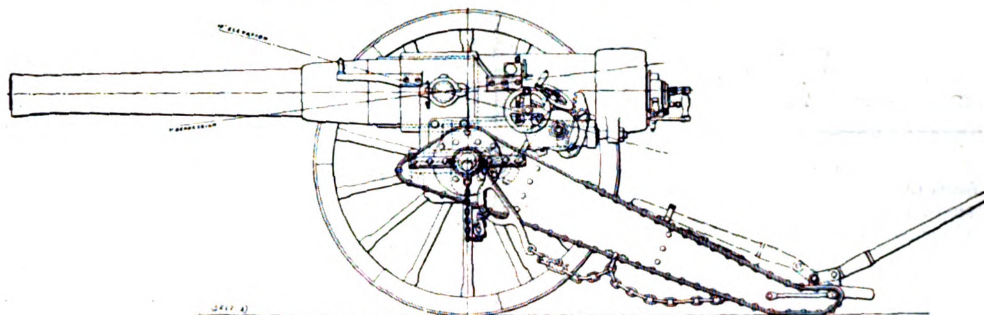


Fig. 33.

zoogenaamde positiegeschut of wel tot het mobiele belegeringsgeschut.

Het *snelvuurkanon van 6 inch op pivot-affuit* (*fig. 34*),

Het sluitmechanisme werd reeds vroeger door ons beschreven. Overigens blijkt de hoofdzakelijke constructie voldoende uit de figuur.

De beide laatstgenoemde vuurmonden behooren tot het vesting- en het scheepsgeschut. In het eerste geval worden zij in pantserkoepels opgesteld.

De zwaarste der tentoongestelde kanonnen hebben een kaliber van 12 inch of ongeveer 30 cM.

Van de verschillende affuittages noemen wij nog een zoo-

SNELVUURKANON VAN 6 INCH. OP PIVOT-AFFUIT.

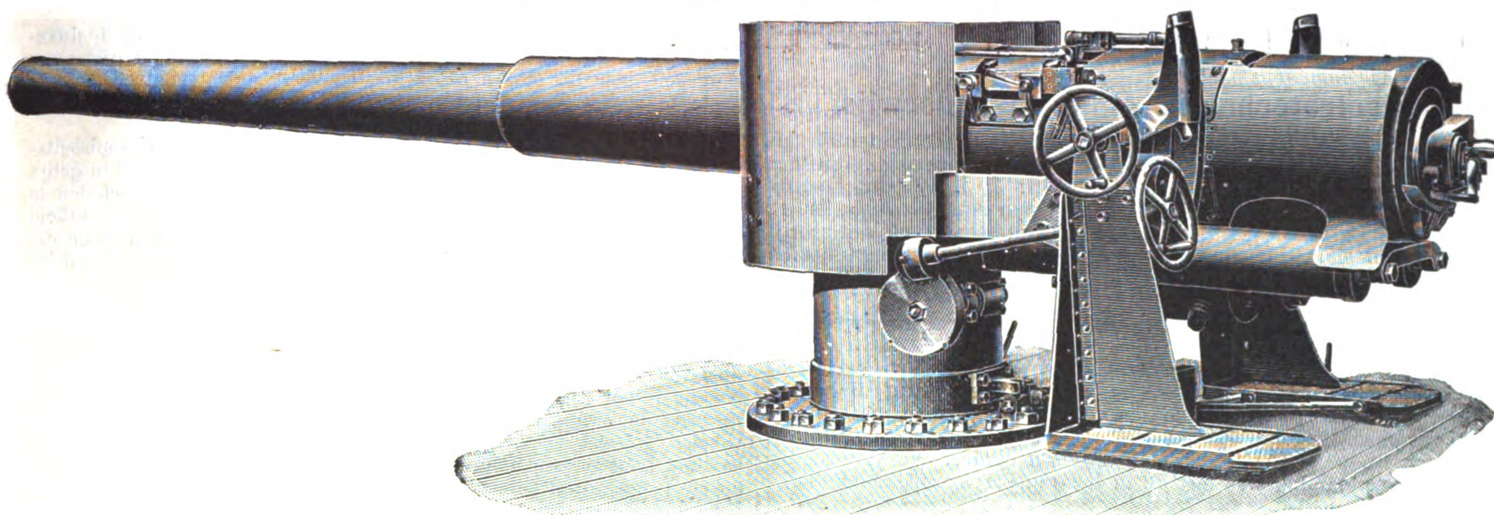


Fig. 34.

Het zijwaarts aangebrachte raderwerk dient voor het geven van de richting in verticalen en horizontalen zin.

Het *snelvuurkanon van 7,5 inch op pivot-affuit.* (*fig. 35*).

Ook ten opzichte van dit materieel meenen wij te kunnen volstaan met verwijzing naar de figuur, waarin het oogenblik is voorgesteld, waarop het projectiel wordt ingebracht, dat thans op de laangoot ligt.

genaamde duikaffuit voor een snelvuurkanon van 6 inch. Een dergelijke affuit heeft ten doel het kanon vóór en na het afgeven van het schot aan 's vijands oog te onttrekken, zoodat het kanon alleen, gedurende den zeer korten tijd, noodig voor het aftrekken zichtbaar is. Dit doel wordt bereikt door gebruik te maken van een hefboomstelsel, waarop het kanon scharniert; het duiken geschiedt onder invloed van

SNELVUURKANON VAN 7.5 INCH OP PIVOT-AFFUIT.

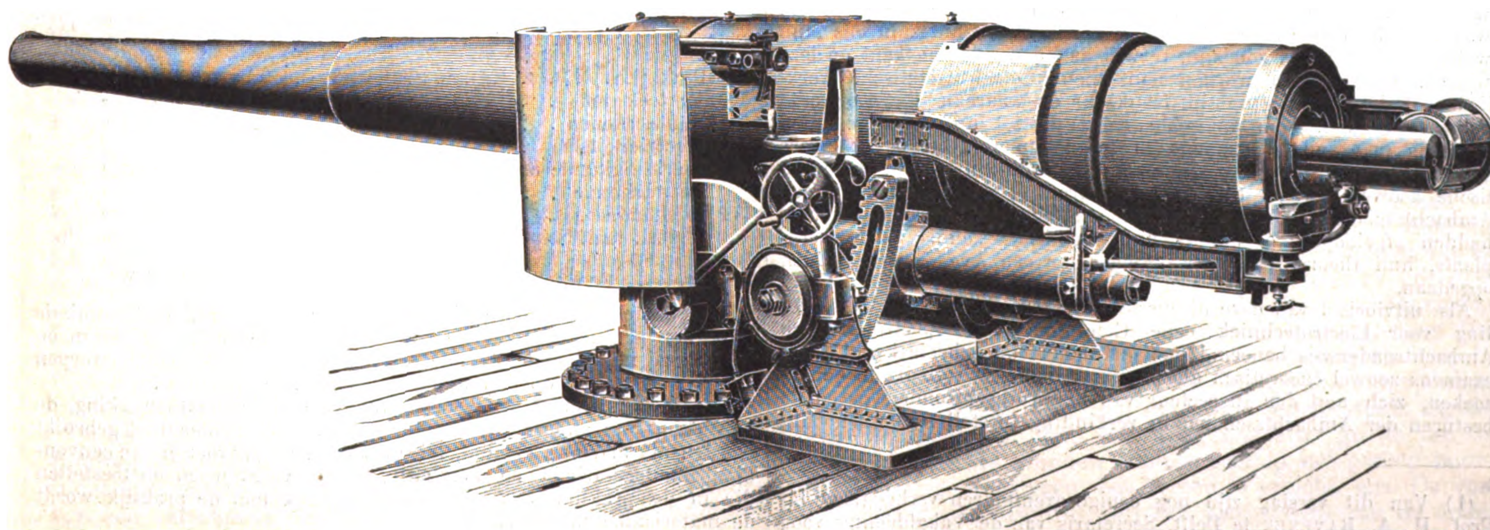


Fig. 35.

den terugstoot. Het stuk wordt opgesteld in een open of gesloten geschutstand, al dan niet gepantserd.

Wij besluiten dit overzicht met een opgave van enkele gegevens betreffende het nieuwste veld- en scheepsgeschut, vervaardigd door VICKERS SONS & MAXIM.

Kaliber. inches.	Projectiel-gewicht.	Aanvangs-snelheid. Voet-secunden.	Arbeidsvermogen aan de monding. Voet-tonnen.	Aantal schoten per minuut.
0,303	215 grns.	2000	0,85	600
1,457	1 lb.	1800	22,47	300
1,85	3,3 lbs.	1950	87,—	35
2,44	6 »	1870	145.5	30
2,953	12,5 »	920	73,7	7
2,953	14,5 »	1640	266,—	12
3,—	12,5 »	1560	211,—	12
3,—	14 »	2500	606,7	25
3.—	15 »	1875	364,—	12
4,7	45 »	1800	1011,—	6
4,7	45 »	2600	2119,—	12
6,—	100 »	2775	5340,—	8
7,5	200 »	2920	11825,—	6
9,2	380 »	2700	19209,—	—
12,—	850 »	2600	39843,1	—

Electrotechnisch Ambachtsonderwijs.

De Commissie voor het Electrotechnisch Ambachtsonderwijs uit de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, bestaande uit de heeren: J. J. W. VAN LOENEN MARTINET, *Voorzitter*, C. D. NAGTGLAS VERSTEEG, *Secretaris*, Dr. L. H. SIERTSEMA, G. J. VAN SWAAY, J. S. THEUNISSEN, heeft een schrijven gericht aan de Bestuurderen en Directeuren van Ambachtsscholen en Avondscholen in Nederland, aan welk schrijven wij het onderstaande ontleenen:

Nadat de Commissie verwezen heeft naar een vroeger uitgebracht rapport (1), zegt dit schrijven:

Als gevolg van dit rapport besloot de Vereeniging voor Electrotechniek hare sanctie te hechten aan een reeks van diploma's, verkregen door personen, die aan de bovengenoemde eischen van bekwaamheid hadden voldaan en die kennis hadden opgedaan op een cursus, waarvan het leerplan naar het oordeel der Vereeniging in overeenstemming was met de in het rapport vooropgestelde denkbeelden.

Gedurende eenige jaren werden daarop dergelijke examens, ten overstaan van gedelegeerden der Vereeniging, afgenomen te Leiden en te Delft en diploma's aan verschillende personen en voor verschillende eischen van bekwaamheid verleend.

Op 3 November 1900 werd daarop door Prof. Dr. H. KAMERLINGH ONNES in een Algemeene Vergadering van de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (de vroegere Vereeniging voor Electrotechniek) eenige mededeelingen gedaan omtrent de ervaring met deze examens verkregen.

Bij de op die voordracht volgende discussie bleek bij veel waardeering voor den arbeid der bovengenoemde Commissie en van de achtereenvolgende examencommissies toch in den boezem der Vakafdeeling een sterke oppositie tegen bedoelde examens te bestaan. De vrees werd geuit dat de eischen, in de tot nu toe gehouden examens gesteld, te hoog waren en dat — indien in deze richting werd voortgegaan — men zou kweeken een categorie van personen, waarvoor bij de geringe uitbreiding der electrotechniek in ons land welhaast geen plaats zou zijn, terwijl aan den anderen kant op deze wijze niet verkregen worden aankomende electrotechnische werklieden, dadelijk in de practijk bruikbaar en waaraan juist zoo groote behoefte bestaat. Men wenschte naast de tot nu toe afgenomen examens nog andere examens in te stellen met belangrijk lagere eischen, eischen waaraan zouden kunnen voldoen — wat het practische zoowel als het theoretische betreft — jongelieden die een Ambachtsschool met speciaal voor electrotechniek ingerichten cursus hadden afgeloopen, of anders hnn practische kennis in de werkplaats, hun theoretische bekwaamheid aan een Avondschool hadden opgedaan.

Als uitvloeisel van deze discussie werd daarop door de Vakafdeeling voor Electrotechniek eene Commissie voor Electrotechnisch Ambachtsonderwijs benoemd met opdracht: «de geheele kwestie der examens zoowel theoretisch als practisch opnieuw volledig te onderzoeken, zich met den Inspecteur van het Ambachtsonderwijs en de besturen der Ambachtsscholen in verbinding te stellen en zoo noodig gewijzigde programma's voor de examens aan het oordeel der Vakafdeeling te onderwerpen». Met het oog op deze opdracht heeft de Commissie voor Electrotechnisch Ambachtsonderwijs zich allereerst in verbinding gesteld met de directeuren en leeraars van eenige Ambachtsscholen en werd zij door hunne op hoogen prijs gestelde medewerking in staat gesteld een programma te ontwerpen voor een cursus tot opleiding van aankomende electrotechnische werklieden, zooals die aan een Ambachtsschool zou kunnen worden ingericht.

De Commissie heeft de eer het onderstaande leerplan en de daaraan vastgeknoopte beschouwingen aan Uw oordeel te onderwerpen en zal gaarne voor 15 Juli a.s. Uwe instemming of eventueele opmerkingen omtrent een en ander vernemen. Beschouwingen en leerplan mochten de instemming van den heer H. J. DE GROOT, Inspecteur van het Ambachtsonderwijs verwerven.

Mocht de Commissie op dit leerplan met de Ambachtsscholen tot instemming komen, dan wenscht zij aan haar rapport, uit te brengen aan de Vakafdeeling voor Electrotechniek, een voorstel vast te knoopen, waarvan de inhoud zal zijn dat genoemde Vakafdeeling alleen of gezamenlijk met andere Vereenigingen zich wende tot de Regeering met verzoek aanvragen om subsidie van Ambachtsscholen of Avondscholen voor de oprichting van een cursus in Electrotechniek, als door de Commissie omschreven, in gunstige overweging te willen nemen.

Het behoeft geen betoog dat — wil men aan de praktijk de groote plaats blijven inruimen, die zij thans aan de Ambachtsscholen inneemt — de meerdere kennis, die den leerlingen van den electrotechnischen cursus moet worden aangebracht, alleen te verkrijgen is door verlenging van den duur van den cursus.

De Commissie meent dat deze verlenging met het oog op de financieele omstandigheden van het meerendeel der leerlingen niet meer dan één jaar zal mogen bedragen; zij heeft zich derhalve de vraag gesteld: hoever kan men de jongelui brengen door verlenging van den bestaanden cursus met één jaar?

Om de oprichting van zulk een cursus aan bestaande Ambachtsscholen te vergemakkelijken meent de Commissie dat zooveel mogelijk gedurende de eerste jaren het bestaande leerplan dier scholen te volgen is; hoewel nu met het oog op de zeer gewenschte eenheid in het Ambachtsonderwijs het opmaken van een leerplan voor die eerste jaren van den cursus aanbeveling zou verdienen, heeft de Commissie gemeend zich hiervan te moeten onthouden, omdat de programma's der verschillende scholen te veel uiteenloopen. Zij heeft er zich toe bepaald zulk een uitgewerkt plan alleen te ontwerpen voor het aan den cursus toe te voegen leerjaar en maakt omtrent de jaren van den bestaanden cursus alleen de volgende opmerkingen.

Noodig is het dat de leerlingen de praktijk aanvangen met het timmervak, dat gedurende het eerste jaar zal onderwezen worden; daarin worden geleerd de benaming en bewerking van gereedschappen en van het hout in den handel; het maken van eenvoudige voorwerpen op electrotechnisch gebied. In het tweede jaar wordt met de metaalbewerking aangevangen, niet alleen van ijzer, doch ook van andere metalen als koper, zink, enz.

Het theoretisch gedeelte van den bestaande cursus blijft nagenoeg ongewijzigd, doch in het laatste jaar van dien cursus dient 1 uur per week aan electriciseitsleer gewijd te worden, waarin behandeld worden magnetisme, electro-magnetisme en de eenvoudige toepassingen daarvan. De Commissie is van oordeel dat, gedurende den bestaanden cursus, 2 uren per week voor handteekenen voldoende zijn, in welke uren schetsen naar de natuur van eenvoudige onderwerpen uit het ambacht, een en ander afgewisseld met schetsen uit het geheugen zal worden onderwezen.

Bij het vakteekenen is gedurende den bestaauden cursus rekening te houden met de toekomstige werkzaamheden in de electrotechniek voor de leerlingen en behooren onder de te teekenen onderwerpen bijv. machinedeelen, isolatoren, kabelschoenen, klemmen, schakelaars en dergelijke voor te komen.

Dit wat betreft de jaren van den bestaanden cursus. Het leerplan voor het aan dezen toe te voegen jaar zal omvatten:

Praktijk	22 uren	per	week.
Vakteekenen	10 »	»	»
Handteekenen . , ...	2 »	»	»
Electriciteitsleer	4 »	»	»
Werktuigkunde en Stoomwerktuigkunde	3 »	»	»
Natuurkunde	1 uur	»	»
Wiskunde	2 uren	»	»
Nederl. taal. Schrijven en Administratie	1 uur	»	»
Totaal	45 uren	per	week.

Wat de te behandelen onderwerpen betreft, wenscht de Commissie ook hier aan iedere school de meest mogelijke vrijheid te laten en bepaalt zij in het onderstaande er zich toe alleen enkele onderwerpen aan te stippen die op den voorgrond dienen te treden.

De praktijk omvat de voortzetting van de metaalbewerking, de bewerking van andere grondstoffen die in de electrotechniek gebruikt worden als marmer, eboniet, lei, glas enz., het uitvoeren van eenvoudige montage-arbeid en herstellingen aan voorwerpen en toestellen die in de praktijk veel voorkomen. Tegelijk met de praktijk wordt de materiaalkennis voortgezet.

Het vakteekenen is voort te zetten in de richting als boven aan-

(1) Van dit verslag zijn nog eenige exemplaren verkrijgbaar bij Prof. H. A. RAVENEK te Delft, Secretaris van de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

gegeven met uitbreiding tot zwakstroomtoestellen, meetinstrumenten, onderdeelen van dynamo's, transformatoren, schema's enz. Hierbij is zooveel mogelijk te letten op de richting, waarin de leerling zich wenscht te bewegen.

Het handteekenen is ook gedurende dit jaar voort te zetten, vooral in de richting van het maken van schetsen uit de hand.

In de electriciteitsleer zijn te behandelen de algemeene beginselen, de toepassingen, het voortbrengen en het gebruik der electriciteit met name van de dynamo's, transformatoren, accumulatoren, geleidingen, toestellen, instrumenten, de onderdeelen en de verschijnselen die er bij optreden; eveneens de verbruikstoestellen voor sterkstroom, de zwakstroomtoestellen, de onderdeelen en de daarbij optredende verschijnselen. Ook hier behandele de leeraar in het bijzonder die onderwerpen die met het oog op de richting, waarin de leerling zich wil bewegen het meest aan het doel beantwoorden en is eenige aandacht te wijden aan de veiligheidsvoorschriften en de verleening van hulp bij ongelukken.

De werktuigkunde en stoomwerktuigkunde omvat in het toegevoegde jaar voortzetting van het geleerde met uitbreiding op de vloeistoffen, een en ander te verduidelijken met voorbeelden en toelichtingen uit de praktijk in verband met schetsen en eenvoudige berekeningen.

In het uur natuurkunde worden eenige onderwerpen besproken in verband met de electrotechniek en o.a. een en ander behandeld omtrent gas- en oliemotoren en materiaalkennis.

De wiskunde omvat herhaling en voortzetting van het in de vorige jaren geleerde.

Zoo ook de Nederl. taal en het schrijven, terwijl eenige tijd zal worden besteed aan eenvoudige administratie, te weten het opmaken van rapporten, materiaalstaten, weekstaten en correspondentie.

Wat de examens betreft meent de Commissie dat deze op geheel dezelfde wijze zijn in te richten als aan de thans bestaande Ambachtsscholen; terwijl nu aan de leerlingen, die met voldoend resultaat den cursus in timmeren, bankwerken enz. een getuigschrift wordt uitgereikt, als timmerman, bankwerker, enz. verleene men aan de leerlingen die met vrucht den cursus in de electrotechniek hebben bezocht een getuigschrift als *electricien*. Deze naam komt aan de Commissie de meest gewenschte voor, hij sluit zich geheel aan bij het spraakgebruik en voorkomt verwarring met de titels, die verleend worden bij de diploma's als na de te Leiden en te Delft gehouden examens worden verleend.

De beoordeeling of een jongen al dan niet voldoende vordering heeft gemaakt om hem een getuigschrift als electricien te kunnen uitreiken, blijft op deze wijze geheel bij het onderwijzend personeel der ambachtsscholen, zooals thans ook bij de andere ambachten geschiedt.

De Commissie onthoudt zich om deze reden dan ook van het stellen van examen-eischen, de toekomst zal moeten leeren of wellicht later ter verkrijging van meerdere eenheid in het onderwijs aan de verschillende scholen examen-eischen te stellen zijn.

Nog een punt wenscht de Commissie te bespreken hoewel dit niet rechtstreeks tot haar opdracht behoort, te weten de cursus in electrotechniek aan Avondscholen. Het spreekt vanzelf dat een zeer groot gedeelte van de a.s. electriciens door de financieele omstandigheden hunner ouders onmiddellijk bij het verlaten van de lagere school op het werk moeten gaan en dus niet in de gelegenheid zijn een Ambachtsschool te bezoeken; deze jongelieden zullen de practische kennis noodig voor het verkrijgen van een getuigschrift als electricien in de werkplaats of op het werk moeten opdoen, de theoretische kennis op een Avondschool. Waar de bestaande cursussen aan de Ambachtsscholen reeds zoo uiteenloopen, is dit nog veel meer het geval met de Avondscholen, waar zoo veel meer locale omstandigheden als kleiner of grooter verzuim, al of niet voortzetting van den cursus in het zomerhalfjaar, meer of mindere bevattelijkheid der leerlingen enz. op den duur van den cursus van invloed zijn. Het is der Commissie dan ook onmogelijk een leerplan dat voor alle Avondscholen zou gelden, te ontwerpen; zij moet zich tot de opmerking bepalen, dat op die Avondscholen het theoretisch onderwijs — met inbegrip van het vakteekenen — geheel overeenkomstig den boven aangegeven leergang zal moeten zijn, terwijl aan den directeur van iedere school moet worden overgelaten over hoeveel jaren deze leerstof te verdeelen is.

Het examen tot verkrijging van een getuigschrift als electricien zou voor de leerlingen eener Avondschool in twee deelen — een practisch en een theoretisch — gesplitst moeten worden, dat voor het practische gedeelte zouden zij aan een Ambachtsschool moeten afleggen, terwijl voor het theoretische gedeelte een getuigschrift zou kunnen worden uitgereikt op dezelfde wijze als thans aan de Avondscholen voor de andere vakken geschiedt.

UIT ONS PARLEMENT.

Beroep van beslissingen, bedoeld bij de ongevallenwet 1901.

Artikel 75 der ongevallenwet 1901 bepaalt o. a., dat over beslissingen, waartegen die wet beroep openstelt, b.v. bij de indeeling eener onderneming in een gevarenklasse, of indien b.v. een verzekerde vermeent, dat zijne aanspraken op schadeloosstelling niet of slechts ten deele zijn erkend, geoordeeld zal worden door raden van beroep en in hoogste ressort door een college voor het Rijk. Thans is een lijvig wetsontwerp van 117 artikelen bij de Tweede Kamer ingekomen tot uitvoering van dat artikel. Wij meenen goed te doen onzen lezers door een zeer beknopte beschrijving althans eenig denkbeeld van dat ontwerp te geven.

Het bovenbedoeld college zal den naam dragen van „Administratief Gerechtshof". Een niet onbelangrijke bepaling bevat het wetsontwerp, waar gezegd wordt, dat de wet aan dat hof de beslissing kan opdragen van andere administratieve twistgedingen, d. z. geschillen over recht, dan die in het onderhavige wetsontwerp bedoeld zijn, zoodat met de instelling van dit verzekeringsgerechtshof de weg zal kunnen gebaand worden tot de invoering hier te lande van de administratieve rechtspraak. Zooals onze lezers weten is dit de rechtspraak in publiekrechtelijke geschillen, waar dus de *Staat* als *zoodanig* optreedt. Waar nu enkelen meenen, dat die geschillen, als zijnde bij de uitvoering der wet ontstaan, ook aan de macht, die de wetten uitvoert, dus de uitvoerende macht, moeten overgelaten worden ter beslissing, en enkelen van gevoelen zijn dat alle geschillen aan den rechter ter beslissing moeten gelaten worden, is wel de heerschende meening, dat het best is hen aan een afzonderlijk college ter beslissing op te dragen.

De raden van beroep waarvan men er in elke provincie althans één wil vestigen, zullen bestaan uit 1 permanent lid als voorzitter, 1 of meer plaatsvervangende permanent-leden-voorzitters allen benoemd door de Koningin en 4 afwisselende leden, voor wien ook plaatsvervangers aangewezen worden. Deze leden, zijnde 2 werkgevers en 2 werklieden, worden telkens voor één terechtzitting door den voorzitter bij loting aangewezen uit de personen, voorkomende op de hieronder vermelde lijsten.

De mannelijke ingezetenen des Rijks boven de 30 jaar, werkgevers, d. z. die anderen in dienst hebben voor de uitoefening van een bedrijf, of werklieden, d. z. die in dienst van werkgevers in hun onderneming tegen loon werkzaam zijn, geven, wanneer zij als afwisselend lid in aanmerking wenschen te komen, daarvan in Januari kennis aan het gemeentebestuur. De gemeentebesturen maken daaruit een lijst van werkgevers en een van werklieden op en zenden die aan Gedeputeerde Staten, die aan elken in hun provincie gevestigden raad van beroep weder 2 lijsten zenden, samengesteld uit de personen, voorkomende op de lijsten der binnen het ressort van de raden van beroep gevestigde gemeentebesturen. Elke lijst bevat een gelijk nader voor elken raad van beroep vast te stellen, aantal werkgevers en werklieden.

Van het waarnemen der functie van lid van den raad van beroep zijn uitgesloten zij, die niet zoowel ingezetenen des Rijks als Nederlanders zijn, die zich in verzekerde bewaring, onder curateele of in een krankzinnigengesticht bevinden en dergelijken.

Bij elken raad van beroep worden door de Koningin een griffier en 1 of meer plaatsvervangende griffiers aangesteld.

De afwisselende leden van den raad van beroep genieten vergoeding voor den tijd, welken zij ter waarneming der functie moeten verzuimen en eventueele reis- en verblijfkosten.

Aan de werklieden moet door het hoofd of den bestuurder eener onderneming gelegenheid gegeven worden als afwisselend-lid een terechtzitting of bijeenkomst van den raad van beroep bij te kunnen wonen.

Het Administratief Gerechtshof te vestigen te 's Gravenhage is samengesteld uit 1 voorzitter, 1 of meer onder-voorzitters en ten minste 8 raadsheeren, allen benoemd voor het leven; verder een griffier en 1 of meer substituut-griffiers. Zij allen, benevens de permanent lid-voorzitter, griffier en hunne plaatsvervangers van de raden van beroep moeten den graad van doctor in het Romeinsch en hedendaagsch recht of dien van doctor in staats- of rechtswetenschap verkregen hebben aan een Nederlandsche universiteit, welke het jus promovendi heeft.

Het wetsontwerp geeft voorts aan, de wijze van behandeling der twistgedingen, bij de toepassing der ongevallenwet 1901 ontstaande, zoowel voor de raden van beroep als voor het Administratief Gerechtshof. De terechtzittingen zijn openbaar.

Het twistgeding voor den raad van beroep wordt ingeleid door het indienen van een klaagschrift ter griffie van den raad, hetwelk de gronden behelst waarop het beroep berust, de beslissing waartegen het beroep is gericht, enz. De voorzitter zendt een afschrift van het klaagschrift aan de andere partij en is bevoegd ambtshalve getuigen en deskundigen te

doen oproepen. Ieder der partijen heeft het recht het woord te voeren. Oordeelt de raad, dat de zaak voldoende is toegelicht, dan wordt het onderzoek gesloten. Na afloop van het onderzoek komt de raad van beroep in de raadkamer bijeen. Deze bijeenkomst wordt gehouden terstond na afloop der terechtzitting. De uitspraak wordt in raadkamer vastgesteld en door den voorzitter in het openbaar met open deuren uitgesproken.

Binnen 14 dagen na de uitspraak kunnen partijen de uitspraak in hoogste ressort van het Administratief Gerechtshof inroepen door inzending van een beroepsschrift ter griffie. De voorzitter van den betrokken raad van beroep zendt de processtukken aan het hof. Deskundigen en getuigen kunnen opgeroepen worden. Zoo noodig wordt een raadsheer als rapporteur aangewezen. Het hof stelt in raadkamer de uitspraak vast, welke in de eerstvolgende terechtzitting wordt voorgelezen.

Voorts zijn van toepassing eenige bepalingen van de Wetboeken van Burgerlijke Rechtsvordering en Strafvordering en van de wet op de Rechterlijke Organisatie en het Beleid der Justitie, waarin wij ons te dezer plaatse niet zullen verdiepen.

Zoolang dit wetsontwerp niet tot wet is verheven, kunnen de werklieden in de bij de Ongevallenwet 1901 bedoelde bedrijven nog niet verzekerd worden tegen de geldelijke gevolgen van ongelukken hun in verband met de uitoefening van het bedrijf overkomen.

De Memorie van Toelichting is onderteekend door de Ministers van Justitie en Waterstaat.

INGEZONDEN STUKKEN.

Draaistroom.

Naar aanleiding van het laatste gedeelte van het stukje van den heer A. Vosmaer in No. 20, pag. 339 van *De Ingenieur*, wensch ik nog even nader toe te lichten welke redenen er mij toe leidden te spreken over «draaistroom», waar 2-phasige stroom behandeld werd. Ik doe dit *thans*, omdat de heer Vosmaer de quaestie op het terrein gebracht heeft, waar ik ze hebben wilde!

De stand van zaken is als volgt:

De heer Vosmaer kent mij het *recht* toe den naam te bezigen. Hij keurt echter *het gebruik maken van dat recht* af omdat er verwarring door ontstaat!

Volkomen juist!

Conclusie: *de naam draaistroom deugt niet en dient uit onze terminologie geschrapt te worden.*

Er bestaat een verschil in eigenschappen tusschen gewonen wisselstroom, en meerphasigen wisselstroom, die in hoofdzaak hun oorsprong hierin vinden, dat de arbeid van een éénphasigen stroom *per sé* periodieke schommelingen vertoont, terwijl bij *alle* meerphasige systemen (althans bij gelijke phasenbelasting) de elementaire arbeid (arbeidsdifferentiaal gedurende dt) *constant* is. Het onmiddellijk gevolg hiervan is, dat ieder meerphasig systeem in een willekeurig ander meerphasig systeem kan omgezet worden zonder periodieke accumulatie van energie. Voor die omzetting zijn slechts noodig 2 wisselstroom-transformatoren!

De omzetting van éénphasigen in meerphasigen stroom vordert echter als conditio sine qua non een energie-accumulator d. i. een toestel dat het vermogen bezit energie gedurende een oogenblik ($^1/_4$ periode) op te zamelen en ze het volgend oogenblik weer af te geven. Of dit nu is een roteerend lichaam, een inductie-spoel, een condensator, of een combinatie van beide laatste, doet niet ter zake!

Alle meerphasen-systemen zijn door hunne *in hoofdzaak gelijke eigenschappen*, de eenvoudige manier waarop men het eene systeem in een willekeurig ander kan omzetten, zoo nauw aan elkaar verwant, dat zij feitelijk gezamenlijk een klasse vormen, staande *tegenover het eenphasensysteem*.

De verdeeling der wisselstroomen in *één-* en *meer*-phasige, en de *onder*verdeeling dezer laatste in *twee*, *drie*, enz. -phasige is een absoluut rationeele!

Niet rationeel is het voor een der laatste *onder*verdeelingen nog weer eens een aparte benaming te gaan uitdenken; gebaseerd op een eigenschap die aan *alle* meerphasige systemen gemeen is.

Wanneer ik een vijf-, twee- of zes-phasigen wisselstroom «draaistroom» noem, dan bedoel ik daarmede *niet*, dat ik dien naam zoo bijzonder geschikt vind, doch dan is dat eenvoudig een protest tegen het gebruik van dien naam voor een *speciale onderafdeeling* der meerphasige stroomen.

De onderscheiding in één- en méér phasen stroom, gecombineerd met de aangifte van het *aantal phasen* in het laatste geval, is m.i. afdoende, en hierbij is iedere *mogelijkheid* van verwarring uitgesloten!

Tot hiertoe zijn, meen ik, de heer Vosmaer en ik het volkomen eens.

Dit althans moet ik afleiden uit de zinsnede, waarin hij zegt dat het gebruik van den naam draaistroom voor tweephasen-stroom ongewenscht is «*omdat een verkeerde term niet noodeloos moet worden gecontinueerd.*»

De heer Vosmaer zegt dus m.a.w.:

We zitten nu eenmaal met dien dwazen naam opgescheept voor drie-phasen stroom, maak dus de zaak niet nóg erger door hem ook bij twee phasen te gebruiken!

Een standpunt dat zeker te verdedigen is, maar waarbij de heer Vosmaer in het gebruik van den «verkeerden term» voor zoover die *door de gewoonte* gewettigd is, **berust**.

Een ander standpunt, dat ik hierbij wensch in te nemen, is het volgende:

We hebben van onze oostelijke naburen den naam «draaistroom» overgenomen voor drie-phasen-stroom, hoewel die naam even goed of even slecht kan gebruikt worden voor *alle* andere meer-phasen stroomen.

Laten we nu ook in het doen van malle dingen consequent zijn, *dan* ten minste bestaat er *kans* dat we de dwaasheid *inzien* en er mee breken.

Zoodra we *alle* meer-phasen-stroomen «draaistroom» noemen, moeten we om verwarring te voorkomen, onmiddellijk de onderscheiding gaan invoeren twee-, drie- enz. -phasige draaistroom, en we zullen dan spoedig inzien, dat we best buiten dat gedraai kunnen!

Dat klakkeloos mooivinden en na . . . . volgen van al wat uit Duitschland geïmporteerd wordt is allerdwaast. Ik erken gaarne dat de electrotechniek veel aan Duitschland te danken heeft, maar dit hoeft geen reden te zijn om te zeggen: Ober zus of zoo beweert dit of dat, *dus* zal het wel mooi zijn, laten we het overnemen!

De Franschen en Engelschen zijn er niet ingeloopen, (ten minste ik heb niet dan sporadisch de uitdrukkingen «rotary current» en «courant rotatif» ontmoet; en in ieder geval vormen deze er niet *en geijkten term* voor drie-phasen-stroom).

Laten wij zien, dat we onze terminologie ook wat meer van onlogische dingen gezuiverd krijgen.

P. M. Verhoeckx.

Wij sluiten hiermede de discussie over dit onderwerp.

Red.

Een voorstel tot wijziging van de begrooting voor het Instituutsjaar 1901—1902.

De begrooting voor het Instituutsjaar 1901—1902, welke thans aan de leden is bekend gemaakt, geeft mij aanleiding er aan te herinneren dat het tweede jaar ten einde loopt sedert de fusie van het Instituut met de twee destijds bestaande zustervereenigingen tot stand kwam.

Terugziende op het afgeloopen tijdperk zal men moeten erkennen dat het met de fusie beoogde doel bereikt is geworden.

Wat het Instituut zelf betreft: het ledental is sterk toegenomen en zijn financieele toestand is zeer bevredigend.

De vele nieuwe leden, die zich na de fusie hebben doen opnemen, waaronder velen die reeds hun aangezicht van het Instituut hadden afgewend, zijn het beste bewijs dat in de algemeene schatting het Instituut weder meer de plaats inneemt, die het behoort te vervullen.

De overname van het weekblad *De Ingenieur* en de later daarop gevolgde kostelooze verstrekking aan al de leden, is een van de belangrijkste veranderingen, welker tot standkoming door de fusie zeer bevorderd is, zooal niet mogelijk is geworden.

Het is niet mijne bedoeling omtrent de voordeelen van bedoelde hervorming uit te weiden. De begrooting voor het volgend Instituutsjaar geeft, vooral met het oog op de door sommige gevreesde kostelooze verstrekking van het weekblad, een alleszins bevredigend resultaat. Uit de begrooting blijkt dat zelfs nog een vrij aanzienlijk bedrag voor «Verhandelingen» kan worden uitgetrokken.

Mogen er nog enkele leden zijn, die betreuren dat de notulen der vergaderingen van het Instituut niet meer verschijnen in den vroegeren vorm, daartegenover staat voor zeer vele leden eene besparing door het niet meer betalen van een abonnement en het niet betalen van meer dan eene contributie, voor zooverre zij vroeger van meer dan eene vereeniging lid waren.

De grootere verspreiding van hetgeen in de vergaderingen zoowel van het Instituut als van de Afdeelingen gesproken en medegedeeld wordt, is in de eerste plaats als belangrijk voordeel aan te merken.

De gevolgen van de fusie hebben zich ook doen gevoelen op menig gebied, door dat bijzondere commissiën met meer vrucht werkzaam hebben kunnen zijn door de samenwerking der verschillende takken van ingenieurs-wetenschap, dan het geval zou zijn geweest bij de vroegere geïsoleerde positie der op zich zelf werkende vereenigingen.

Ook is de fusie voor het Instituut van zooveel belang, omdat daarmede is gebroken met het denkbeeld dat de werktuigbouwkunde, scheepsbouwkunde en electrotechniek, terreinen zijn, die liever aan specialiteiten moeten worden overgelaten. Erkenning heeft de opvatting gevonden dat hoewel ieder beoefenaar der technische wetenschap specialist behoort te zijn op het terrein zijner eigen werkzaamheid, de bovengenoemde vakken even wetenschappelijk zijn en even hoog staan als de weg- en waterbouwkunde, in het algemeen als die vakken, welke meer het terrein zijn van den civiel-ingenieur volgens de Delftsche studie.

Uit den inhoud van het Weekblad *De Ingenieur* blijkt dat deze opvatting ook daar haar uitdrukking vindt.

Wat de werkzaamheden in eigen boezem betreft, wil het mij echter schijnen dat de fusie haren invloed tot dusverre nog niet voldoende heeft doen gevoelen.

Bij vele leden toch is de indruk gewekt, dat het Instituut is blijven bestaan op den voet als voorheen.

Op zijne vergaderingen worden wel is waar onderwerpen behandeld van algemeene strekking, maar ook zoodanige, welke niet de algemeene aandacht kunnen trekken en welke beter op vakafdeelingsvergaderingen te huis zouden behooren.

Hoewel de Vakafdeelings-besturen in den Raad van Bestuur zijn vertegenwoordigd, ervaart men te weinig van een krachtige algemeene leiding; daarentegen heeft het soms den schijn, alsof het Instituut concurrentie aan de Vakafdeelingen aandoet. De keuze van de tijdstippen voor vergaderingen, welke soms een week na elkaar vallen, doen weinig aan samenwerking denken.

Het bestaan der Vakafdeelingen acht ik rationeel voor de bespreking van onderwerpen, die meer in beperkten kring belang inboezemen, maar het Instituut hebbe vooral ten doel het samenhouden van deze onderdeelen en het vereenigen daarvan tot een groot en sterk geheel.

Nu is op dezen ongewenschten toestand ongetwijfeld van invloed dat een deel van de leden, welke zich op waterbouwkundig gebied bewegen en waarvan het aantal niet onaanzienlijk is, tot dusver nog niet over eene Vakafdeeling beschikken. (1)

Ook is het juist dat de oprichting van Vakafdeelingen moet uitgaan van het initiatief der leden.

In het belang van het Instituut zou het echter zijn, dat de Raad van Bestuur het daarheen leidde dat, voor zoover mogelijk, elk lid, welke niet alleen als ingenieur in algemeenen zin is te beschouwen, maar werkelijk een technisch beroep heeft, eene vakafdeeling vond, om de hem meer van nabij bekende onderwerpen meer in details te zien behandeld.

In dezen zin kan door den Raad een sterken drang worden uitgeoefend door voor de vergaderingen van het Instituut in zijn geheel, slechts onderwerpen aan de orde te stellen van zoo algemeene strekking dat geacht kan worden dat ieder lid in welke richting hij ook werkzaam zij, daarin belang zal stellen.

Het aantal dezer vergaderingen moet beperkt blijven, maar het gehalte er van zoo hoog mogelijk gesteld worden. Slechts sprekers van erkend gezag moeten op deze vergaderingen tot het houden van voordrachten worden uitgenoodigd. In ons kleine land leidt dit van zelf tot het zich beperken tot een gering aantal dezer bijeenkomsten.

Mijn wensch zou dus zijn aan de vergaderingen van het Instituut het karakter te geven van algemeene ingenieursdagen. De verwachting zij hieraan verbonden dat de leden van de meest verschillende richtingen van werkzaamheid, deze bijeenkomsten zullen bijwonen, waarmede de band die alle leden bindt, versterkt zal worden.

Behalve de zomer-(excursie-)vergadering, eene bijeenkomst des winters en de volgens het Reglement voor huishoudelijke zaken vereischte Juni-vergadering, ziedaar alles wat noodig en bereikbaar zal zijn.

Uit de thans aan de leden voorgelegde begrooting blijkt, dat de tegenwoordige Raad van Bestuur de boven ontwikkelde denkbeelden niet deelt en dat hij meent op den bestaanden voet te moeten doorgaan. Zelfs gaf hij aan deze bedoeling uiting door in het jaarboekje voor 1901, de datums in den kalender aan te geven voor de vergaderingen van het Instituut ook voor de 2e helft van dit jaar, zijnde de eerste helft van het nu in te treden Instituutsjaar, hoewel het Reglement daaromtrent thans geen bindende bepaling meer bevat.

De behandeling der nu ingediende begrooting geeft den leden de eenige gelegenheid zich omtrent deze aangelegenheid uit te spreken.

Het komt mij voor dat de leden, die de hierboven uiteengezette denkbeelden deelen, hiervan gebruik moeten maken, om hun wenschen kenbaar te maken met betrekking tot de richting waarin zij meenen dat het Instituut geleid moet worden.

De meest geschikte wijze daartoe schijnt mij de indiening van het volgende voorstel tot wijziging van de begrooting voor het jaar 1901/1902.

De post sub VI wordt gewijzigd door te lezen:

«Twee gewone vergaderingen», enz., in plaats van *vier*.

Het uitgetrokken bedrag wordt teruggebracht op 2 × f 120 = f 240.

Leden, die geneigd zijn een zoodanig voorstel op de vergadering van het Instituut van 11 Juni a. s. te ondersteunen, onverschillig of zij de vergadering denken bij te wonen of niet, zullen mij zeer verplichten met het toezenden van eenig schriftelijk bewijs van instemming.

Den Haag, Sweelinckstraat 23. B. M. GRATAMA.

---

(1) Met de tot standkoming van de Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie, waarvan het m. i. twijfelachtig is, of hier niet ten onrechte meer eene beroeps- dan wel een vakonderscheiding heeft gegolden, is een deel der civiel-ingenieurs van het Instituut onvereenigd gebleven, wat betreft een vakafdeeling ter bespreking van de hun meer in het bijzonder aan het hart liggende onderwerpen. Deze leden blijven nu in de Instituuts-vergaderingen deze onderwerpen behandelen en daarin ligt de m. i. min of meer scheeve verhouding.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
30 Mei.	757.3	Z.Z.W.	2	18.9	—
31 »	758.5	Z.Z.O.	4	20.0	7
1 Juni.	761.5	N.N.O.	1	15.6	2
2 »	762.1	W.Z.W.	1	17.0	6
3 »	766.0	Stil.	—	16.0	—
4 »	766.2	W.	1	15.8	—
5 »	767.2	Z.W.	1	18.4	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
31 Mei.	37.97	10.42	8.02	8.49	8.85	41.54	9.12	5.30
1 Juni.	38.01	10.42	8.03	8.49	8.84	41.56	9.16	5.33
2 »	38.04	10.45	8.05	8.50	8.87	41.54	9.17	5.37
3 »	38.03	10.48	8.09	8.52	8.89	41.89	9.20	5.39
4 »	38.08	10.47	8.08	8.53	8.88	41.55	9.51	5.46
5 »	38.10	10.49	8.10	8.54	8.90	41.55	9.29	5.61
6 »	38.14	10.51	8.12	8.54	8.91	41.52	9.33	5.50

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Houten riemschijven.

Naar aanleiding van tot ons gekomen vragen, kunnen wij mededeelen dat de in ons vorig nummer op blz. 368 beschreven houten riemschijven ook in Nederland te bezichtigen en te bestellen zijn bij de firma B. J. HESSELINK, Keizersgracht 263, Amsterdam.

Mijnbouwmaatschappij Saramacca.

De *Ned St. Courant* van 31 Mei bevat de statuten der Naaml. Venn. Mijnbouwmaatsch. Saramacca, gevestigd te 's-Gravenhage.

Doel: het in de kolonie Suriname verkrijgen van concessiën voor gronden tot ontginning van delfstoffen en vergunningen tot het onderzoek naar delfstoffen, verkoop der verkregen delfstoffen enz. *Duur:* tot 31 Dec. 1952. *Kapitaal:* f 1.800.000, verdeeld in 7200 aandeelen elk groot f 250. *Bestuur:* een directeur onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 7 commissarissen. Voor de eerste maal worden benoemd: tot directeur J. C. A. Bos SULPKE, directeur der Nederl. West-Indische Exploratie en Mijnbouwmaatsch. te 's-Gravenhage; tot commissarissen: J. G. VON HEMERT, directeur van verschillende maatschappijen te Amsterdam; J. C. HEESTERMAN, directeur van verschillende tabaksmaatschappijen te Amsterdam; VICTOR PLATE, Bankier te Amsterdam; C. ECTORS, administrateur der Banque Coloniale de Belgique te Brussel en FELICIEN MAES, ingenieur te Parijs.

Verantwoordelijkheid voor het spoorwegongeluk te Capelle.

Het gerechtshof te 's-Gravenhage heeft de beschikking van de rechtbank te Rotterdam bekrachtigd, waarbij de heer C. te 's-Gravenhage, vroeger directeur-generaal der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, werd buiten vervolging gesteld, ter zake als zoude aan zijne schuld te wijten zijn geweest het bekende spoorwegongeluk op 15 November 1899 te Cappelle a/d IJsel (art. 165, al. 2, Strafwetboek). De officier van justitie bij de rechtbank te Rotterdam was tegen bedoelde beschikking in verzet gekomen.

Zesde congres voor openbare gezondheidsregeling.

Het zesde congres voor openbare gezondheidsregeling heeft 7 en 8 Juni te Baarn plaats gehad. Volgens het programma werd het geopend door den voorzitter J. F. W. CONRAD, terwijl door Dr. KAPTEYN gesproken zou worden over de toepassing van het septic-tankstelsel in Engeland en over rioleering.

Spoorwegbrug bij Westervoort.

De nieuwe spoorwegbrug bij Westervoort is 3 Juni in gebruik gesteld.

INDISCHE BERICHTEN.

Indeeling der waterstaatsafdeelingen.

Met wijziging in zoover van artikel 4 van het Reglement op het beheer en toezicht over den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken (*Stbl.* 1889, nº. 39) is bepaald, dat van de vijf waterstaatsafdeelingen:

de eerste omvat de residentiën Bantam, Batavia, Preanger-regentschappen en Lampongsche districten;

de tweede de residentiën Cheribon, Pekalongan en Banjoemas;

de derde de residentiën Semarang, Kedoe, Soerakarta, Djokjakarta en Rembang;

de vierde de residentiën Soerabaja, Kediri, Madioen en Madoera; en

de vijfde de residentiën Pasoeroean, Besoeki en Bali en Lombok.

Machtiging verleend tot uitvoering van openbare werken.

Machtiging is verleend: 1º. om met gebruikmaking van 17890 dagdiensten van heerendienstplichtigen, de irrigatie in het gebied der Kedoeng poetri-leiding, afdeeling Poerworedjo (Kedoe), te verbeteren; raming f 35,113; 2º. tot den bouw in daghuur van vier kunstwerken in het Ramboet hoofdkanaal, gelegen in de afdeeling Tegal; raming f 49,560; 3º. tot de oprichting van een kustlicht der 4e orde op Sint Petrus (Riouw), waarvan de kosten globaal zijn geraamd op f 19,700, en van een kustlicht der 5e orde op Tandjong Petang aan den zuidelijken ingang van straat Laoet (Zuider- en Ooster afdeeling van Borneo); raming globaal f 15,000; 4º. tot den bouw, met gebruikmaking van 9350 dagdiensten van heerendienstplichtigen en overigens in daghuur, van een stuwdam in de kali Tikoes, afdeeling Panaroekan (Besoeki); raming f 10,423; 5º. om in daghuur te Semoet een opslagplaats voor buizen ten behoeve van de drinkwatervoorziening ter hoofdplaats Soerabaja in te richten; raming f 26,640; 6º. om voor het aanleggen van geleidingen en het aanschaffen van lampen en ornamenten voor de electrische verlichting van de residentswoning ter hoofdplaats Medan te beschikken over de daarvoor noodig geraamde som van f 5692.30.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 3 Juni 1901 is aan D. W. Stork, lid der firma Gebroeders Stork & Co. te Hengelo (Overijsel), wonende aldaar, en Mr. W. A. Baron van Ittersum, chef van het Kabinet van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, te 's Gravenhage, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van ridder der orde van het Legioen van Eer, hun door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 3 Juni 1901 is de Oost-Indische ambtenaar met verlof, Dr. J. P. van der Stok, laatstelijk directeur van het Koninklijk magnetisch en meteorologisch observatorium te Batavia, op zijn verzoek, eervol uit 's lands dienst ontslagen, met toekenning van pensioen.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot opzichter 2e kl. F. J. S. Micola van Fürstenrecht, F. A. Kloppert, C. J. Evers, J. H. Termeulen, ambtenaren op nonactiviteit, laatst die betrekking bekleed hebbende, met bepaling dat J. H. Termeulen geplaatst wordt in de residentie Kediri.

Overgeplaatst: naar de residentie Kedoe, de opzichter 1e kl. P. J. van der Ham; naar de directie de opzichter 3de kl. N. A. Emor; naar de residentie Pekalongan de opzichter 2de kl. A. H. van Bebber; naar de residentie Kedoe de opzichter 2de kl. Ch. J. Odenthal.

Toegevoegd: aan den chef der 2e waterstaatsafdeeling voor de opnemingen en werken ter verbetering van de bevloeiing in de residentie Pekalongan, de opz. 3e kl. W. F. H. Gramer; aan den chef der 3e waterstaatsafdeeling voor de opnemingen en werken in het belang van een verbeterden waterafvoer in Zuid-Kedoe, beoosten de Lokoeloe, de opzichter 2de kl. J. Dogterom.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Belast: bij de Westerlijnen: met het beheer van onderafdeeling I der 2e afdeeling, met Batavia als standplaats, de adjunct-chef J. Genelig, zich noemende Meyling; met het beheer van ondafdeeling II der 2e afdeeling, met Tjiandjoer als standplaats, de adjunct-chef H. E. B. Willemsen.

Overgeplaatst: bij de exploitatie naar de Oosterlijnen, de adjunct-chef der 4e afdeeling J. H. van der Vossen.

Bij de Genie:

Bevorderd: tot kapt. de 1e luits. F. Tombrink en A. S. Ruzette (beiden met verlof in Ned.) en F. W. P. Glignett.

PERSONALIA.

— De civiel-ingenieur A. Westenberg, sectie-ingenieur bij de Ned. Zuid-Afrik. Spoorwegmaatschappij is tijdelijk werkzaam gesteld bij de Holl. IJz. Spoorwegmaatschappij, afd. Weg en Werken.

— De Keizer van Duitschland heeft benoemd tot ridder derde klasse in de orde van den Rooden Adelaar Jhr. G. A. van Nispen, lid van de Provinciale Staten van Gelderland en W. J. S. J. Blom, hoofd-ingenieur van den Rijks waterstaat, beiden sedert zeven jaar lid der commissie tot regeling van de internationale belangen bij de verbetering van Ouden IJssel en Aa.

— De heer F. M. Loeb te Deventer is benoemd tot directeur der stoomtram Zutphen—Doetinchem—Emmerik.

— Tot directeur aan de beetwortel-suikerfabriek der firma Gebr. Houben, te Zevenbergen, is benoemd de heer A. Bridié, te Oud-Gastel.

— De 1e luitenant-ingenieur, H. W. Forbes, leeraar aan de Kon. Mil. Academie te Breda, wordt 1 Sept. eervol van genoemde functie ontheven en met 1 November gedetacheerd bij de Krijgsschool te 's-Gravenhage.

— Door den Min. v. Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter A. J. van den Oever, bij de werken tot voortzetting der verbetering van de rivier de Maas, en J. de Keuning te Dordrecht, bij baggerwerk op de Bieningen.

OPEN BETREKKINGEN.

Leeraar in natuur- en werktuigkunde aan H. B. S. met 5-jarigen cursus, burgeravondschool en gymnasium te Nijmegen. Aanmelding vóór 10 Juni e.k. bij den Gemeenteraad.

5 Opzichters. (Zie Adv. in no. 22.)

Werktuigkundige aan de ijzergieterij en fabriek van scheepslieren van J. M. de Muinck Keizer, firma ten Oever Koning en Co. te Martenshoek (gem. Hoogezand).

Ingenieur als vertegenwoordiger van een gerenom. Duitsche fabriek van werktuigen en machines. Br. lett. V. B. 244, «Nieuws van den Dag» te Amsterdam.

Teekenaar-Opzichter, leeftijd niet beneden 28 jaar, voor een groot werk. Br. no. 14917 aan de «N. Rotterd. Courant».

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Technicus. (Zie Adv. in no. 22.)

2 Bouwk. Teek., 20 en 23 j., ongeh., f 70 en f 75; **13 Opz.-Teek.**, 20, 21, 22, 23, 25, 28 en 30 j., ongeh., 26, 29, 30, 35, 36 en 43 j., geh., f 40, f 60, f 65, ± f 70, ± f 90, f 100, ± f 100, f 90, ± f 85, ± f 95, ± f 90, ± f 90 en f ± 100; **1 Opz.-uitv.**, 33 j., geh., ± f 90; **1 opzichter**, 22 j., ongeh., ± f 75; **1 Monteur chef-mach.**, 27 j., geh., ± f 100; **1 Werkt. Teek.**, 20 j., ongeh., ± f 25. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

CORRESPONDENTIE.

Den schrijver van het opstel, die zich onderteekent „X., civiel-ingenieur", wordt verzocht zijn naam mee te willen deelen aan de Redactie.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 24.

DE INGENIEUR.

393

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnes geleverd.

's-Gravenhage, 15 Juni 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

VOORLOOPIG BERICHT.

Aan de leden wordt bekend gemaakt dat de a.s. *Algemeene Zomervergadering* **op Zaterdag 13 Juli** *te Amsterdam* zal worden gehouden.

De Secretaris:

Den Haag, 10 Juni 1901. P. J. VAN VOORST VADER.

Uitsluiting van ingenieurs voor leeraars aan marine-onderwijsinrichtingen.

Men schrijft ons het volgende:

„Het door U in het laatste nommer van *De Ingenieur* vermelde nopens de beperkende bepaling voor leeraren aan de machinistenschool te Hellevoetsluis schijnt kenmerkend te zijn voor de marine.

„Ook bij het Koninklijk Instituut voor de Marine te Den Helder verlangde men steeds leeraren in de wis- of natuurwetenschappen met den doctorstitel met uitsluiting van alle andere bevoegdheden.

„Dit heeft reeds menig ingenieur-leeraar belet te solliciteeren."

Het Brightonsche tarieven-systeem en eenige onderzoekingen over den Hoogst-verbruikmeter van Arthur Wright. (1)

Voordracht gehouden in de vakafdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Inst. van Ing. op 27 April 1901,

DOOR

G. DE GELDER.

(*Met afbeeldingen.*)

I. *De productiekosten van den electrischen stroom en de noodzakelijkheid van een hoogst-verbruiksmeter.*

De berekening der productiekosten van den electrischen stroom is zeer ingewikkeld, en moeielijker dan bij elke andere zoogenaamde waren-productie het geval is. Toch is eene nauwkeurige en rechtvaardige kostenberekening voor de ontwikkeling van het electrisch bedrijf van het grootste belang, in het bijzonder voor gemeente-centralen waar het niet er op aankomt de grootst mogelijke winst te behalen, maar hoofdzaak is het gebruik van den electrischen stroom voor de kleinste consumenten mogelijk te maken.

De vroegere, eenvoudige methode, den prijs van den stroom te berekenen naar de grootte der stroomafname (in Ampère-uren), der energie-levering (in Hecto- of Kilo-watt-uren) of naar het getal der aangesloten lampen, gaat niet meer op. Men moet nagaan voor welk doel en in 't bijzonder ook op welk oogenblik de electrische stroom afgenomen wordt. Uit de boeken moet men bewijzen kunnen *waar* en *hoe* de winst gemaakt wordt.

Voor dit doel is het eene eerste vereischte dagelijks de zoogenaamde *verbruikskromme*, de kromme der stroomafname of der energielevering, te construeeren. Eene kromme dus

(1) Dit artikeltje is reeds in eenigszins anderen vorm opgenomen in het «Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung» (red. Prof. Dr. BUNTE en Dr. J. TEICHMÜLLER). Met toestemming van de Redactie heb ik van de daarvoor vervaardigde cliché's van mijne teekeningen galvano's laten maken en bied ik dus den lezers hiervan de afdrukken aan. Dat sommige krommen, gevende de prijzen voor den electrischen stroom, in Pfennig zijn uitgedrukt zal voor den Hollandschen lezer wel geen bezwaar zijn.

waarop elken dag op elk oogenblik het getal der afgegeven Kilo-watt af te lezen is. Een dergelijke kromme is in fig. 1 afgebeeld. In de eerste plaats kan men daaruit zien, hoe onregelmatig het stroomverbruik in electrische centralen zijn kan. In 't algemeen stijgt 's winters de kromme tusschen 3 en 5 uur 's avonds zeer snel om dan weer te dalen, totdat 's morgens tusschen 5 en 6 uur de fabrieken beginnen te werken, en de kromme door het verbruik voor kracht weer tot een tweede maximum stijgt.

Neemt men die kromme voor 2 dagen; dien van het maximale stroomverbruik (20—25 December) en van het kleinste stroomverbruik (begin Juli) dan kan men meestal het verbruik van licht en kracht scheiden en den invloed van beide op de verbruikskromme gemakkelijk duidelijk maken. Nog meer interessante beschouwingen zou men uit een aantal verbruikskrommen kunnen afleiden.

In 't algemeen kan men zeggen dat de grootste stijging tusschen 5 en 6 uur 's avonds, veroorzaakt wordt doordat het oogenblik waarop het stroomverbruik voor licht een maximum is, te zamen valt met het tijdstip waarop de fabrieken nog werken. Weliswaar wordt de verbruikskromme overdag door de stroomafname der motoren iets vlakker, iets meer gestrekt, toch draagt het consuum voor motoren meestal bij tot het belangrijk verhoogen der stroommaxima, tot het spitser maken der stroomkromme. Het is dus dikwijls onjuist den prijs van den electrischen stroom voor kracht lager te stellen dan voor licht, daar de motoren de maximale belasting der centrale niet onbelangrijk vergrooten kunnen. Want ik wil nu daarop den nadruk leggen, dat de kosten van den electrischen stroom minder afhankelijk zijn van de *hoeveelheid* der energie, die afgenomen wordt, dan wel de *wijze waarop* zij verbruikt wordt. Niet zoozeer de *inhoud* der verbruikskromme dan wel hare vorm, haar grootste ordinaat bepaalt den prijs van den electrischen stroom.

Bij Wisselstroom- en Draaistroomcentralen zullen, wanneer de maximale belasting zooals gewoonlijk slechts korten tijd plaats heeft, de meeste generatoren en drijvende machines stil moeten staan, wat dus een groot renteverlies beteekent, terwijl bij de maximale belasting de machines misschien nog overbelast, op andere oogenblikken slechts gedeeltelijk belast, loopen, wat een slecht rendement tengevolge heeft.

In gelijkstroom-centralen kan men *wel* de stroomafname door accumulatoren zoo regelen dat de machines den geheelen dag ongeveer met normale belasting loopen. 's Nachts en gedurende een deel van den dag worden dan de accumulatoren geladen, terwijl bij de sterke stijging der verbruikskromme de dynamo's en accumulatoren parallel geschakeld worden. Wanneer echter accumulatoren voor dit doel aangewend worden, moet de kapaciteit van de batterij zeer groot zijn, zooals uit eene bepaalde verbruikskromme gemakkelijk te berekenen zou zijn. Eene dusdanige batterij verhoogt echter ten zeerste de kosten van aanleg, terwijl haar rendement daarbij nog betrekkelijk klein is (70—75 pCt.) De accumulatoren worden dan ook meestal slechts als zoogenaamde „bufferbatterij" gebruikt, tot vereffening der netspanning of het opnemen van groote, plotselinge stroomstooten (electrische trams), *niet* tot vereffening der dagelijksche energie-levering.

Ik wil nog eens herhalen: hoe spitser de verbruikskromme wordt, des te grooter worden de producten-kosten van den stroom. Het gevolg van scherpe spitsen is niet alleen een grooter renteverlies, eene verhooging van de kosten van aanleg, en oneconomisch werkende machines, maar ook het geheele bedrijf wordt duurder, doordat bijv. een grooter aantal ingenieurs en beambten noodzakelijk worden, de grootere aanleg meerdere reparatiekosten, grootere amortisatie met zich meesleept, en nog tal van kleinere nadeelen.

Wij kunnen nu de totale productiekosten van eene Centrale binnen zekere bedrijfs periode, bijv. een kwartaal, of een maand, in 2 deelen scheiden.

A. Kolen, andere brandstoffen enz., noodig om de machines en ketels in zulk een toestand te houden, dat zij elk oogenblik in staat zijn elke hoeveelheid gevraagde energie af te geven. Bijv. bij elke te verwachten sterke stijging der belasting moeten reeds een paar uur te voren meerdere ketels in gebruik genomen worden, dan op het oogenblik zelf noodzakelijk zijn, terwijl gedurende den geheelen dag de kapaciteit der ketels en machines zoo groot moet zijn dat kleinere veranderingen in de energie-afname dadelijk opgenomen kunnen worden. Verder komen onder dezen rubriek nog *reparaties*, *afschrijvingen* van het kapitaal, *de kosten van het beheer*, *de salarissen der beambten* enz. Dit alles noemen wij de *vaste kosten*.

Voorbeeld van een verbruikskromme.

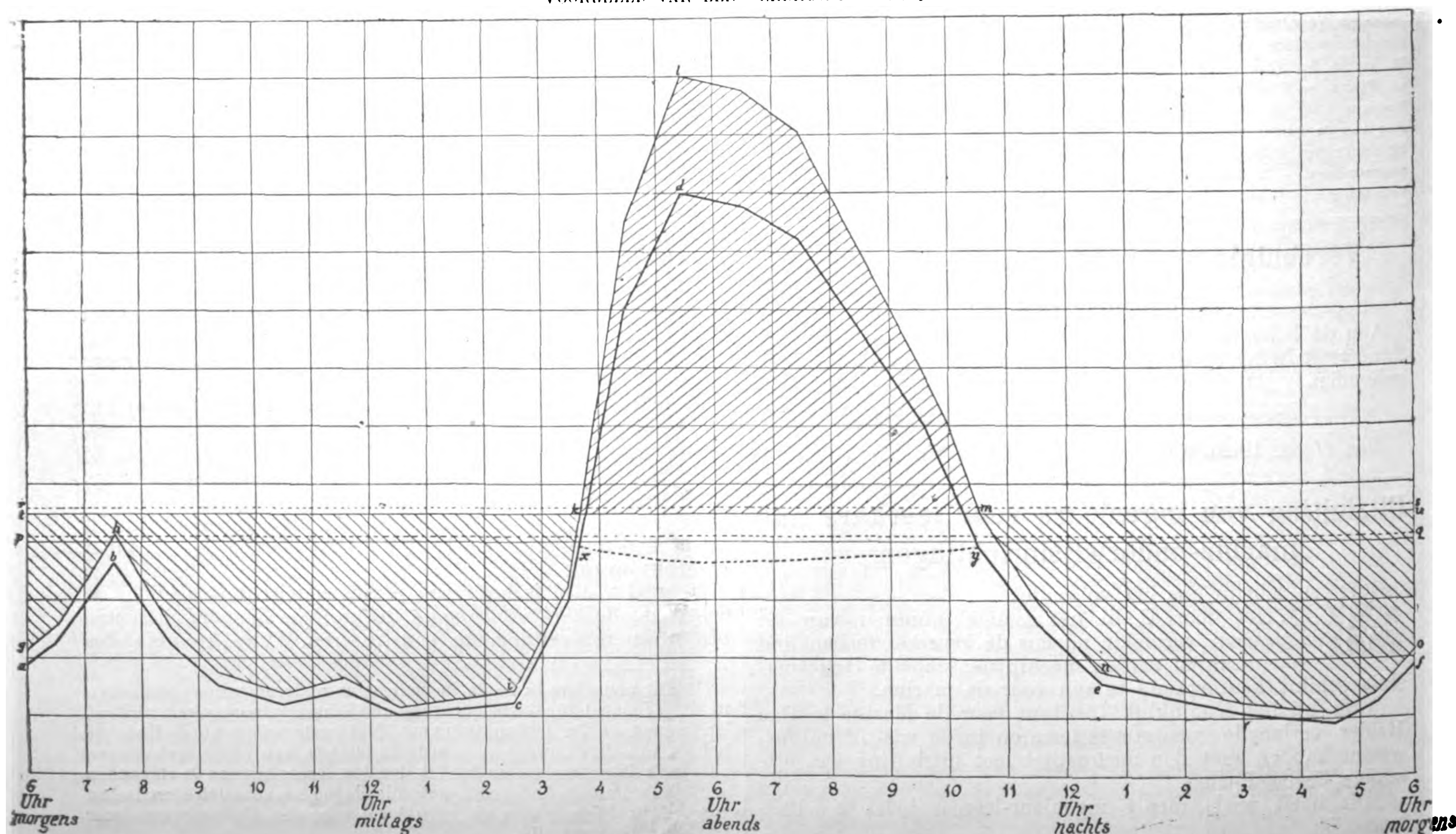


Fig. 1.

Zij worden later bij de berekening genomen over 1 dag en dan met A (Gulden) aangeduid. Zij zijn niet afhankelijk van het aantal verbruikte kilowatt uren, maar van de maximale belasting der centrale, van de grootste ordinaat der verbruikskromme.

B. Kolen enz. (het grootste deel der verbruikte kolen) als equivalent voor de afgegeven energie, *smeermateriaal* enz. en de *arbeidsloonen*, daar deze practisch niet varieëren met de veranderlijke verbruikskromme. Deze noemen wij de *loopende kosten* en duiden ze later aan, over 1 dag genomen, met B (Gulden). Ze zijn afhankelijk van het aantal afgegeven kilowatt uren dus eene functie van den *inhoud* der verbruikskromme en onafhankelijk van hare vorm.

Het is niet gemakkelijk de vaste en loopende kosten te scheiden. WRIGHT heeft de volgende eenvoudige oplossing daarvoor gevonden.

Hij noemt:

T = totale kosten over eene maand waarin de stroomafname een maximum is (December).

U = het getal der afgenomen kilowaturen in deze maand.

T' = totale kosten over eene maand waarin de stroomafname een minimum is (July).

U' = het aantal kilowatturen in deze maand afgegeven.

R = de loopende kosten *per kilowattuur*.

S = de vaste kosten,

dan is volgens definitie:

$$T = S + R.U$$

en

$$T' = S + R.U'$$

dan is:

$$T - T' = R\,(U - U')$$

$$R = \frac{T - T'}{U - U'} \quad \text{en}$$

$$S = T - R,\ U. = T' - R'\ U'$$

AFHANKELIJKHEID DER PRODUCTIEKOSTEN VAN DE MAXIMALE BELASTING DER CENTRALE.

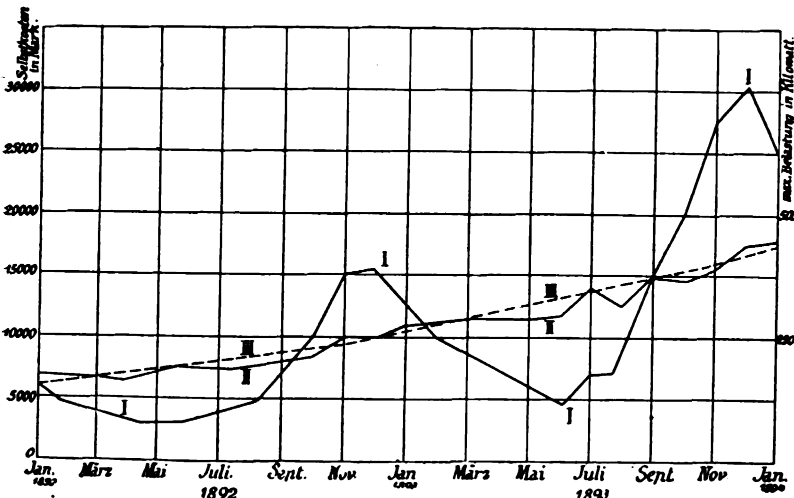


Fig. 2.

Langs dezen weg vond WRIGHT de vaste kosten voor zijne centrale te zijn:

a = 66 Pf. = ∞ 40 cts. *per kilowatt-maximum en per dag.*

en de loopende kosten:

b = 6 Pf. = 3.6 cts. per *kilowattuur*.

Nu heeft WRIGHT ook langs anderen weg, onmiddellijk uit gegevens van zijn practijk, trachten te bewijzen, dat de productie-kosten slechts in geringe mate afhankelijk zijn van de hoeveelheid geleverde energie (het aantal verbruikte kilowatturen) maar veel meer evenredig zijn aan de maximale afname door de konsumenten. Voor dit doel construeerde hij de in fig. 2 voorgestelde drie krommen. I stelt voor het aantal afgenomen kilowatturen, II de productiekosten van deze energielevering, III de maximale belasting der centrale in kilowatt.

De eerste lijn stijgt langzaam maar zeer onregelmatig, zooals wij reeds wisten. De beide andere lijnen volgen een heel andere wet, en bedekken elkaar practisch volkomen. Daaruit volgt dat de lijn der kosten bijna niets te maken heeft met de eerste lijn, zij is slechts eene eenvoudige functie van de maximale belasting.

Het *maximale* verbruik van elken consument moet dus hoofdzakelijk den prijs van den stroom bepalen, maar aan de andere kant moet betaald worden per kilowattuur, d i. dus het aantal afgenomen kilowatturen. Wij kunnen nu zeggen dat de prijs van den stroom (per kilowattuur) moet bepaald worden naar de grootte van den factor x.

$$x = \frac{\text{totaal aantal verbruikte kilowatturen.}}{\text{de maximale afname in kilowatt.}}$$

Dezen zeer gewichtigen coëfficient kan men den *verbruikscoëfficient* noemen, hij wordt, zooals men ziet in *uren* (per dag) uitgedrukt. D.w.z. hij stelt den tijd voor gedurende welke de maximale afname, die op een bepaald oogenblik plaats heeft, onafgebroken moet afgenomen worden, om het totale werkelijke energie-verbruik op te leveren (1).

Wil men nu den prijs van den stroom voor elken consument rechtvaardig bepalen, d. i. naar het aandeel dat hij in de productiekosten gehad heeft, dan kan men daardoor met behulp van den verbruikscoëfficient eene eenvoudige formule afleiden.

Tot vereenvoudiging van de afleiding nemen wij de volgende berekeningen over één dag en noemen:

AFHANKELIJKHEID DER KOSTEN VAN DEN ELECTRISCHEN STROOM VAN DEN VERBRUIKSCOEFFICIENT.
(Theoretische kromme en kromme van het Brighton'sche tarief).

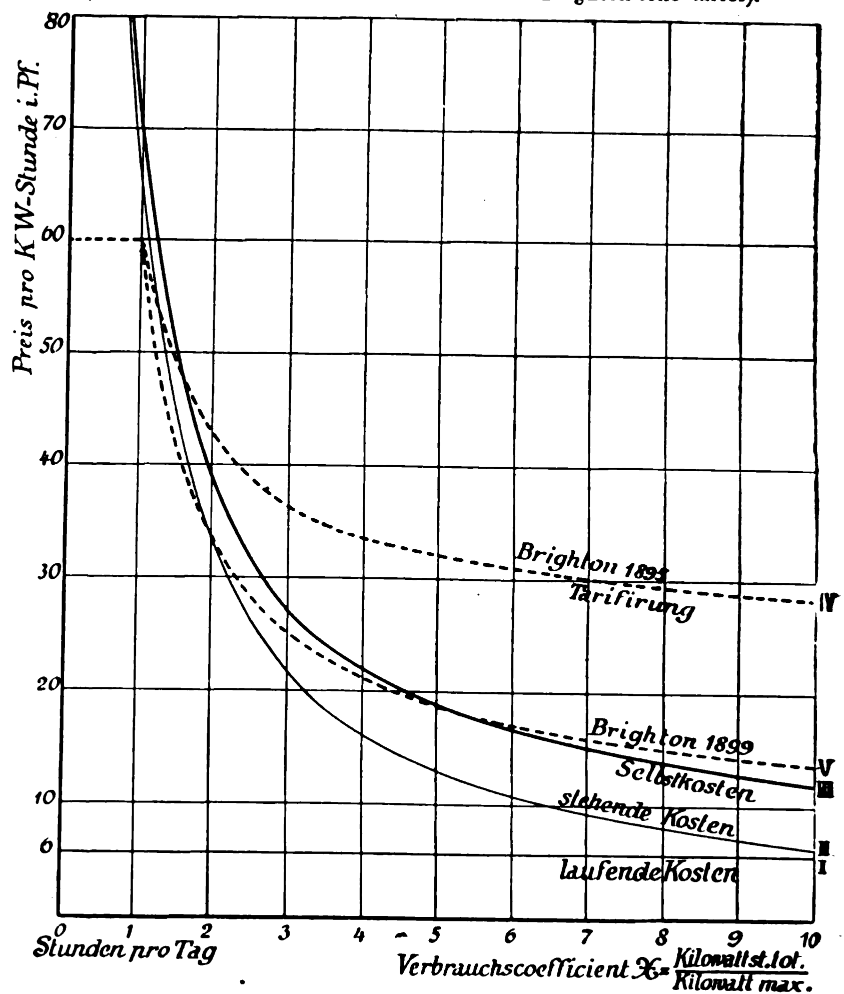


Fig. 3.

K = aantal Kilowatturen aan eenen consument afgegeven, te vinden door den electriciteitsmeter.

M = de maximale belasting der Centrale in Kilowatt

a = de vaste kosten per *kilowatt-maximum* } gevonden naar de

b = de loopende kosten per *kilowatt-uur* } Wrightsche meth.

W = de netto winst,

dan moeten de totale inkomsten I per dag zijn:

$$I = W + A + B$$

of naar onze vroegere definities van A en B

$$I = W + Ma + Kb = Kij,$$

(1) Men noemt dezen coëfficient soms wel de *brandduur* of de *gemiddelde brandduur*. Mij lijkt deze naam ongelukkig gekozen toe, omdat het dan slechts eene fictieve brandduur zijn kan, en daardoor aanleiding geeft tot verwarring.

wanneer y de prijs per kilowatt-uur is, dien de consument betalen moet.

of:

$$y = \frac{M}{K}a + b + \frac{W}{K}.$$

Hierin is $\frac{K}{M} = x$ naar de definitie van den verbruikscoëfficient. Noemen wij nog de winst per kilowatt-uur $\frac{W}{K} = c$, dan wordt ten slotte onze formule

$$y = \frac{a}{x} + (b + c).$$

Dit is de vergelijking van een hyperbool, zij is gemakkelijk te construeeren, wanneer a en $b + c$ bekend zijn. Voor het Wrightsche voorbeeld was $a = 40$ cts. (66 Pf.) en $b = 3{,}6$ cents (6 Pf.). Wij construeeren dus eerst de gelijkzijdige hyperbool

$$y' = \frac{a}{x} \text{ of } x\,y' = a = 40 \text{ cts.} = 66 \text{ Pf.}$$

VOORBEELD VAN TARIEVEN IN DUITSCHLAND EN NEDERLAND.

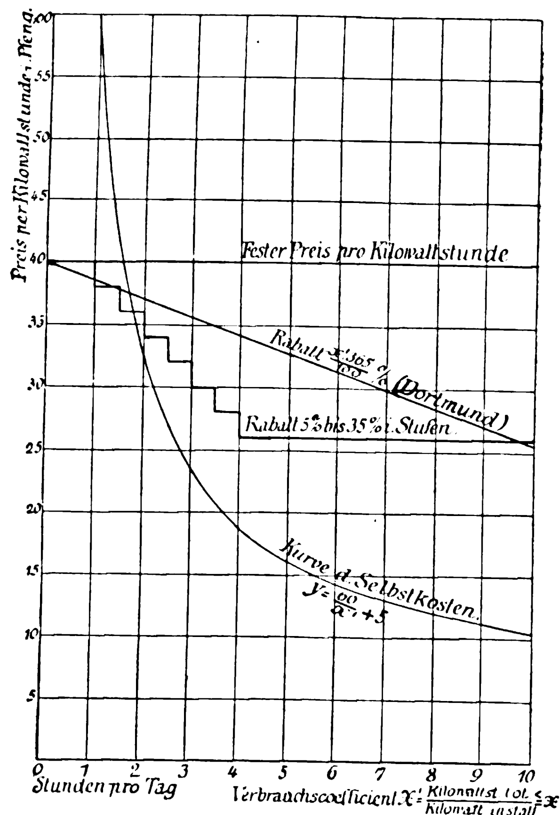


Fig. 4.

waarvan de koördinaatassen de asymptoten zijn (zie kromme II in fig. 3). Verlengen wij nu de ordinaten met een stuk $b = 3{,}6$ cts. $= 6$ Pf. dan krijgen wij onmiddellijk de kromme der productiekosten (voor welke $c = o$ is) zie kromme III. De lijn I stelt de constante loopende kosten b voor, zij is een rechte, evenwijdig aan de x-as, want b is onafhankelijk van den verbruikscoëfficient.

Wij zien nu uit de kromme der productiekosten, hoe de prijs y met toenemende x behoort af te nemen, d. i. een konsument, die wel is waar evenveel energie verbruikt als een ander, maar op zeker oogenblik een grooter verbruiksmaximum heeft, moet meer voor het kilowattuur betalen als de ander met kleiner verbruiksmaximum of grooter verbruikscoëfficient.

Wright heeft het beste gevonden, de kromme III bij zijn tarieven niet precies te volgen, daar hij vreesde dat de afnemers hun aantal te installeeren lampen te zeer zouden reduceeren. Wij hebben echter gezien dat slechts de verbruikscoëfficient den prijs belangrijk verhoogen kan. Men kan hem kleiner maken door weinig lampen *tegelijkertijd* in te schakelen, het totale aantal *geïnstalleerde* lampen heeft geen invloed op den prijs. Wright schijnt *toch* de ervaring gemaakt te hebben, dat de consumenten vreesden door een groot aantal geinstalleerde lampen ook verleid te worden tot een grooter verbruiksmaximum. Hij stelt daarom voor een verbruikscoëfficient $x < 1$. 60 Pf. = 36 cts. als maximalen prijs. Te beginnen met $x = 1$ reduceert hij den prijs belangrijk. Hij drukt zich zóó uit: de consument betaalt voor de eerste 365 uren per jaar (of 1 uur per dag) 60 Pf. per kilowattuur, onder de aanname dat hij gedurende dezen tijd zijn maximaal verbruik afneemt. Voor de overblijvende kilowatturen 25 Pf. (15 cts.) per kilowattuur. Een voorbeeld zal dit duidelijk maken: een consument bijv. die 10.000 kilowattuur per jaar verbruikt, heeft bij een maximale afname van 10 K. W. te betalen:

	365.10 = 3650 kilowattuur	à 36 cts.	= f 1314
de rest of 10.000—3650 = 6350	„	à 15 cts.	= f 953
		Totaal	f 2267

of rond 23 cts. per kilowattuur.

Dat deze prijs ook af te leiden is uit eene formule van de vorm:

$$y = \frac{a}{x} + b.$$

is als volgt te bewijzen. Noemen wij a_1 de waarde die a voor $x = 1$ aanneemt, in het vorige voorbeeld was $a_1 = 60$ Pf. $= 36$ cts. Dan moet per dag betaald worden:

$$K.\ y = M.\ a_1 + (K - M.\ 1)\ b$$

Daaruit volgt na deeling door K en nadat wij weer x invoeren:

$$y = \frac{a_1}{x} + \left\{1 - \frac{1}{x}\right\} b$$

of

$$y = \frac{a_1 - b}{x} + b$$

Dus is $a = a_1 - b$, of het voorgaand tarief is volgens onze eerste formule gevormd. Men moet echter stellen:

$$a = 60 - 25 = 35 \text{ Pf.} = 21 \text{ cts.}$$

$$b = 25 \text{ Pf.} = 15 \text{ cts.}$$

of: $$y = \frac{35}{x} + 25 \text{ in Pfennig,}$$

$$= \frac{21}{x} + 15 \text{ in cts.}$$

Deze kromme wordt voorgesteld door IV in fig.

Wij zien daaruit dat de centralen volgens dit tarief toch nog verliezen bij de onvoordeelige grootkonsumenten (omdat deze meestal $x < 1$ hebben) terwijl op de kleine, voordeelige gewonnen wordt. Dus nog niet een volkomen rechtvaardig tarief. Maar toch is reeds door dit tarief in de Engelsche steden die het ingevoerd hebben, het aantal klein-konsumenten zoo belangrijk gestegen dat bijv. nu in Brighton betaald wordt:

voor het eerste uur: 60 Pf. = 36 cts.
voor de volgende: 8,5 Pf. = 5,1 cts.

terwijl het laatste jaar nog belangrijkere reductie werd toegekend.

De kromme V stelt dit tarief van $b = 8{,}5$ Pf. voor.

Fig. 4 toont aan, hoe de gewone tarieven in Duitschland en ook in ons land zich verhouden t/o van het rationeele Wright'sche of Brighton'sche tarief. Hierbij is echter een anderen verbruikscoefficient x aangenomen en wel is.

$$x' = \frac{\text{aantal verbruikte kilowatt-uren}}{\text{getal der } \textit{geïnstalleerde} \text{ kilowatt.}}$$

In 't algemeen is $x^1 < x$, dus ongunstig voor de konsumenten. Het grootste nadeel is echter, dat de konsument x' vergrooten d. i. de prijs verminderen kan, door het aantal te *installeeren* lampen tot een minimum te reduceeren, hetgeen voor de ontwikkeling van het electrische bedrijf een groote hinderpaal is. Men ziet uit de krommen dat in Duitschland (Nederland) nog meer verloren wordt op de groot-konsumenten dan naar het Brightonsche tarief, en dat de kleine konsumenten veel te veel betalen.

Uit al het voorafgaande volgt, dat het voor het Wrightsche tarief eigenlijk noodig is, het maximale verbruik van elken konsument te kennen en wel op den dag en op het oogenblik dat de centrale het zwaarst belast was. Dit is praktisch onmogelijk en WRIGHT heeft zich vergenoegd met eene benadering, die hij verkreeg door het gemiddelde te nemen van zes maandelijksche metingen. Deze metingen hadden plaats

met zijnen *hoogst verbruiksmeter*, een instrument door welks uitvinding hij het mogelijk maakte het maximale stroomverbruik van elken konsument te bepalen. Ik heb een dergelijk toestel in het Electrotechnische Instituut van de Technische Hoogeschool te Kalrsruhe, op verzoek van prof. TEICHMÜLLER, nauwkeurig onderzocht en zal de resultaten nu gaan mededeelen.

II. *Onderzoeking van het apparaat.*

De constructie van den hoogst-verbruiksmeter is zeer eenvoudig, het principe is dat van een gewonen luchtthermometer. Uit fig. 5 kunnen wij alles zien. Het eigenlijke toestel bestaat slechts uit eene U-vormige glazen buis (achter de schaal verborgen) gedeeltelijk gevuld met eene gekleurde vloeistof. Aan beide einden verloopt de buis in een glazen luchtreservoir waarvan het linksche door den electrischen stroom verwarmd wordt, eenvoudig door een paar dunne uitgeslagen windingen van grooten weerstand. De lucht zal dus door zijne uitzetting de vloeistof rechts omhoog doen stijgen, waardoor deze zich onmiddellijk stort in een zijtakje van de U-vormige buis. Dit zijtakje is de eigenlijke meetbuis en onmiddellijk vóór de schaal geplaatst, de hoogte van de vloeistof-zuil in de meetbuis wordt direct afgelezen en wel in ampères uitgedrukt of soms zelfs wordt direct het tarief op deze schaalverdeeling aangegeven. Wanneer de stroom afneemt, daalt de vloeistof-spiegel in het rechtsche gedeelte van de U-vormige buis, in de meetbuis blijft evenwel de hoogte van de vloeistof-kolom onveranderd, tot dat de stroom boven zijn laatste maximum weer stijgt. Het is dus een eenvoudige maximum-ampèremeter.

HOOGST-VERBRUIKSMETER.

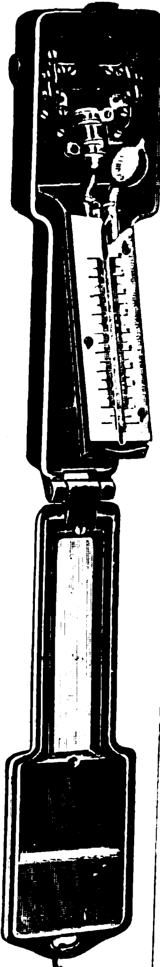


Fig. 5.

Het ledigen van de meetbuis is ook niet moeielijk, men heft eenvoudig het plankje waarop de buizen en de reservoirs bevestigd zijn, in de hoogte en laat voorzichtig de vloeistof uit de meetbuis weer in de U-vormige buis vloeien. Het geheele toestel bevindt zich in een ijzeren doos, die verzegeld worden kan, terwijl de geleidraden van den stroom door twee isoleerbuisjes door de wand binnen gevoerd worden. Aan de voorzijde is nog een glasschijf aangebracht, zoodat de konsument zelf elk oogenblik zijn verbruik controleeren kan.

Het toestel, dat ik voor mijn onderzoekingen gebruikte, was aangeboden door de Lux'sche Industriewerke A. G. LUDWIGSHAVEN a/Rh. De maximale stroom waarbij de vloeistofkolom in de meetbuis tot aan de monding reikte, was 9.5 Amp. Het instrument kan met een gewonen electriciteitsmeter achter elkaar geschakeld in de leiding aangebracht worden. Men heeft het tot voor stroomsterkte van 700 Amp. geconstueerd.

Mijne onderzoekingen waren nu de volgende:

Bepalingen van de ijkingskromme en van de schaalverdeeling. Achter de meetbuis had ik een millimeterschaal aangebracht. De buis had wel is waar geen gunstige vorm voor de aflezingen, toch waren zij nog tot op 1 mM. goed op te nemen, dus voor het doel nauwkeurig genoeg.

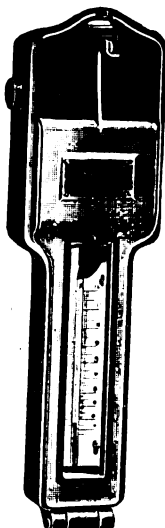


Fig. 6.

Als ijkingskromme vond ik nu de kromme I in figuur 7 De warmte, welke de stroom ontwikkelt, is natuurlijk evenredig aan het kwadraat van de stroomsterkte. Stelt men deze warmte-hoeveelheid evenredig aan die welke aan de lucht in het reservoir afgegeven wordt, en denkt men nog de stijging in de meetbuis evenredig aan de temperatuursverhooging (de afgegeven warmte) van de lucht in het reservoir, dan moet men voor de stijging als functie van de stroomsterkte een parabool vinden:

$$y = F(i) = C\, i^2.$$

De kromme I in fig. 7 lijkt dan ook veel op een parabool. Zet men nu als abcissen af het kwadraat van de stroomsterkte, dan moet men eene rechte lijn krijgen. Ik kreeg echter de gekromde lijn II, die met toenemende stroomsterkte iets minder steil wordt.

De aanname van de driedubbele evenredigheid was dan ook onjuist.

De kromme die de *temperatuursverhooging* als functie van de stijging voorstelt, is wel te berekenen, ik krijg daarvoor de volgende kwadratische vergelijking:

$$\frac{\tau}{T} = \frac{y\,d}{V} \cdot \left\{ 1 + \frac{\sigma V}{P \Delta D} + \frac{V}{V - yd} \right\} + \frac{y^2 d^2}{V^2} \left\{ \frac{V}{V - yd} + \frac{\sigma V}{P \Delta D} \right\} \quad (1)$$

Daarmede is echter nog niet de wet bepaald, die aangeeft welke functie de *stroomsterkte* van de stijging is, want men kan de eenvoudige evenredigheidsbetrekkingen niet daarvoor aannemen.

De ijkingskromme is dan ook alleen experimenteel te bepalen.

Het nulpunt. Hoe zorgvuldig men ook het meetbuisje ledigt, altijd verschuift het nulpunt een weinigje, wanneer de temperatuur der omgeving verandert. Bijv. was bij een proef van 20° C. het nulpunt als nulpunt der schaal aangenomen, zoo werd het bij 5°: — 2 m.m., bij 40°: — + 3 uur. Deze

IJKINGSKROMME.

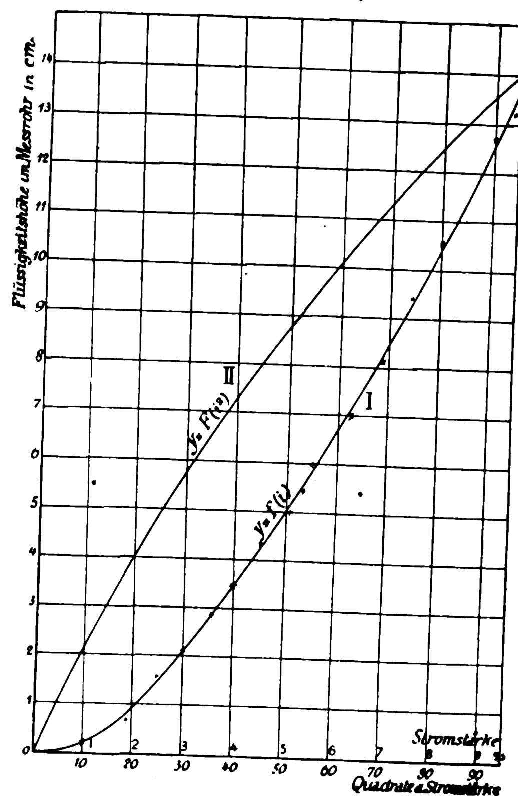


Fig. 7.

verschuiving kan alleen daardoor veroorzaakt worden, dat de vloeistof in de U-vormige buis zich uitgezet heeft en zoo een deel in het meetbuisje overstort. De spannings- en volumenverhoudingen kunnen deze verschuiving niet te voorschijn roepen. Men zou de verschuiving in de meetbuis gemakkelijk kunnen verhinderen door te maken dat de vloeistofkolom in het rechtergedeelte van de U-vormige buis niet juist aan de monding van de meetbuis reikte. Ook zou men een kleine correctietabel van verschillende temperaturen kunnen maken.

Invloed van de temperatuur der omgeving. De kromme der stijging in functie van de temperatuursverhooging is een rechte lijn, wanneer men slechts kleine temperatuursverhoogingen of kleine stroomsterkten beschouwt. Uit de genoemde vergelijking

(1) Hierin is:
τ = de temperatuursverhooging.
T = de absolute temperatuur.
σ en Δ het specif. gew. van de vloeistof, resp. van kwikzilver.
D = de doorsnede van beide buizen (gelijk genomen).
d = » » » de meetbuis.
V = volume van beide reservoirs (gelijk genomen).
P = druk in beide reservoirs (in mM. kwik).

is dan af te leiden dat bij hoogere temperatuur der omgeving de hellingshoek kleiner wordt. Ik heb in fig. 8*a* drie zulke lijnen voorgesteld, ongelukkig zijn bij vergissing juist de letters 5° en 40° met elkaar verwisseld. Men zou nu kunnen afleiden dat bij hoogere temperaturen der omgeving de ijkingskrommen zich langzamerhand van elkaar zouden verwijderen, en bij de grootste stroomsterkte misschien bij verschillende temperaturen het apparaat een beduidend verschil in de aanwijzing kan maken. Wij hebben echter gezien dat bij hoogere temperaturen der omgeving het nulpunt ook verschoven wordt. Nu is het wel zeer merkwaardig dat deze fouten in de afwijking elkaar opheffen en de ijkingskrommen daardoor gecorrigeerd wordt.

Ik heb drie zulke ijkingskrommen opgenomen: bij 5°, 20° en 40° C. (fig. 8) en daarbij gevonden dat de krommen

Invloed van de temperatuur der omgeving.

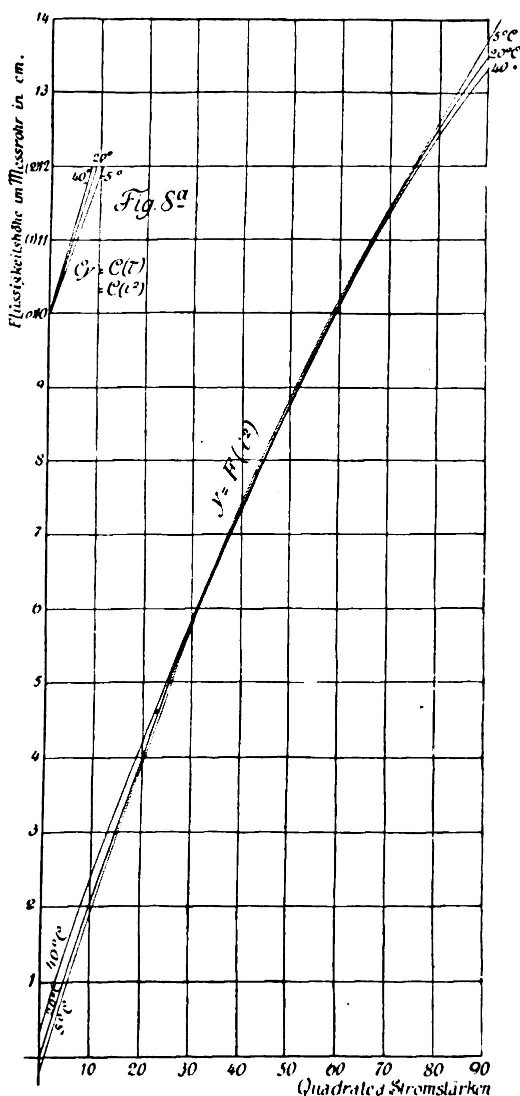


Fig. 8.

tusschen 2 en 9 Amp. geen correctie meer noodig hebben. Zij bedekken elkaar practisch volkomen.

Eene herhaling der experimenten gaf wel ten gevolge van waarnemingsfouten kleine afwijkingen in de krommen, het verschijnsel zelve bleef echter bestaan. Ik weet niet of het apparaat met opzet zoo geconstrueerd is, ik vermoed veel meer dat het verschijnsel meer toevallig is. In elk geval kan men echter het toestel zoo construeeren dat het verschijnsel altijd optreedt, waardoor dus het apparaat eerst recht betrouwbaar wordt.

Belangrijker evenwel dan de mogelijke kleine fouten in de aanwijzingen, is de *gevoeligheid* van het toestel. Aan de eene kant mag het niet *te ongevoelig* zijn, want de konsument mag eenen sterkeren stroom niet lang gebruiken zonder dat deze geregistreerd wordt. Ik heb dan ook een groot aantal krommen opgenomen, welke de stijging in functie van den tijd aangeven. Zie bijv. fig. 9. Zij toonen aan dat de hoogste stijging reeds na 10 minuten bereikt wordt, na dien tijd loopen zij bijna horizontaal, totdat na 15—20 minuten geen verandering in den stand der vloeistoffen meer te bespeuren is. Ook is op te merken dat bij grootere stroomsterkten de krommen sneller horizontaal worden, wat natuurlijk een voordeel is.

Kortsluitingen. — Stroomstooten. — Aanloopstroom. Aan de andere kant mag het apparaat niet te gevoelig zijn, zoodat

Stijging der vloeistofzuil in functie van den tijd.

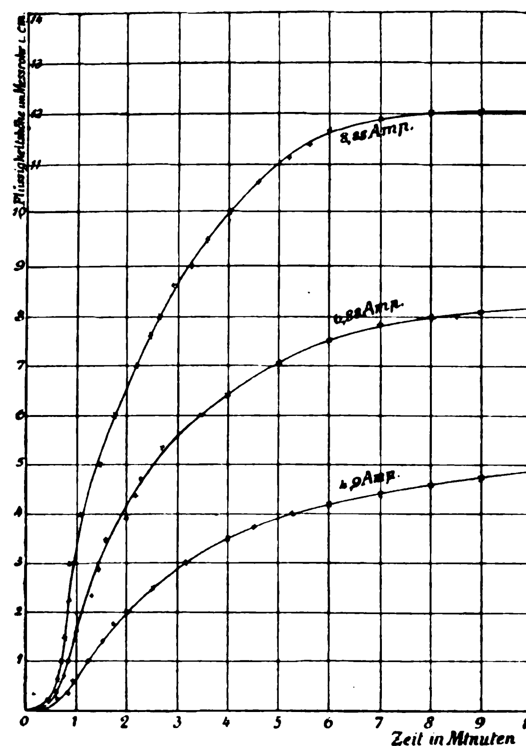


Fig. 9.

het bij momentaan groot stroomverbruik de rekening van den consument te groot zou maken. Ook aan dezen eisch, welke het tegenovergestelde is van den vorigen, voldoet het toestel, zooals de krommen in fig. 10 aangeven. De stijging

Ongevoeligheid van het apparaat tegen stroomstooten enz.

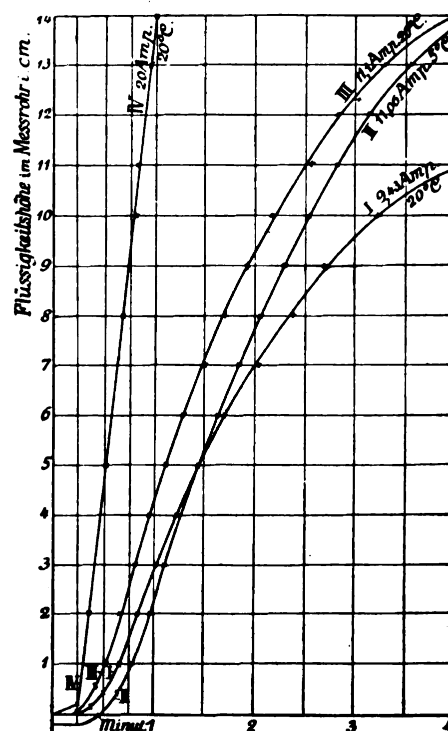


Fig. 10.

begint eerst na 15—30 secunden, waarschijnlijk heeft de geleider dezen tijd noodig om zich zelf en de glaswand van het reservoir te verwarmen. Men ziet dat zelfs bij een stroom van

20 Amp, den dubbelen van den maximalen, de stijging eerst na 15 secunden maar dan ook plotseling begint. Bij eene werkelijke kortsluiting zijn dan allang de zekeringen doorgebrand.

De 15 secunden, die het toestel noodig heeft, wijzen ook erop, dat het niet op den aanloopstroom van motoren zal reageeren, die zooals men weet het dubbele, sommige inductiemotoren zelfs wel meer dan het driedubbele van den normalen stroom vorderen kunnen.

Bij een van de proeven had ik een kleinen diephasen-motor van SIEMENS en HALSKE (normaal 8,5 Amp stroomverbruik) dusdanig belast en de aanloop-weerstand zoo reguleerd, dat de ampère-meter bij het inschakelen meer dan 20 Amp. aanwees. Het toestel reageerde niet, zooals te verwachten was.

Weerstand en temperatuurkoefficient. De weerstand werd bij verschillende stroomsterkte en temperaturen gemeten. Hij varieerde naarmate de geleider sterker door den stroom werd verwarmd, van 0,0372 tot 0,0390 Ω (bij 9,5 Amp.). De temperatuurkoefficient op 0° C. betrokken, was 0,00025, dus ongeveer gelijk aan die van nickeline.

Het *energie-verbruik* is bij den maximalen stroom van 9,5 Amp. slechts 3,5 Watt, dus bij 110 Volt slechts hoogstens 0,3 percent van het totale verbruik, dus belangrijk kleiner dan bij gewone electriciteitsmeters en andere stroommeters.

Gelijkstroom-Wisselstroom. Daar de meting op de warmteontwikkeling door den stroom berust, is het apparaat te gebruiken zoowel voor gelijkstroom als wisselstroom. Mijne metingen gaven dan ook (afgezien van de onvermijdelijke waarnemingsfouten) dezelfde krommen, nadat ik eerst mijn wisselstroom-ampèremeter geijkt had met een dynamometer, waarvan ik ook de reductie factor zorgvuldig bepaald had.

Eene moeielijkheid is evenwel gelegen, bij de toepassing met driephasenstroom, in de ongelijkheid van de belasting der phasen, die zooals men weet, bij dit systeem wel eens optreden kunnen. Bij gewone electriciteitsmeters heeft men ook dezelfde last ervan, en moet men zich vergenoegen met twee meters in twee phasen te installeeren. Bij den hoogstverbruikmeter van WRIGHT is dunkt mij het toestel best zóó te construeeren dat twee of drie phasen het reservoir verwarmen.

De fabrikant van den hoogst-verbruiksmeter heeft mij dan ook medegedeeld, dat hij bezig is dit toestel op die wijze bruikbaar te maken. Dit zou een voordeel zijn op de gewone watt-meters, want zoover mij bekend, is slechts één electriciteit-meter, die van SCHUCKERT, gebouwd, welke het bezwaar der ongelijkheid van belasting in de drie phasen afdoend opheft (1).

Ik kom nu ten slotte tot de volgende conclusie:

1o. Een tarief dat de consument naar het aantal der afgegeven kilowatt-uren, of per geinstalleerde eenheid betalen laat, is zoowel voor de centrale nadeelig, als onrechtvaardig wanneer men uitgaat van het principe dat elk consument zijn aandeel in de productiekosten betalen moet. De kleine consumenten, van wie de gebruikscoëfficient gewoonlijk hoog is, zijn in 't algemeen voor de Centrale voordeeliger dan de grootere, als hotels, theaters, en groote winkels, daar deze de kromme der stroomafgave belangrijk spitser maken kunnen.

2o. Eene juiste en daardoor rechtvaardige prijsbepaling van den electrischen stroom berust op de kennis van het maximale verbruik van elken consument. Naar de grootte van den verbruikscoëfficient moet elk verbruiker zijn aandeel in de kosten van voortbrenging betalen.

3o. het apparaat van ARTHUR WRIGHT heeft bewezen dat zijn systeem niet alleen theoretisch rationeel is, maar ook in de practijk de beste resultaten moet hebben en gehad heeft.

(1) In de vergadering werd mij opmerkzaam gemaakt dat ook de uitmuntende Thomson-meters daarvoor geconstrueerd worden.

Eenige mededeelingen omtrent het Tramweg-Congres, in Sept. 1900 gehouden te Parijs.

Voordracht, gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, den 20 April 1901,

DOOR

Jhr. H. G. VERSPIJCK.

Gedurende de dagen van 10 tot 13 September hield de Union Internationale des Tramways haar 11e Congres, ditmaal onder de hooge bescherming van het Fransche Gouvernement.

Dat de regeling van het congres er door de officieele bemoeiingen beter dan gewoonlijk was, mag gerust worden ontkend. Slechts werden de plichtplegingen bij de benoemingen van eerevoorzitters en ondervoorzitters er wat uitgebreider door en mochten wij bij den aanvang der eerste zitting een openingsrede hooren van den Directeur voor Spoorwegen, die namens den Minister van Openbare Werken, aan de ruim 500 deelnemers van het congres het welkom toeriep.

Uit de rede van den heer PEROUSE vernamen wij, dat in de laatste jaren het buurtverkeer in Frankrijk, gelijk in de meeste landen van Europa, een groote uitbreiding had verkregen en het aantal kilometers nieuwe lijnen nog steeds belangrijk toenam. Voorheen gering, bedroeg het aantal kilometers van buurtspoorwegen thans reeds 3800 en dagelijks nam het aantal, waarvoor concessie aangevraagd werd, toe. De spreker betreurde dat de zaak der wetgeving op den aanleg en den dienst, en in het algemeen de bepalingen waarop concessie verleend werd, niet onder de punten van behandeling behoorden en de verschillende regeeringsbesturen dus hun voordeel niet konden doen met de resultaten, die de wrijving van gedachten daaromtrent kon opleveren.

Wij betreuren dat met den heer PEROUSE; uit die besprekingen zou vermoedelijk allerduidelijkst gebleken zijn hoever Nederland in deze materie nog ten achter is bij schier alle landen en waar het geheel ontbreken van een behoorlijke concessiewet den tramwegaanlegger gewoonlijk doet aankloppen aan tal van deuren, zonder dat hij eigenlijk weet aan welk adres hij zich te richten heeft.

Onder de punten van behandeling op de verschillende dagverdeelingen voorkomende, waren die betreffende de toepassing van electriciteit verreweg in de meerderheid. En zulks is niet te verwonderen, waar sedert een zestal jaren een geheele ommekeer in het stadsverkeer plaats had. Waren vóór dien tijd ongeveer 90 pCt. der op de congressen vertegenwoordigde maatschappijen paardentrammen, thans is het percentage nog iets grooter voor trammen met electrische tractie. Op dit congres hoorde ik dezelfde personen, die nog niet lang geleden een diepzinnig betoog hielden over de mate, waarin gerst of maïs verstrekt moest worden, spreken over meerphasige stroomen, volts en kilowatts alsof nimmer een paard één hunner wagens getrokken had. Wat het buurtverkeer aangaat was die ommekeer nog niet zoo merkbaar, al moeten wij erkennen dat op het gebied van de stoomtram te Parijs weinig vernomen werd en op de tentoonstelling van spoorwegmaterieel te Vincennes niets nieuws onze aandacht trok, ja wij zouden bijna zeggen, dat de stoomtram daar niet vertegenwoordigd was. Toch is naar mijne meening de tijd nog niet gekomen, dat voor de buurtspoorwegen de stoomlocomotief heeft afgedaan. Wel deelde de rapporteur, in wiens handen de antwoorden gesteld waren, op de vraag welke de gevolgen waren geweest ten opzichte van het vervoer, de exploitatie-kosten en de netto winst van de toepassing der electriciteit op lijnen, waar voorheen andere tractiemiddelen werden gebruikt, mede, dat ook op enkele lijnen de stoom met gunstig gevolg door electriciteit vervangen was, doch dat betrof enkele bijzondere gevallen. Zoo waren de gevolgen der vervanging op de lijn Brussel—Petite Espinette bepaald gunstig te noemen, wat voornamelijk daaraan toegeschreven moet worden, dat de oprichting der vele gebouwen langs dezen lijn aan het vervoer het karakter van dat eener stadslijn had gegeven.

Volgens de mededeelingen der Compagnie Générale des Tramways Suisses had de vervanging der tractie-middelen voor haar buitenlijnen (paarden en stoom) niet die gunstige gevolgen opgeleverd, die er van voorgespiegeld waren, vermoedelijk omdat de toestanden langs de lijnen ongeveer dezelfde waren gebleven. Wel waren de uitgaven voor de *tractie* per wagenkilometer gedaald van fr. 0.33 tot fr. 0.25 bij toepassing van electriciteit, maar daartegenover stonden verhoogingen voor bijna alle andere onderdeelen der exploitatie, voornamelijk door meerdere onderhoudskosten der baan, zoodat de totale exploitatie-kosten ten slotte dezelfde gebleven waren (fr. 0.65 per wagenkilometer). Voor lijnen in geaccidenteerd terrein o.a. Barmen—Elberfeld wordt de electrische tractie daarentegen met gunstig gevolg toegepast.

Nog dient vermeld dat de meeste concessies in Engeland voor buurtverkeer met electrische tractie worden aangevraagd, waarvan de toekomst de resultaten nog moet leeren.

Voor stadslijnen waren de gevolgen bijzonder gunstig geweest en de conclusie van het rapport: „dat de ondervinding

„geleerd heeft, dat de electrische tractie met bovengrondsche „geleiding is aan te bevelen boven dierlijke trekkracht en „zelfs boven tractie van locomotieven, wanneer een exploitatie „gewenscht wordt met kleine treinen, die elkander met korte „tusschenpoozen opvolgen over lange lijnen met zeer druk „verkeer, alsook voor lijnen in sterk geaccidenteerd terrein aangelegd" vond algemeene instemming. Aan het slot was nog toegevoegd „mits de duur van de concessie voor een „voldoend langen tijd is verleend en op voorwaarde, dat „geen onmogelijke bepalingen of bijzonder hooge lasten zijn „voorgeschreven, welke het economische evenwicht van de „onderneming in gevaar kunnen brengen."

Deze toevoeging is niet overbodig en mag door de openbare machten die de vergunningen verleenen, wel eens goed overwogen worden, daar nog al te veel de onjuiste overtuiging bestaat, dat de toepassing van de electriciteit direct een gouden regen neer doet dalen, waartegenover geringe kosten staan.

Bijzonder gewicht werd er opgelegd, dat deze gunstige conclusie *uitsluitend* betreft de toepassing van electrische tractie met bovengrondsche geleiding.

De andere wijzen van toepassing der electriciteit telden op dit congres slechts weinige vrienden, en vooral de accumulatortram was de bête noire. Dit bleek vooral in de zitting, waarin de vraag behandeld werd: „Welke vorderingen het stelsel der tractie door accumulatoren in den laatsten tijd had gemaakt", een vraag, twee jaren geleden reeds te Genève behandeld en toen weer voor de agenda van dit congres aangewezen.

De rapporteurs de heeren Broca en Johannet, directeur en ingenieur der Parijsche maatschappij, die den dienst daar met accumulator-wagens uitoefent, hadden getracht in hun rapport *nog iets* goeds van deze misdeelde te zeggen. Een der aanwezigen beweerde zelfs dat zij „verzachtende omstandigheden hadden gepleit" waar de aanvang hunner conclusie o. a. luidt „D'âpres tout ce que nous avons dit ci-dessus, il est facile de conclure que tout en n'étant pas partisans à priori de la traction par accumulateurs, nous estimons qu'il ne faut pas la condamner par principe, dans le cas où l'on désire employer la traction électrique et où l'on ne peut avoir le fil aérien."

Hunne beschouwingen hadden slechts steun bij den directeur van de tram te Hannover, die ook al op den voorgrond stelde dat het systeem hem door het stadsbestuur was opgelegd en hij er van trachtte te maken wat er van te maken was. O. a. deelde hij mede dat men te Hannover getracht had de bezwaren van het gemengde stelsel op te heffen door de accumulatoren uit de wagens te nemen en deze in tenders te plaatsen, die door de motorwagens op sleeptouw genomen worden op de baanvakken in de stad. Waar de bovengrondsche geleiding eindigt, worden dan de wagens door deze accumulator-tenders voortbewogen. Het publiek ondervindt daardoor den last niet der ontwikkelde zuurdampen, het gewicht werd beter over de spoorstaven verdeeld en genoemde directeur achtte deze toepassing een bepaalde verbetering. Terecht werd opgemerkt dat deze oplossing een doekje voor het bloeden was, die het vraagstuk nog ingewikkelder maakte en het bleek dat men o. a. te München tegen deze zoogenaamde verbetering van alle kanten was opgekomen.

De tegenstanders kwamen van alle zijden opdagen en namen zelfs geen genoegen met het weinige goeds, dat van dezen accumulator — voor trams — was gezegd. Het aangevoerde voordeel van de onafhankelijkheid der motorwagens werd tot zeer geringe afmetingen teruggebracht, daarentegen aangetoond hoe bij plotselinge uitbreiding van 't verkeer op drukke dagen de accumulatorwagen, die reeds moeite heeft zich zelf voort te sleepen ongeschikt is om door het meevoeren van aanhangwagens in dat drukkere vervoer te voorzien; hoe bij eenigszins belangrijke sneeuwval deze wagens het gewoon afleggen; hoe de zware wagens den weg vernielen, de zuurdampen de isoleeringen aantasten, waardoor kortsluitingen en brand ontstaan. De ervaringen te Berlijn en vooral te Gent — ook te Milaan en te Rome — waren van dien aard, dat tot opheffing van deze wijze van tractie, ondanks de gemaakte kosten, besloten werd. Zelfs deelde de directeur van Gent mede dat men in die stad de oude paardentram veranderd had in een accumulatortram, waarbij men met een zekere voorliefde te werk was gegaan; daar had men gewenscht alles zóó in te richten, dat het aan de hoogst gestelde eischen kon voldoen. En het resultaat was dat men na weinige jaren besloten heeft alle gemaakte kosten als verloren te beschouwen en de tram om te bouwen in eene met bovengrondsche geleiding wat nog voordeeliger zou zijn dan de exploitatie langer met accumulators voort te zetten. En toen dat besluit genomen moest worden had hij er zelfs bijgevoegd dat, indien het gemeentebestuur geene vergunning voor de bovengrondsche geleiding zou geven — wat niet verwacht werd — het zelfs nog beter zou zijn tot de paardentractie terug te keeren dan financieel ten gronde te gaan. In de hiervoren genoemde steden behoort dan ook thans, de accumulator-tram tot het verledene.

Een gewichtig punt bij de besprekingen van dit systeem van tractie was natuurlijk het onderhoud der accumulatoren, een hoofdfactor der exploitatie-kosten. En nu deed zich hier het eigenaardige feit voor, dat de cijfers daarvoor medegedeeld zóó uiteenliepen, dat zij terecht verbazing wekten.

De directeur van Hannover gaf die kosten op als te bedragen $^1/_2$ pfennig per rijtuig-kilometer bij het gemengde stelsel van trolley en accumulator, en 1,2 pfennig bij het enkelvoudige accumulator-systeem. Deze mededeeling lokte van alle kanten hevige protesten uit. Bij de tram te Berlijn, waar het onderhoud gedeeltelijk door den leverancier der accumulatoren geschiedde, kon deze door het tienvoudige der genoemde cijfers zijne kosten niet goedmaken; in eigen beheer waren deze kosten nog hooger.

De maatschappijen die te Parijs het onderhoud der accumulatoren aannemen, bedingen zelfs 30 centimes per rijtuigkilometer. De slotsom van de discussies was dat men de accumulator-tram als veroordeeld beschouwde en eene conclusie met algemeene stemmen aannam waarbij „afgescheiden „van de hooge tractie-kosten door accumulatoren, dit systeem „niet de noodige regelmaat en elasticiteit als vervoermiddel „aanbiedt om aan druk vervoer te gemoet te komen; dat „het congres tevens constateert dat tot heden geen belang„rijke vorderingen in de tractie met accumulatoren zijn ver„wezenlijkt, deze tractie veel minder zekerheid aanbiedt en „kostbaarder is dan die met bovengrondsche geleiding en „slecht alleen nog toegepast wordt, wanneer men er toe ver„plicht wordt, en dan in buitengewone zeer bijzondere „gevallen."

Tevens werd de vraag behandeld welke vóór- en nadeelen het normale en het smalle spoor voor de electrische tractie aanbieden, in 't bijzonder wat betreft het aanbrengen van voldoende sterke motoren en van andere mechanische organen aan de voertuigen.

Uit het rapport bleek dat de normale spoorwijdte de voorkeur verdiende daar krachtige motoren gemakkelijk aangebracht konden worden en tevens gemakkelijk toegankelijk waren, terwijl het aanbrengen der remmen en bijbehoorende onderdeelen alsook de meerdere stabiliteit der voertuigen evenzeer de toepassing der normale spoorwijdte verkieslijk maakten, eene zienswijze die bij de vergaderden instemming bleek te vinden voorzoover zij een antwoord gaf op de vraag, die uit een oogpunt van constructie gesteld was. Doch de rapporteur — de directeur der Bergische Kleinbahnen — had de gelegenheid waargenomen om nog een lans te breken voor de normale spoorwijdte met het oog op een beter vervoer van goederen van en naar de groote spoorwegen, Zijn bewering dat men bij de keuze der smalle spoorwijdte zich veelal blind staarde op de bezuiniging, die zulks voor den aanleg opleverde, zonder genoegzaam te letten op de voordeelen, die de aansluiting aan spoorwegstations en een daarvoor te verkrijgen doorgaand goederenvervoer opleveren en die men bij toepassing der smal-spoorwijdte derven moet, vond onmiddelijk bestrijding bij den Directeur-Generaal van de Société Nationale des Chemins de fer vicinaux, die aanvoerde dat van de 100 lijnen met een lengte van 2500 kilometer dier Maatschappij, in België slechts 3 lijnen ter lengte van 23 kilometer normale spoorwijdte bezaten en dat België nimmer die ontwikkeling van zijn buurtspoorwegen verkregen zou hebben, indien niet het smal spoor daarvoor gekozen was. In België had men voor den aanleg der meeste lijnen gemiddeld fr. 47,500, per K.M. betaald; de kosten dier 23 K.M. met normale spoorwijdte hadden daarentegen fr. 100.000, per K.M. bedragen. De spreker achtte dan ook dat er geen reden was terug te komen op de uitspraak van het congres van 1890 te Amsterdam, dat zich in hoofdzaak voor het smal-spoor verklaard had. Daartegen werd echter aangevoerd dat sedert dien tijd de inzichten omtrent buurtverkeer nog al belangrijke wijzigingen hadden ondergaan en het vervoer van groote massa's goederen over deze secundaire sporen hoe langer hoe meer de aandacht trok.

Conclusies betreffende deze zaak werden niet genomen; de

beantwoording dezer vraag werd verwezen naar het volgende congres. Bij de vraag „welke het beste systeem van stroom„verdeeling is voor een groot net van tramwegen, waarvan „een gedeelte buurtspoorwegen zijn die zich over groote „afstanden uitstrekken" kwam men tot geen besluit.

De vraag was te algemeen gesteld. Het zou ons hier te ver voeren ook nog het uitgebreide rapport te bespreken over de vraag, hoe de Centrale voor stroomlevering moet ingericht zijn met het oog op de meest economische wijze van opwekking der energie, de capaciteit der dynamo's, stoommachines, ketels, enz. De meeste maatschappijen hadden nauwkeurige beschrijvingen harer inrichtingen gegeven, doch uit alles bleek dat elk afzonderlijk geval eene afzonderlijke studie vergde. Slechts valt hier even op te merken, dat de aandacht werd gevestigd op het voordeel, dat voor kleine installaties het gebruik van gasmotoren en van watergas voor de opwekking der electriciteit kan opleveren.

Nog werd behandeld de vraag omtrent de wenschelijkheid van het toepassen der gegoten laschverbinding, systeem-FALK, zoowel uit een technisch als uit een financieel oogpunt, eene vraag hoofdzakelijk van gewicht voor tramwegen, welke in bestratingen liggen en waar de temperatuurverschillen zich binnen zoo geringe grenzen bewegen dat voor de uitzetting der spoorstaven niet of slechts in geringe mate op de noodige speelruimte behoeft gelet te worden. Uit de ingekomen antwoorden en gevoerde besprekingen bleek, dat de toepassing vooral voor electrische trams zeer werd aanbevolen. Zoowel in Duitschland als in Frankrijk wordt ijverig voortgegaan met het aanbrengen daarvan, en zulks niettegenstaande de kosten per laschverbinding nog al hoog zijn — 20 à 25 Mark.

De gieting moet echter met zeer veel zorg geschieden; wordt dit gedaan dan blijkt de verbinding zich zeer goed te houden en uit de ingekomen rapporten vernamen wij dat het aantal gebroken lasschen zelden hooger is dan 2 pCt. Een bezwaar der toepassing dezer laschverbinding ligt in de omstandigheid dat men ongeveer 50 gietingen tegelijk moet doen, wil men de kosten binnen de aangegeven grenzen houden. De aandacht werd dan ook op het procédé GOLDSCHMIDT gevestigd, waar men door het gebruik van thermit uitstekende lasschingen verkrijgt, zonder aan een bepaald aantal gietingen gebonden te zijn.

Ik stip hier nog aan dat de behandeling van het verwarmingsvraagstuk der rijtuigen aantoonde, dat op dit gebied in de laatste jaren geene vorderingen gemaakt zijn en zoowel kachels, stoven, stoom- en heetwaterverwarming nog alle gebreken blijven vertoonen die algemeen bekend zijn. Het bleek dat op stadslijnen geen verwarming wordt toegepast. Voor buurtverkeer is de verwarming door kachels nog het goedkoopst en verkieslijkst.

De vraag werd op de agenda voor het volgende Congres gehouden.

Eene zeer elastieke conclusie werd aangenomen over de vraag welke voor- en nadeelen de exploitatie der secundaire spoorwegen opleverde voor de maatschappijen aan wie zij behooren, vergeleken bij de exploitatie dier lijnen door de maatschappijen der spoorwegen, waaraan zij aansluiten, van welke conclusie de quintessense was dat elk geval eigenlijk afzonderlijk moest beoordeeld worden.

De Société Nationale des chemins de fer vicinaux (België) gaf als haar gevoelen, dat verpachting der lijnen de beste resultaten gaf.

Omtrent de vorderingen gemaakt op het gebied van remmen, welke toegepast worden bij de exploitatie van trammen met mechanische trekkracht, bleek weinig nieuws te vermelden.

Reeds te Genève was dit belangrijk punt uitvoerig besproken en waren de voordeelen van de verschillende soorten als luchtdruk-, electrische en magnetische remmen vooral bij de uitbreiding der toepassing van de electrische trekkracht bij lijnen met zeer geaccideerd profiel besproken. Doch waar de rem ook bij de toename van het vervoer in drukke straten zoo'n gewichtig onderdeel van het trambedrijf blijft uitmaken, was er alle reden voor, dit punt nogmaals op de agenda van het Parijsche Congres te plaatsen.

Bleek het uit de mededeelingen, dat de vorderingen op dit gebied niet groot waren, daartegenover staat dat vooral in Duitschland ijverig met het nemen van proeven wordt voortgegaan om de rem zoo volmaakt mogelijk te doen zijn.

Bij vele directiën wordt zulks voornamelijk gedaan omdat zij in een snelwerkende rem een beter voorbehoedmiddel tegen overrijden zien dan in het aanbrengen van beschermmiddelen aan de rijtuigen, ten einde te beletten dat een persoon die valt onder de wielen geraakt. Deze toestellen beletten zulks wel, maar verwonden daarentegen door hunne aanraking het slachtoffer gewoonlijk zoodanig, dat het geneesmiddel erger dan de kwaal blijkt, waarom de directiën meer heil zien in verbetering van de remmen. Te Hamburg waren proeven met de magnetische rem, systeem-SCHIEMANN, gedaan, waar de rem bij wijze van slede op de rails drukt en zich vóór de wielen plaatst. Dat er snel mede geremd kan worden bleek hieruit, dat bij de eerste proef het rijtuig zoo snel tot staan werd gebracht, dat allen die er in zaten door de ruiten vlogen.

Schoon de proeven nog niet geëindigd waren, was men er toch in geslaagd den schok bij het aanzetten der rem te verminderen en werd de overtuiging uitgesproken, dat deze rem aan de hoogst gestelde verwachtingen zou beantwoorden.

Intusschen is het niet voldoende de treinen van goede remmen te voorzien, maar moeten deze ook gebruikt worden en is 't zeker van 't grootste belang het zoo in te richten, dat het personeel van de tram in kritieke gevallen — wanneer de noodige kalmte toch al ver te zoeken is — er niet geheel door in de war geraakt. Ook op dit gebied schaadt overdaad. In Parijs zijn de politievoorschriften zóó, dat op een tram 5 remmen voorkomen (2 met gecomprimeerde lucht, waarvan één automatisch werkende, welke laatste ook door den conducteur kan bediend worden, 2 handremmen en één met tegenkracht te bedienen door den machinist) en niettegenstaande dien overvloed is het voorgekomen, dat bij ongevallen geen daarvan gebruikt werd. In Duitschland en Oostenrijk vindt men het dan ook zekerder de eenvoudigheid te betrachten en worden bij lijnen in geaccidenteerd terrein hoogstens 2 soorten van remmen voorgeschreven, waarvan één de handrem is.

Nog werd de vraag behandeld, welken invloed de wijzigingen der tarieven in de laatste 5 jaren uitgeoefend hadden op 1e. de ontvangsten, 2e. de uitgaven en 3e. de winsten.

De rapporteur — de heer GÉRON — deelde mede dat uit de ingekomen antwoorden eenstemmig bleek, dat de verlaging en vereenvoudiging der tarieven bij de stadslijnen een zeer gunstigen invloed op de ontvangsten uitgeoefend hebben en men sedert de invoering van de electrische beweegkracht in tal van steden er toe gekomen is het uniformtarief toe te passen van 10 pf. in Duitschland, 10 centimes in Frankrijk, waarvoor men dikwijls een afstand van 12 à 13 kilometer (Lyon), in Berlijn zelfs van 20 kilometer kan afleggen.

Voor de buitenlijnen, waar de reizigers zich om zoo te zeggen niet telkens vernieuwen, waren de uitkomsten eenigszins anders en hadden zulke buitengewone verlagingen dikwijls teleurstellingen gegeven, zóó dat men het tarief wederom had moeten verhoogen. Voor buitenlijnen gaf men dan ook de voorkeur aan een tarief per sectie, met eene vastgesteld minimum en werd slechts daar het uniform-tarief toegepast, waar het vervoer het karakter van dat eener stadstram aanneemt.

De conclussie dat:

„1°. de tarieven der stadslijnen eenvoudig en goedkoop „moeten zijn, in overeenstemming met locale toestanden,
„2°. voor de groote steden het aanbevelenswaardig is in „het algemeen een zoo groot mogelijke zône in de steden „aan te nemen waar het uniform-tarief geldt, dat niet „toepasselijk is op de buitenlijnen",

vond algemeen bijval.

Doch het:

„3°. n.l. het instellen van overstapkaarten is aanbevelens„waardig; doch voor elk bijzonder geval dient nagegaan „te worden, of er voor die aansluiting een supplement-taks „geheven moet worden",

lokte van verschillende kanten protesten uit.

De bedenkingen, die ingebracht werden, golden minder den geringen prijs waarvoor men de reizigers langer afstanden laat afleggen, dan wel het misbruik dat van de overstapkaarten gemaakt wordt, en waartegen slechts op onvolkomen en zeer kostbare wijze gewaakt kan worden door eene uitgebreide contrôle. Zonder dit, bestaat de gelegenheid dat het overstapkaartje door ruiling of overdracht aan andere reizigers of door misbruik der conducteurs nogmaals gebruikt wordt op de aansluitende lijnen en de maatschappijen twee of meer reizigers vervoeren, terwijl hun slechts eenmaal de vrachtprijs of een kleine bijslag betaald is. De schade die daardoor ontstaat schatte de directeur van den tramweg te Lyon voor zijne

lijnen op 600.000 francs, en de kosten der contrôle op het gebruik dier overstapkaarten voor zijne 150 à 180 conducteurs op gemiddeld 300.000 francs. Sommen die van belang geacht mogen worden.

En waar in tal van steden de gemeentebesturen er het handje van hebben der maatschappijen de overstapkaartjes tegen den zelfden prijs van den gewonen rit op te leggen, trekt het de aandacht dat op dit Congres door den vertegenwoordiger der stedelijke tram van Keulen, de wenschelijkheid der overstapkaartjes bestreden werd, met het oog op het misbruik dat het publiek er van maakt en de schade, die de exploitant er door lijdt.

Eene conclussie hieromtrent werd niet genomen; het vraagpunt zal op het volgende Congres nogmaals behandeld worden.

Gedurende ons verblijf te Parijs mochten wij bij onze excursies constateeren hoe bijna elk stelsel van tractie voor de verschillende middelen van vervoer vertegenwoordigd is. Eene gevolgtrekking te maken omtrent de beste wijze van voortbeweging der trammen is te Parijs, met zijne groote bevolking en beperkte vervoermiddelen, een gevaarlijk werk. Zelfs het duurste systeem levert hier, waar de trammen steeds vol zitten, nog tamelijk gunstige retultaten; de toepassing daarvan elders zou vermoedelijk een teleurstelling opleveren.

De berekening van gesloten wisselstroomnetten.

DOOR

P. M. VERHOECKX.

(*Vervolg en slot van blz. 381*).

Willen we thans de voorgaande beschouwingen over gesloten *gelijkstroom*netten op *wisselstroom*netten gaan toepassen, zoo kan dit zonder meer gebeuren, mits we rekening houden met de factoren die ieder wisselstroom-vraagstuk van een gelijksoortig gelijkstroom-vraagstuk onderscheiden. Deze factoren zijn het optreden van een leidings*reactans* naast een leidings*weerstand*, en het feit dat stroom en spanning niet alleen door hun *grootte*, doch bovendien door hun *phase* bepaald worden, dus als *vectorgrootheden* optreden.

Daar we in hoofdzaak met *vergelijkingen* te doen hebben en het direct rekenen met vectoren in een stelsel vergelijkingen vrij bezwaarlijk is, ligt het voor de hand gebruik te maken van de zoogenaamde symbolische methode, d. w. z. de optredende grootheden door complexe getallen voor te stellen.

Doen we dit, zoo gelden de gevonden betrekkingen tusschen e, g *en* I zonder meer ook voor wisselstroomnetten. De grootheden I stellen hierbij complexe getallen voor, waarvan het reëele gedeelte den energiestroom, het imaginaire deel den wattloozen stroom aangeeft.

Het reëele deel van e is het spanningsverlies *in phase*, het imaginaire deel dat *in quadratuur* met de netspanning in de punten, ten opzichte waarvan het spanningsverlies bepaald wordt.

De grootheden g stellen thans voor de reciproke waarden van de leidingsimpedansen $r + ix$, dus:

$$g = \frac{1}{r + ix} = \frac{r}{r^2 + x^2} - i\,\frac{x}{r^2 + x^2}.$$

Het reëele deel van g is dus *niet* de omgekeerde waarde van den weerstand r, doch kleiner.

Het eenvoudigste geval dat zich bij de berekening van een wisselstroomnet kan voordoen, is dat alle leidingsreactansen $= 0$ zijn, en dat dus de grootheden g evenals bij gelijkstroomnetten eenvoudig het geleidingsvermogen der verschillende knooppunts-verbindingen voorstellen. In hoeverre dit geval zich in werkelijkheid ooit kan voordoen, zullen we straks nagaan. Voorloopig zullen we aannemen dat we met dit geval te doen hebben.

Wij zien dan onmiddellijk in, dat de reëele deelen der grootheden e *uitsluitend* afhangen van de reëele deelen van I, de imaginaire deelen van e slechts van de imaginaire deelen van I.

Het systeem der q knooppunts-vergelijkingen, splitst zich ter bepaling van de componenten van e in 2 *onderling gelijke* systemen ieder van q vergelijkingen, waarbij het eene dient ter bepaling van de q reëele, het andere van de q imaginaire spanningsverlies-componenten. Energie-belastingen veroorzaken dus spanningsverliezen *in phase*, wattlooze belastingen spanningsverliezen *in quadratuur* met de netspanning, en wel geven eene wattlooze belasting en een energie-belasting van gelijke grootte, ook *in grootte gelijk* spanningsverlies.

Het net is dus volkomen berekend indien de spanningsverliezen bepaald zijn voor eenheids-*energie*belastingen in de verschillende knooppunten; d.w.z. de geheele berekening wijkt in geen opzicht af van die van een gelijkstroomnet.

Hiermede kunnen we dus van dit geval afstappen.

Denken we ons nu een leidingnet, waarbij de reactansen der leidingen niet $= o$ zijn, zoodat de grootheden g in de knooppunts-vergelijkingen complexe getallen voorstellen. Eene bepaalde belasting zal dan spanningsverliezen doen optreden, die niet meer met die belasting in phase zijn.

Denken we ons een systeem van energiebelastingen, dus alle grootheden I reëele getallen, dan zal in het algemeen geen systeem reëele waarden van e aan de knooppunts-vergelijkingen kunnen voldoen.

Iedere energie-belasting, zoowel als iedere wattlooze belasting geeft dus *op zichzelf* een systeem van spanningsverliezen, die *zoowel eene ontbondene in phase als in quadratuur* met de netspanning hebben.

De reciprociteit tusschen belasting en spanningsverlies in twee punten van het net, zal blijven bestaan, daar de eigenschap der determinanten, waarvan wij gebruik maakten om deze reciprociteit te bewijzen, blijft doorgaan indien de termen van den determinant complexe getallen zijn.

Overigens zullen wij aanstonds deze reciprociteit nog eens bewijzen, zonder gebruik te maken van de vroeger gevonden resultaten.

De bedoelde eigenschap moet echter thans als volgt in woorden gebracht worden:

Een eenheids-energiebelasting, zoowel als een eenheids-wattlooze belasting, werkende in een punt P_u van een leidingnet, veroorzaakt in een punt P_v van dat net een spanningsverlies, waarvan de componenten in phase en in quadratuur met de netspanning gelijk zijn aan die van het spanningsverlies dat in het punt P_u zou optreden, indien dezelfde eenheidsbelasting in het punt P_v werd aangebracht.

Met behulp van deze eigenschap, is dus weer de mogelijkheid gegeven om bij de controle-berekeningen van een wisselstroomnet met eenheidsbelastingen in de knooppunten, voor ieder volgend knooppunt het aantal onbekende spanningsverliezen en hiermee het aantal op te lossen vergelijkingen te verminderen.

Wil men tot de *oplossing* dezer vergelijkingen overgaan, dan is het noodig ieder der vergelijkingen te splitsen in twee andere, waarvan de eene geldt voor eene energie-belasting, de andere voor een wattlooze belasting in een bepaald knooppunt; ieder dier beide vergelijkingen kan zoowel de spanningsverliezen in phase, als die in quadratuur voor alle knooppunten bevatten, zoodat men een systeem verkrijgt van $2q$ vergelijkingen met $2q$ onbekenden; *het dubbele aantal dus als bij een gelijkstroomnet*.

We zullen dit systeem nader beschouwen:

De knooppunts-vergelijkingen in hun oorspronkelijken vorm waren:

$$\begin{aligned} e_1 G_1 - e_2 g_{12} - e_3 g_{13} \ldots - e_q g_{1q} &= I_1 \\ - e_1 g_{12} + e_2 G_2 - e_3 g_{23} \ldots - e_q g_{2q} &= I_2 \\ - e_1 g_{13} - e_2 g_{23} + e_3 G_3 \ldots - e_q g_{3q} &= I_3 \\ \text{enz.} \\ - e_1 g_{1q} - e_2 g_{2q} - e_3 g_{3q} \ldots + e_q G_q &= I_q \end{aligned}$$

Kortheidshalve zijn hier de coefficiënten Σg_s door G_s vervangen. Worden deze vergelijkingen voor de berekening van een wisselstroomnet gebezigd, zoo stellen de grootheden

$$e,\ g \text{ en } I$$

complexe getallen voor, en om de scheiding van de reëele en imaginaire gedeelten mogelijk te maken is het noodig, ze als zoodanig in te voeren.

We stellen dus in de vergelijkingen:

in plaats van	e	$e + i\bar{e}$
„	g	$g - i\bar{g}$
„	I	$I + i\bar{I}$

De uitdrukkingen $e\ g$ gaan hierdoor over in:

$$(e + i\bar{e})(g - i\bar{g}) = eg + \bar{e}\bar{g} - i(e\bar{g} - \bar{e}g)$$

Het stelsel van 2q vergelijkingen, ontstaande door splitsing in reëele en imaginaire deelen is nu het volgende:

$$\begin{array}{rcl}
e_1 G_1 + \bar{e}_1 \bar{G}_1 - e_2 g_{12} - \bar{e}_2 \bar{g}_{12} - e_3 g_{13} - \bar{e}_3 \bar{g}_{13} \ldots - e_q g_{1q} - \bar{e}_q \bar{g}_{1q} & = & I_1 \\
e_1 \bar{G}_1 - \bar{e}_1 G_1 - e_2 \bar{g}_{12} + \bar{e}_2 g_{12} - e_3 \bar{g}_{13} + \bar{e}_3 g_{13} \ldots - e_q \bar{g}_{1q} + \bar{e}_q g_{1q} & = & -\bar{I}_1 \\
-e_1 g_{12} - \bar{e}_1 \bar{g}_{12} + e_2 G_2 + \bar{e}_2 \bar{G}_2 - e_3 g_{23} - \bar{e}_3 \bar{g}_{23} \ldots - e_q g_{2q} - \bar{e}_q \bar{g}_{2q} & = & I_2 \\
-e_1 \bar{g}_{12} + \bar{e}_1 g_{12} + e_2 \bar{G}_2 - \bar{e}_2 G_2 - e_3 \bar{g}_{23} + \bar{e}_3 g_{23} \ldots - e_q \bar{g}_{2q} + \bar{e}_q g_{2q} & = & -\bar{I}_2 \\
-e_1 g_{13} - \bar{e}_1 \bar{g}_{13} - e_2 g_{23} - \bar{e}_2 \bar{g}_{23} + e_3 G_3 + \bar{e}_3 \bar{G}_3 \ldots - e_q g_{3q} - \bar{e}_q \bar{g}_{3q} & = & I_3 \\
-e_1 \bar{g}_{13} + \bar{e}_1 g_{13} - e_2 \bar{g}_{23} + \bar{e}_2 g_{23} + e_3 \bar{G}_3 - \bar{e}_3 G_3 \ldots - e_q \bar{g}_{3q} + \bar{e}_q g_{3b} & = & -\bar{I}_3
\end{array}$$

enz.

$$\begin{array}{rcl}
-e_1 g_{1q} - \bar{e}_1 \bar{g}_{1q} - e_2 g_{2q} - \bar{e}_2 \bar{g}_{2q} - e_3 g_{3q} - \bar{e}_3 \bar{g}_{3q} \ldots + e_q G_q + \bar{e}_q \bar{G}_q & = & I_q \\
-e_1 \bar{g}_{1q} + \bar{e}_1 g_{1q} - e_2 \bar{g}_{2q} + \bar{e}_2 g_{2q} - e_3 \bar{g}_{3q} + \bar{e}_3 g_{3q} \ldots + e_q \bar{G}_q - \bar{e}_q G_q & = & -\bar{I}_q
\end{array}$$

De waarden van e en $\bar{e}$ optredende bij eene bepaalde netbelasting kunnen uit dit systeem van 2q vergelijkingen het eenvoudigst door opvolgende benaderingen worden uitgecijferd.

De matrix, waaruit de oplossingen in determinantvorm te verkrijgen zijn neemt den volgenden vorm aan:

$$M = \left| \begin{array}{cccccccccc}
G_1 & \bar{G}_1 & -g_{12} & -\bar{g}_{12} & -g_{13} & -\bar{g}_{13} & & -g_{1q} & -\bar{g}_{1q} & I_1 \\
\bar{G}_1 & -G_1 & -\bar{g}_{12} & g_{12} & -\bar{g}_{13} & g_{13} & & -\bar{g}_{1q} & g_{1q} & -\bar{I}_1 \\
-g_{12} & -\bar{g}_{12} & G_2 & \bar{G}_2 & -g_{23} & -\bar{g}_{23} & & -g_{2q} & -\bar{g}_{2q} & I_2 \\
-\bar{g}_{12} & g_{12} & \bar{G}_2 & -G_2 & -\bar{g}_{23} & g_{23} & & -\bar{g}_{2q} & g_{2q} & -\bar{I}_2 \\
-g_{13} & -\bar{g}_{13} & -g_{23} & -\bar{g}_{23} & G_3 & \bar{G}_3 & & -g_{3q} & -\bar{g}_{3q} & I_3 \\
-\bar{g}_{13} & g_{13} & -\bar{g}_{23} & g_{23} & \bar{G}_3 & -G_3 & & -\bar{g}_{3q} & g_{3q} & -\bar{I}_3 \\
 & & & & & \text{enz.} & & & & \\
-g_{1q} & -\bar{g}_{1q} & -g_{2q} & -\bar{g}_{2q} & -g_{3q} & -\bar{g}_{3q} & & G_q & \bar{G}_q & I_q \\
-\bar{g}_{1q} & g_{1q} & -\bar{g}_{2q} & g_{2q} & -\bar{g}_{3q} & g_{3q} & & \bar{G}_q & -G_q & -\bar{I}_q
\end{array} \right|$$

De determinant D, gevormd door de 2_q eerste rijen van den matrix, is symetrisch, wat onmiddellijk volgt uit de wijze, waarop hij ontstaan is uit den symetrischen determinant der oorspronkelijke vergelijkingen, nl. door iederen term g te vervangen door 4 termen, die symetrisch ten opzichte van hun diagonaal geplaatst zijn:

$$\begin{array}{cc} g & \bar{g} \\ \bar{g} & -g \end{array}$$

Vervangt men achtereenvolgens de kolommen van D door de laatste kolom van M, zoo ontstaan een aantal determinanten die wij zullen aanduiden door:

$$D_1 \quad \bar{D}_1 \quad D_2 \quad \bar{D}_2 \quad \ldots \quad D_q \, \bar{D}_q$$

De oplossing der vergelijkingen is nu:

$$e_1 = \frac{D_1}{D} \quad e_2 = \frac{D_2}{D} \text{ enz. } e_q = \frac{D_q}{D}$$

$$\bar{e}_1 = \frac{\bar{D}_1}{D} \quad \bar{e}_2 = \frac{\bar{D}_2}{D} \text{ enz. } \bar{e}_q = \frac{\bar{D}_q}{D}$$

Wij zullen thans de eigenschappen van reciprociteit tusschen belasting en spanningsverlies in twee punten van het net direct uit de eigenschappen van den matrix M bewijzen.

We merken op dat de oneven kolommen (behalve de laatste) correpondeeren met spanningsverliezen in phase, de even kolommen met spanningsverliezen in quadratuur met de netspanning.

De oneven rijen met energiebelastingen, de even rijen met wattlooze belastingen, terwijl de laatste met negatief teeken in den matrix optreden.

Laten wij uit den determinant D weg de $2u - 1^e$ kolom en de $2v - 1^e$ rij, zoo bepaalt de aldus ontstane minor het spanningsverlies in phase in P_u, veroorzaakt door een eenheids-energiebelasting in P_v: de minor daarentegen die ontstaat door weglating van de $2v - 1^e$ kolom en de $2u - 1^e$ rij bepaalt het spanningsverlies in phase in P_v, ontstaande door eene eenheids energiebelasting in P_u.

Uit de symetrie van D volgt de gelijkheid van beide minoren, terwijl I_u en I_v in den matrix met gelijke teekens voorkomen.

Hieruit volgt:

Eene eenheids energiebelasting in P_u geeft in P_v gelijk spanningsverlies in phase met de netspanning als eene eenheids energiebelasting in P_v veroorzaakt in P_u.

Door hetzelfde te doen met eene even rij en een even kolom bewijzen wij:

Eene eenheids wattlooze belasting in P_u geeft in P_v gelijk spanningsverlies in quadratuur met de netspanning als eene eenheidswattlooze belasting in P_v veroorzaakt in P_u.

Wij hebben thans nog te bewijzen:

Eene eenheids energiebelasting in P_u geeft in P_v gelijk spanningsverlies in quadratuur met de netspanning als eene eenheidsenergie belasting in P_v veroorzaakt in P_u.

En:

Een eenheids wattlooze belasting in P_u geeft in P_v gelijk spanningsverlies in phase met de netspanning als een eenheids wattlooze belasting in P_v veroorzaakt in P_u.

Het bewijs voor deze stellingen volgt nu niet zóó onmiddelijk als de beide voorgaande uit de eigenschappen van M.

Laat men nl. een oneven kolom, bijv. de $2u - 1^e$ en een even rij bijv. de $2v^e$ uit den determinant D weg, zoo bepaalt de ontstaande minor het spanningsverlies in phase met de netspanning in P_u, veroorzaakt door eene eenheids wattlooze belasting in P_v.

Laat men daarentegen weg de $2v^e$ kolom en de $2u - 1^e$ rij zoo bepaalt de minor het spanningsverlies in quatratuur met de netspanning in P_v, veroorzaakt door eene eenheids energiebelasting in P_u.

De beide minoren zijn weer aan elkaar gelijk; de wattlooze belasting I_v en de energiebelasting I_u hebben nu echter in den matrix verschillend teeken, zoodat we vinden:

Het spanningsverlies in phase met de netspanning in P_u, veroorzaakt door een eenheids wattlooze belasting in P_v is gelijk doch tegengesteld aan het spanningsverlies in quadratuur met de netspanning in P_v ontstaande door een eenheids-energiebelasting in P_u.

Waaruit dan weer onmiddellijk volgt:

Het spanningsverlies in phase met de netspanning in een punt van het net, ontstaande door eene eenheids wattlooze belasting in dat punt, is gelijk doch tegengesteld aan het spanningsverlies in quadratuur met de netspanning die in dat punt zou ontstaan, indien er eene eenheids energie belasting werd aangebracht.

We hebben dus thans eene nieuwe eigenschap van reciprociteit afgeleid, doch eene geheel andere dan die wij bewijzen wilden.

Om de gezochte eigenschappen af te leiden gaan wij als volgt te werk:

In den determinant D, verwisselen wij de 1^e rij met de 2^e, de 3^e met de 4^e, de $2q - 1^e$ met de $2q^e$.

Evenzoo doen wij met de kolommen.

Wij hebben dan 2qmaal twee rijen of kolommen met elkaar verwisseld, en de waarde van den aldus ontstanen determinant is dus geheel gelijk aan die van den oorspronkelijken.

De determinant D heeft nu de volgende wijziging ondergaan:

Iedere groep van 4 bij elkaar behoorende termen,

$$\begin{array}{cc} g & \bar{g} \\ \bar{g} & -g \end{array}$$

is veranderd in

$$\begin{array}{cc} -g & \bar{g} \\ \bar{g} & g \end{array}$$

De gestreepte termen zijn dus alle onveranderd gebleven, terwijl de teekens der ongestreepte termen zijn omgekeerd.

Denken wij ons den oorspronkelijken determinant D, en den gewijzigden determinant D', ontwikkeld volgens de termen van 2 overeenkomstige kolommen, zoo zijn de coefficienten der minoren in beide ontwikkelingen aan elkaar gelijk wat betreft de gestreepte, gelijk en tegengesteld wat betreft de ongestreepte.

Uit de gelijkheid der determinanten D en D' volgt nu:

De minoren, behoorende bij dezelfde coefficienten g, zijn gelijk en tegengesteld.

De minoren, behoorende bij dezelfde coefficienten $\overline{g}$, zijn gelijk en hebben dezelfde teekens.

Nu is de minor van een $\overline{g}$ onder links van

$$\begin{matrix} -g & \overline{g} \\ \overline{g} & g \end{matrix}$$

in den determinant D' dezelfde als die van de $\overline{g}$ boven rechts van

$$\begin{matrix} g & \overline{g} \\ \overline{g} & -g \end{matrix}$$

in den determinant D

Waaruit volgt:

De minoren van D, behoorende bij de kruispunten van de $2u-1^e$ kolom en de $2v^e$ rij, en van de $2u^e$ kolom en de $2v-1^e$ rij zijn aan elkaar gelijk. Daar de Γs in den matrix in twee opvolgende rijen met verschillend teeken optreden, vinden wij dus:

Het spanningsverlies in phase met de netspanning in P_u veroorzaakt door eene eenheids wattlooze belasting in P_v is gelijk en tegengesteld aan het spanningsverlies in quadratuur met de netspanning in P_u veroorzaakt door eene eenheids energie belasting in P_v.

Dit gecombineerd met de laatst gevonden stelling geeft:

Het spanningsverlies in quadratuur met de netspanning in P_u veroorzaakt door eene eenheids energie belasting in P_v is gelijk aan het spanningsverlies in quadratuur met de netspanning in P_v veroorzaakt door eene eenheids energie belasting in P_u,

en met het omgekeerde van die stelling:

Het spanningsverlies in phase met de netspanning in P_u veroorzaakt door eene eenheids wattlooze belasting in P_v is gelijk aan het spanningsverlies in phase met de netspanning in P_v veroorzaakt door een eenheids wattlooze belasting in P_u,

zijnde de beide stellingen, die wij nog te bewijzen hadden om volledig de reciprociteit tusschen belasting en spanningsverlies in twee punten van het net vast te stellen.

Wij moeten ons thans de vraag stellen of, en in hoeverre het bij de berekening van een wisselstroomnet noodig kan zijn met de leidingreactansen rekening te houden, die blijkbaar de geheele berekening aanmerkelijk gecompliceerder maken. Bij bovengrondsche netten valt de reactans niet te verwaarloozen, maar in den regel is de samenstelling dier netten op zichzelf niet zeer gecompliceerd en levert dus het in rekening brengen der inductie-verschijnselen geen bezwaar op.

Bij ondergrondsche netten, samengesteld uit meeraderige of concentrische kabels, zijn de leidingsreactansen practisch $= o$ en men zou dus de berekening even eenvoudig kunnen uitvoeren als die van een gelijkstroomnet, ... indien de transformatoren, die de verbinding van het hoogspanningsmet het laagspanningsnet vormen, hierbij niet de heele zaak in den war stuurden.

Reduceert men het geleidingsvermogen der hoogspanningskabels op de verbruikspanning, dan treden in de netberekening de transformatoren op *als directe verbindingen van het hoogspannings- en laagspanningsnet*, verbindingen met een weerstand en een reactans beide, die ten opzichte van de netweerstanden volstrekt niet te verwaarloozen zijn.

Bij de berekening heeft men dus de beide netten inclusief de transformatoren te beschouwen als één samenhangend geheel, en bij een deel der leidingen waaruit dit complex bestaat, nl. die, welke in de plaats der transformatoren treden, heeft men wel degelijk naast een weerstand ook een reactans in te voeren.

Hieraan wordt niets veranderd door het constant houden der secundair-spanning in sommige punten, zelfs al was dit het geval aan de secundair-klemmen van *alle* transformatoren.

Het constant houden van een wisselstroomspanning *kan* alleen beteekenen het constant houden in *grootte, niet in phase.*

Een secundair net, met een constante spanning bij alle transformatoren, is dus daarom nog niet als een op zichzelf staand, een onafhankelijk net op te vatten. *Tusschen die zoogenaamd constante spanningen bestaan inderdaad spanningsverschillen*, zij het dan ook in hoofdzaak in quadratuur met de netspanning, die het onmogelijk maken het secundaire net als geheel onafhankelijk van het primaire net en de transformatoren te berekenen.

Wil men zich bij een netberekening de transformator-reactansen zooveel mogelijk van den hals schuiven, zoo kan men in den regel eene methode van opvolgende benaderingen toepassen, waarbij men achtereenvolgens het secundaire en het primaire net afzonderlijk berekent, en daarna beurtelings aan correcties onderwerpt.

De gang der berekening is hierbij de volgende:

Het secundaire net wordt berekend in de onderstelling dat alle secundaire spanningen aan de transformatoren onderling gelijk zijn in grootte en phase.

Zijn door deze berekening de belastingen van het primaire net vastgesteld, zoo wordt bepaald welke spanningsverliezen onder hun invloed zouden optreden aan de transformatorklemmen, en hierdoor de spanningsverschillen *t. o.* van een hunner.

Op deze relatieve spanningsverliezen wordt de eerste correctie-berekening van het secundaire net gebaseerd, door te bepalen de spanningsverliezen in de overige knooppunten, en de stroomverdeeling in het secundaire net, onder hun invloed ontstaande.

De nu gevonden stroomverdeeling levert belastingen in de transformatoren op, waarvan sommige positief, andere negatief zijn, en wier som $= o$ is.

Weer wordt nu berekend het spanningsverlies in het primaire net en de transformatoren onder den invloed dezer correctie-belastingen.

Vervolgens weer de relatieve spanningsverliezen en de stroomverdeeling in het secundaire net, die als 2° correctie moeten worden ingevoerd.

Zoo voortgaande, verkrijgt men meestal een serie correcties voor de relatieve spanningsverliezen en de stroomverdeeling in het secundaire net, die voortdurend in grootte afnemen en die bij de oorspronkelijk gevonden waarden gesommeerd, telkens een meer nauwkeurige oplossing van het vraagstuk geven.

Het kan echter gebeuren dat de serie correcties *niet* convergeert en in dat geval is de methode slechts met een paar kunstgrepen toe te passen.

Bij de uit te voeren netberekeningen heeft men steeds óf alleen met het secundaire óf alleen met het primaire net te doen; er treden dus bij die netberekeningen geen reactansen op. (1)

De hier behandelde methode van opvolgende benaderingen vereischt de herhaalde uitvoering van een netberekening die we tot dusverre niet besproken hebben, nl.:

De spanningsvariatie en de stroomverdeeling vast te stellen in een gesloten net onder den invloed van ongelijke spanningen in de voedingspunten.

Dit vraagstuk, dat ook kan optreden bij de berekening van gelijkstroomnetten, indien in de Centrale geregeld wordt op *gemiddelde* netspanning, wordt teruggebracht tot het volgende:

De spanningsverliezen te berekenen, in een gesloten net optredende bij onderling gelijke spanningen der voedingspunten en onder eene bepaalde belasting in de knooppunten, dus tot een vraagstuk waarvan we de oplossing kennen, op de volgende manier:

Zij gegeven het spanningsverlies in de voedingspunten op een na ten opzichte van dit eene voedingspunt. Zij A een der voedingspunten en het relatieve spanningsverlies in dit punt $= e_a$ (*fig.* 2).

A zij verbonden met een aantal knooppunten P_r, P_s enz. P_v en de reciproke waarden van de weerstanden, resp. de impedansen der verbindingsleidingen noemen we

$$g_{ar} \quad g_{as} \text{ enz. } g_{av}$$

Wanneer we de spanning in A met e_a verhoogen, dus het spanningsverlies in $A = o$ maken, en belastingen in P_r enz. P_v aanbrengen resp.

$$e_a\, g_{ar} \qquad e_a\, g_{as} \text{ enz. } \qquad e_a\, g_{av}$$

dan zal ieder dier belastingen direct van uit A worden gele-

(1) Natuurlijk wel bij de bepaling van het spanningsverlies in de transformatoren, die echter thans buiten de afzonderlijke berekening der netten staat. Zooals uit het volgende blijken zal, bepalen zich de uittevoeren netberekeningen tot de berekening van ieder der netten afzonderlijk voor eenheidsbelastingen in hunne knooppunten en in de onderstelling van voeding onder in grootte en phase constante spanning, waarbij *alle* transformatoren als voedingpunten van het secundairnet gelden. *Alle* aan te brengen correcties worden achtereenvolgens uit de resultaten *dezer* berekening afgeleid.

verd, dus de spanningen in alle knooppunten behalve A, zullen onveranderd blijven.

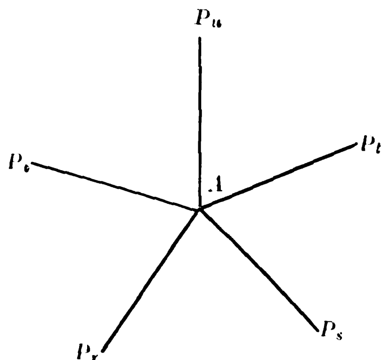


Fig. 2.

Om dus de spanningsvariatie te berekenen over een gesloten net, onder den invloed van spanningsverschillen tusschen de voedingspunten, brengen we in de knooppunten, die in direct verband met de voedingspunten staan belastingen aan

$$= e g$$

waarin e is het spanningsverlies van het voedingspunt in questie t.o. van een bepaald voedingpunt, van waaruit men de verliezen wil meten, en g de reciproke waarde van den weerstand resp. van de impedans der verbindingsleiding.

De spanningsverliezen, berekend voor de op deze wijze ingevoerde belastingen, in de onderstelling dat de spanningen in de knooppunten onderling gelijk zijn, zijn tevens de relatieve spanningsverliezen ontstaande onder den invloed der ongelijke knooppunts-spanningen.

Zijn eenmaal de spanningsverliezen in alle knooppunten vastgesteld, zoo heeft de bepaling der stroomverdeeling geen bezwaar meer.

Op te merken valt natuurlijk, dat e en g bij gelijkstroomnetten steeds reëel zijn, bij wisselstroomnetten echter naar omstandigheden reëel of complex.

Nog een laatste vraag moeten we ons thans stellen en wel deze:

Is het voor de berekening van een wisselstroomnet niet voldoende het primaire en het secundaire net afzonderlijk te berekenen, dus zonder verband met de transformatoren, en de gevonden spanningsverliezen eenvoudig te sommeeren?

Het antwoord hierop is ja en neen!

Neen! Indien het werkelijk te doen is om een juiste uitkomst!

De berekening is natuurlijk onvolledig en de uitkomst *dus* foutief.

Jà! Indien de berekening alleen ten doel heeft de zekerheid te verkrijgen dat een bepaald spanningsverschil tusschen de belastingspunten van het secundaire net niet overschreden wordt. Levert nl. de onvolledige berekening eene bevredigende uitkomst op, dan zal het net *zeker* voldoen aan de gestelde eischen, daar de werkelijk optredende spanningsverschillen in het secundair net kleiner uitvallen dan door sommatie van de primaire en secundaire verliezen, berekend voor de als onafhankelijk van elkaar beschouwde netten, wordt aangegeven.

Dat dit zoo is blijkt hieruit, dat bij de berekening van het net met opvolgende benaderingen eerst eene opzichzelfstaande berekening van het secundaire net wordt uitgevoerd, terwijl de aan te brengen correctie's uitmaken met welk bedrag de transformatoren met hoogere secundair-spanning die met lagere secundair-spanning ontlasten, dus in hoeverre door de verbinding van beide netten de berekende spanningsvariaties langs het secundaire vereffend worden.

Amsterdam.

Naschrift. Ik voorzie de opmerking dat ik voor de impedans invoer $r + i x$ en in verband hiermee voor de admittans $g - i \bar{g}$ waar men in den regel in deze uitdrukkingen aan i het omgekeerde teeken toekent.

De zaak komt hierop neer dat ik een *phaseverschil in voorijling* als positief aangenomen heb. Invloed op het resultaat heeft dit natuurlijk niet. In het symmetrische stelsel vergelijkingen veranderen alleen de grootheden $\bar{g}$ van teeken!

Ik geef er de voorkeur aan bij netberekeningen aldus te werk te gaan, omdat *in ieder geval* de wattlooze stroomen met negatief teeken in het 2e lid der vergelijkingen optreden (althans bij symmetrische rangschikking). Heeft men dus voorijlende wattlooze stroomen als positief ingevoerd, en is in werkelijkheid het net met naijlende stroomen belast, zoo stellen de grootheden $-\bar{l}$ in de vergelijkingen *positieve getallen* voor. Voor de spanningsverliezen in quadratuur vindt men de *verliezen in voorijling*, dus de *naijlende componenten* der werkelijke spanningen.

De eerste Acetyleen-centrale in Nederland.

(*Met afbeeldingen.*)

De meerdere behoefte aan licht, die zich in de laatste tientallen van jaren in de groote steden deed gevoelen, heeft zich langzamerhand ook bij kleinere gemeenten geopenbaard, zoodat het in het buitenland lang geen zeldzaamheid meer is in plaatsjes van 3000 en minder inwoners een centrale verlichting aan te treffen.

In bergachtige streken, waar een waterkracht met voldoende capaciteit voorhanden is, zijn meestal electrische centralen gebouwd. Ontbreekt echter deze goedkoope drijfkracht, dan blijkt het electrische licht, althans op het oogenblik nog, te duur te zijn. Ook steenkolengas komt in kleine gemeenten, uithoofde van het betrekkelijk groote kapitaal, dat voor den aanleg van een steenkolengasfabriek benoodigd is, minder in aanmerking. Voor zulke gemeenten is de verlichting met acetyleengas, door de geringe aanschaffingskosten en het eenvoudige bedrijf, als het ware aangewezen. Dit blijkt dan ook wel uit het toenemend aantal acetyleencentralen in het buitenland, speciaal Duitschland, waar sedert 1898 niet minder dan 24 acetyleen-gasfabrieken gebouwd en in werking gebracht zijn.

In ons land besloot de gemeenteraad van Wijk bij Duurstede, na overweging van plannen voor steenkolengas en electrische verlichting, tot den bouw van een acetyleengasfabriek „Hera".

Nadat de plannen enz. door Gedeputeerde Staten der provincie Utrecht waren goedgekeurd en in verband met de bepalingen van de Hinderwet vergunning tot den bouw was verleend, werd in September 1900 het contract met de firma Merrem & la Porte te Amsterdam „tot het leveren en geheel werkvaardig opstellen eener acetyleen-gasfabriek „Hera", alsmede het leveren en leggen, beproeven en aansluiten eener buisleiding en het installeeren van straatlantarens" gesloten.

De firma Merrem & la Porte, die tot in het begin van 1900 de exploitante van het acetyleenlicht „Hera" der Maatschappij Hera-Prometheus te Berlijn was, droeg nadat den 11den Juni 1900 de Maatschappij „Hera" te Amsterdam met fabriek te IJmuiden, was opgericht, de uitvoering van dit werk aan deze Maatschappij op.

Den 8sten October werd een begin met het leggen der buisleiding gemaakt en de geheele installatie werd, niettegenstaande het zeer ongunstige jaargetijde en een vertraging van ca. 3 weken door vorst, den 14den Februari 1901 compleet, werkvaardig opgeleverd.

Het buizennet is om de volgende redenen samengesteld uit in- en uitwendig geasphalteerde getrokken ijzeren pijpen.

Door het veel sterker lichtgevend vermogen van acetyleentegenover steenkolengas, kunnen de buisleidingen veel kleiner van doorsnede zijn. In Wijk bij Duurstede werden meerendeels pijpen van 1″ Eng. middellijn gelegd, terwijl de grootste middellijn slechts 2″ Eng. bedraagt. Deze afmetingen worden in gegoten buis nog weinig geleverd.

De buizen zelven zoowel als haar verbindingen moeten veel beter gefit worden dan dit bij steenkolen-gasleidingen gedaan wordt, aangezien de prijs per M^3. acetyleengas, naar gelang van omstandigheden, 6—10 maal hooger is dan bij steenkolengas. Verliezen in de leiding mogen dan ook nagenoeg niet voorkomen. Bij de proefneming te Wijk bij Duurstede werd bij een waterdruk van 120 mM. een verlies van slechts 1.8 Liter per K.M. per uur geconstateerd.

De verbindingen bestaan, voor zoover van geen ⊥ stukken gebruik behoefde gemaakt te worden, uit opgeschroefde moffen. De uiteinden der pijpen werden conisch gefreesd en de moffen aangedraaid totdat de uiteinden ijzer op ijzer in elkander grepen en stuitten. Op deze wijze verkreeg men, zoovals bovenstaand resultaat aangeeft, een zeer dichte verbinding.

Het geheele buizennet is ca. 5000 M. lang en er werden

per dag gemiddeld 125 M. buis gelegd. Elken avond werd het dien dag gelegde aan het reeds gelegde en beproefde gedeelte aangesloten en dit systeem gedurende een half uur onder een waterdruk van 400 mM. beproefd. Bleken de verbindingen en pijpen op dezen druk dicht, dan werd deze verminderd tot 120 mM. en gedurende den nacht op de leiding gelaten. Wees de gasmeter den volgenden dag geen noemenswaardig verlies aan, dan werd het gelegde gedeelte goedgekeurd. Ter meerdere beveiliging tegen het oxydeeren werden de buizen dan met een tweede laag asphalt bestreken en de verbindingen met een dikke pap van menie en teer bedekt.

Ter vermijding van kosten bij eventueel latere uitbreiding

Het acetyleen wordt ontwikkeld in een der twee ontwikkelaars A_1 en A_2. Dit zijn twee uit plaatijzer geklonken verticale ketels die tot cª. $^3/_4$ van de hoogte met water gevuld worden. Onder de oppervlakte van het water mondt een trechter uit, die door het deksel van den ontwikkelaar gaat, waarin door een deksel met dubbele sluiting het carbid gestort wordt. Het carbid valt op een beweegbaar rooster, op cª. een derde van de hoogte aangebracht. Van tijd tot tijd wordt het rooster gedraaid zoodat de overgebleven kalk op den bodem van den ontwikkelaar valt, waar het met het overvloedig aanwezige water een kalkbrei vormt. Elke ontwikkelaar kan met eenzelfde hoeveelheid water 50—60 M³. gas leveren en dan zou de kalkslib afgelaten moeten worden.

ACETYLEENGASFABRIEK «HERA».

BUIZENNET.

Fig. 1.

is het net gelegd voor 1200 tegelijkertijd brandende lampen.

De fabriek met gashouder, carbidbergplaats, kalkput, enz. is op een aan de gemeente toebehoorend terrein gelegen bij de Kasteelsche brug groot cª. 220 M². gebouwd.

De afmetingen van de verschillende gebouwtjes zijn uit de teekening te zien.

Het fabrieksgebouwtje (zie fig. 2) bestaat uit 3 afzonderlijke lokalen:

I. fabrieksruimte.
II. meterruimte.
III. verwarmingsruimte.

Gewoonlijk echter laat men bij tusschenpoozen het kalkslib afvloeien en versch water bijloopen. Op deze wijze behandeld, behoeven de ontwikkelaars slechts een of tweemaal per jaar geheel gereinigd te worden. Het kalkslib vloeit weg in een daartoe gemetselden kalkput, waar de kalk bezinkt. Deze kalk is zuiver wit en kan zeer goed bij het metselen gebruikt worden.

Van den ontwikkelaar ontwijkt het gas naar den koeler B en gaat door den wasscher C, waar het van ammoniak gezuiverd wordt, naar den gashouder D. Tusschen ontwikkelaars en koeler zijn twee driewegafsluiters aangebracht om de

koeler naar verkiezing te kunnen uitschakelen. De pijp, waardoor het gas in den wasscher treedt, is in het water ingedompeld, zoodat deze laatste, voor het geval bij het schoonmaken van den ontwikkelaar vergeten wordt den afsluiter te sluiten, als veiligheid dient. Het gas van den gashouder kan dan niet naar den ontwikkelaar teruggedreven worden.

De gashouder bestaat uit kuip en klok van geklonken plaatijzer van 4 M. middellijn en 2,5 M. hoogte en kan 30 M³. gas bevatten.

Hij is gebouwd met drie leiders voor een druk van 120 m.M.

Van den gashouder gaat het gas naar de zuiverkisten F_1 of F_2. Dit zijn plaatijzeren kuipen met deksel, afgesloten door een waterrand, waarin zich, op drie zeven verspreid, de reinigingsmassa Heratol bevindt. De Heratol, een met chroom-

een pijpleiding van 3″ Eng. middellijn, waarin drie wegafsluiters en aanlegleidingen zoodanig aangebracht zijn, dat elk toestel uitgeschakeld kan worden zonder op den voortgang van het bedrijf inbreuk te maken.

Alle pijpleidingen zijn in afgedekte kanalen gelegd, waardoor men zich ruim en gemakkelijk in de ontwikkelingsruimte bewegen kan, terwijl de pijpen zelve gemakkelijk toegankelijk blijven.

Een veiligheidspot, die met beide ontwikkelaars in verbinding staat en boven de kap van de luchtkap uitmondt, blaast af wanneer de druk hooger dan $^1/_{10}$ atmospheer wordt.

In verbinding met de verschillende toestellen zijn op een bord aan een der wanden van het ontwikkelingslokaal watermanometers aangebracht, zoodat een gemakkelijke contrôle gewaarborgd is.

Het voor het bedrijf benoodigde water wordt door een

ACETYLEENGASFABRIEK «HERA».

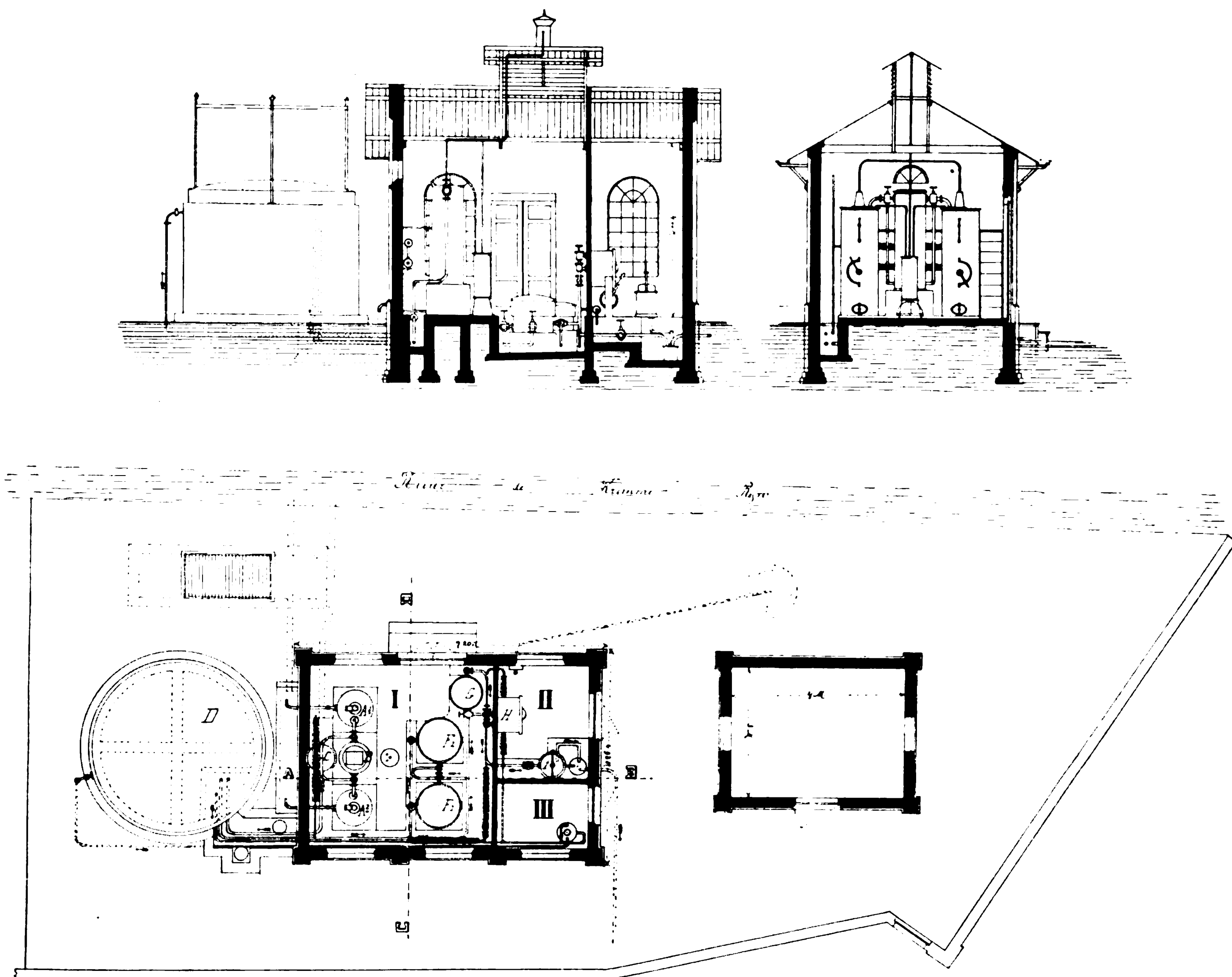


Fig. 2.

zuur-oplossing gedrenkte kieselgoermassa, onttrekt aan het acetyleen phosphor- en zwavelwaterstoffen en deze zuivering is noodzakelijk om een heldere geen roetgevende vlam te verkrijgen.

Elke zuiverkist kan c^a. 100 KG. reinigingsmassa bevatten. Aangezien bij dergelijke centralen reeds eene hoeveelheid van 1 KG. voldoende is gebleken voor de zuivering van 30 M³., behoeven deze zuiverkisten niet dikwijls ververscht te worden,

Van de zuiverkisten stroomt het gas door den drooger *G*. die op gelijke wijze als de zuiverkisten ingericht en met gebluschte kalk gevuld is, door den control-gasmeter en drukregulator in het stedelijk buizennet.

De verschillende toestellen zijn onderling verbonden door

handvleugelpomp naar een waterreservoir boven de meterruimte gepompt. De ontwikkelaars zijn direct met dit reservoir verbonden, terwijl wateraftapkraantjes op eenige plaatsen in het gebouwtje aangebracht zijn.

Ter verduidelijking van een en ander zijn hierbij een paar afbeeldingen gegeven, die de eenvoudigheid van het bedrijf nog meer doen uitkomen. Uit den plattengrond (fig. 1) is de verdeeling van het buizennet te zien.

De gevaarloosheid blijkt voldoende uit de ruime toepassing, die het acetyleen tegenwoordig voor verlichting zoowel door fabriekmatige bereiding als bereiding in het klein vindt.

Behalve als lichtgas kan en wordt het ook toegepast als

kookgas, terwijl zich hier te lande tevens reeds een acetyleenmotor in werking bevindt.

Een bezoek aan de centrale te Wijk bij Duurstede zal voor velen niet van belang ontbloot zijn. De autoriteiten zoowel als de opzichter zullen zeker gaarne alle mogelijke inlichtingen verstrekken. De meerdere bekendheid zal deze jonge Nederlandsche Industrie zeker ten goede komen.

Amsterdam. J. ANDRÉ DE LA PORTE.

Petroleum als brandstof.

Men schrijft aan *De Ingenieur*:

In het opstel „Petroleum als brandstof”, van J. DE KONING, voorkomend in *De Ingenieur* no. 19 van 11 Mei j.l., komt een alinea voor omtrent het bij de Great Eastern Railway in gebruik zijn van 37 locomotieven en 13 vaste stoomketels in 1897, die zoowel met steenkool als met petroleum konden worden gestookt.

Dit lezende komt men er allicht toe zich af te vragen wat wel de reden kan zijn dat in Engeland, waar wel veel steenkool, maar geen petroleum wordt geproduceerd, ketels worden ingericht om met petroleum te kunnen worden gestookt.

Zelfs al is het gebruik van steenkool dubbel zoo groot als dat van petroleum voor het voortbrengen van dezelfden arbeid, en geeft dit in verband met de aan het slot van het opstel gemaakte opmerking, omtrent de mindere ladingsruimte, misschien bij locomotieven aanleiding om een duurder brandstof dan steenkool te verkiezen, bij de vaste stoomketels zal dit zeker niet als motief gelden.

In „*The Railway Magazine*” August 1897 komt een opstel voor: „Petroleum Fuel for Locomotives” by A. MORTON BELL, Loco. Dept. G.E.R, over Holden's patent Burner for Oil-Fuel handelend, den brander die door Mr. JAMES HOLDEN, locomotive superintendent van de G.E.R. voor „this Company's oilburning engines” was uitgedacht. In dit opstel vindt men o. a. het volgende:

»The accidental necessity of finding some satisfactory method for »the disposal of refuse oil gas tar suggested experiments with it as »fuel under steam boilers.»

De geheele installatie te Stratford voor het verstrekken van liqnid fuel aan locomotieven en vaste stoomketels, ook in die aflevering van *The Railway Magazine* afgebeeld, bestaat dan ook uit reservoirs, waarin het residu van de bereiding van lichtgas voor de treinverlichting wordt opgezameld en daaruit aan de locomotieven verstrekt. Met gebruik van petroleum als brandstof heeft deze zaak niets anders te maken dan dat de door HOLDEN voor zijn doel geconstrueerde brander ook uitstekend blijkt te voldoen voor het invoeren van petroleum of petroleum-residu in de vuurhaarden van stoomketels.

Wat in het opstel van J. DE KONING staat is volkomen waar, maar het behoort eigenlijk niet thuis in een opstel over „petroleum als brandstof”.

In het opstel van A. MORTON BELL komt nog op een andere plaats voor:

»Many other examples of british oil-burning locomotives and »boilers could be enumerated, as nearly every railway company in »the kingdom burns the tar they make at their oil »gasworks with the HOLDEN's patent burner.»

Instituutsvergadering van Dinsdag 11 Juni j.l.

Ofschoon de laatste vergadering van het eindigende Instituutsjaar zich niet onderscheidde door een talrijke opkomst van de leden, kenmerkte zij zich andermaal door een opgewekte discussie. Maar vooraf ging de behandeling van eenige huishoudelijke zaken en ook weder de herdenking van de door den dood verloren leden.

JACOB JOHAN VAN KERKWIJK werd herdacht voornamelijk in zijn bemoeiingen op telegraaf- en spoorweggebied, waarvan talrijke geschriften en regeeringsopdrachten getuigenis afleggen.

PIETER GERARD VAN SCHERMBEEK, laatstelijk directeur van de Kon. tapijtfabriek te Deventer, heeft door zijn onderzoekingen van het stroomgebied der Gele rivier voor altijd zijn naam verbonden aan een eventueele verbetering van het rivierstelsel in China.

P. J. A. DE WILDT werd herdacht als veelbelovend jong electro-technicus, laatstelijk in dienst van het technisch bureau te Amsterdam der Electr.-Mij. „Helios”.

Na de goedkeuring der notulen van de vorige vergadering was aan de orde de behandeling van de begrooting van inkomsten en uitgaven over het volgend Instituutsjaar.

Het lid GRATAMA lichtte daarbij zijn voorstel, (zie ingezonden stuk in *De Ingenieur* No. 23, bld, 390) nog nader toe, waarop het raadslid LEEMANS het bestreed, de vergaderingen der vakafdeelingen beschrijvende als detailleerend en de gewone Instituutsvergaderingen als resumeerend. Het raadslid GERLINGS bestreed het voorstel eveneens, op grond van den geest van het reglement, die allerminst is dat de Raad van Bestuur de oprichting van vakafdeelingen provoceert. Het raadslid CLUYSENAER bestrijdt het voorstel, achtende het niet in het belang van den Nederlandschen ingenieur om hem te ver te voeren op den weg der detailleering.

Het raadslid SCHROEDER VAN DER KOLK pleitte voor het voorstel, de onderscheiding van afdeelingsvergaderingen en Instituutsvergaderingen als sectie- en algemeene vergaderingen onjuist achtende. Het raadslid VAN GELDER brak eveneens een lans voor het voorstel.

Werden alzoo van de bestuurstafel stemmen voor en tegen gehoord, van uit de vergadering bestreden de leden PIEPERS en VAN DISSEL het voorstel.

De voorsteller liet zich tegenover alle sprekers niet onbetuigd, maar zag ten slotte zijn voorstel verworpen met 35 tegen 16 stemmen.

Na eene opmerking van het lid VAN DER SLEIJDEN over den in de begrooting voorkomenden naam van „Vereeniging van Burgerlijke Ingenieurs”, werd de begrooting zonder stemming goedgekeurd.

Op de aankondiging van ontvangen giften en aangekochte werken volgden eenige mededeelingen van den Raad van Bestuur, waaronder een eerste plaats inneemt die van de uitreiking der CONRAD's-premie over het vijfjarig tijdperk 1895—1900, aan het lid P. A. MELCHIOR, penningmeester der Afdeeling Ned.-Indië, voor zijne verhandeling: „Toepassing van de formule van LAUTERBURG voor de bepaling van den grootsten afvoer van de rivieren op Java”, voorkomende in het tijdschrift der Afdeeling Nederlandsch-Indië, en zulks op advies van de door den Raad daartoe benoemde commissie. Deze verhandeling wordt herdrukt in het eerst uitkomend nummer van de *Verhandelingen*.

In de commissie tot het nazien der rekening en verantwoording van de ontvangsten en uitgaven en van de fondsen van het Instituut over 1900—1901 werden benoemd de leden KESPER, VAN DER SLEIJDEN en VAN IJSSELSTEIN.

Van de gelegenheid tot voortzetting der discussie over de voordracht van het lid VAN KOL „Een algemeen irrigatie-plan voor Java”, werd gebruik gemaakt door de leden VAN DEN BROEK D'OBRENAN, E. GERST en den Algemeenen Secretaris, waarbij vooral de beide laatstgenoemden kwamen tot verklaringen in anderen geest dan de vorige maal de discussie ademde.

Daar de inleider verhinderd was tegenwoordig te zijn, zal deze gelegenheid kunnen vinden in *De Ingenieur* schriftelijk te antwoorden.

Na de pauze deelde het raadsllid SCHROEDER VAN DER KOLK als uitslag der gehouden ballotage mede, dat alle voorgedragen 25 gewone en 33 buitengewone leden met algemeene stemmen waren toegelaten.

De benoeming van Raadsleden had als resultaat, medegedeeld door het Raadslid VAN GELDER, dat zijn gekozen de heeren LINDO en WORTMAN in de plaats van de niet herkiesbare Raadsleden DE JONGH en GERLINGS, met respectievelijk 33 en 25 van de uitgebrachte 45 geldige stemmen, terwijl het Raadslid KRAUS is herkozen met 43 stemmen.

Het lid J. KOSTER hield daarna zijn voordracht over de toepassing van de bevries-methode bij het maken van schachten bij den mijnbouw in Limburg, waarbij hij kwam tot conclusies gunstig voor die methode, bepaaldelijk in Limburg in verband met de samenstelling van den bodem. Ten slotte had spreker de voldoening verschillende vragen van de leden VAN DIESEN, VAN DISSEL, HUDIG, BECKING en HENKET te beantwoorden.

Aan het einde der vergadering deed de Algemeene Secretaris mededeeling van de buitengewone leden, toegetreden in het Instituutsjaar 1896—1897, die volgens het bepaalde in art. 7 van het reglement met 1 Juli 1901 als gewone leden van het Instituut overgeschreven worden; en van de sluiting der bibliotheek van 24 Juni tot 13 Juli tot het houden van appèl nominaal dier boekerij, waartoe alle in leen gegeven werken vóór eerstgenoemden datum worden terugverzocht.

Examen voor aspirant-opzichter bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen.

Van den 9den tot en met den 13den April heeft het door de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen jaarlijks te houden examen voor aspirant-opzichter bij den Dienst van Weg en Werken plaats gehad.

Overeenkomstig artikel 3 der Voorwaarden van benoembaarheid tot opzichter bij bovengenoemden Dienst kunnen tot dit examen slechts worden toegelaten jongelieden, die behalve den vereischten leeftijd van 17—23 jaar en die voldoen aan de lichamelijke eischen, in het bezit zijn van een der nagenoemde bewijzen:

1. het getuigschrift van voldoend afgelegd eindexamen eener Hoogere Burgerschool met driejarigen cursus of het bewijs van toelating tot de vierde klasse eener Hoogere Burgerschool met vijfjarigen cursus;
2. het getuigschrift van voldoend afgelegd eindexamen eener Hoogere Burgerschool met vijfjarigen cursus;
3. het diploma van bouwkundig opzichter ingesteld door de Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst;
4. het diploma van voldoend afgelegd examen voor opzichter van den Waterstaat;
5. het diploma van voldoend afgelegd eindexamen aan de Kweekschool voor Machinisten te Amsterdam.

Slechts diegenen, die voldoen aan een elementaire kennis van elk der navolgende leervakken: Goniometrie en trigonometrie, stereometrie, beschrijvende meetkunde, natuurkunde, werktuigkunde, hand-, rechtlijnig- en bouwkundig teekenen, en kennis van een ambacht (te toonen door het vervaardigen van een op te geven eenvoudig proefstuk in hout of metaal, naar keuze van den candidaat), kunnen voor een aanstelling als aspirant-opzichter in aanmerking komen.

In 1899, toen dit nieuw examen-reglement voor het eerst in dienst trad, hebben zich 11, en in het daaropvolgende jaar, waarin het examen door omstandigheden 2 keer heeft plaats gehad, hebben er zich totaal 19 candidaten aan onderworpen, terwijl in 1901 8 jongelieden konden worden toegelaten. Bij elk dezer proefafnemingen konden respectievelijk 7, 7 en 6 candidaten voor een aanstelling worden voorgedragen.

Wanneer men nagaat, dat aan hen, die voor een aanstelling als aspirant-opzichter in aanmerking komen, na 3 à 4 jaar (wanneer zij binnen dezen termijn voldoen aan het examen voor opzichter gesteld, eveneens in een volledig programma omschreven) een vasten werkkring kan worden verzekerd, waaraan een maximum traktement van f 1600 's jaars is verbonden, dan vraagt men zich onwillekeurig af, aan welke oorzaken het geringe aantal candidaten, welke zich tot nu toe aanmeldden, vermoedelijk moet worden toegeschreven.

Eensdeels kan het worden toegeschreven aan de weinige algemeene bekendheid, die deze examens tot nu toe nog bezitten, en hoop ik dat deze korte mededeeling eenigermate aan dit euvel moge te gemoet komen. Anderdeels rijst de vraag, aangezien de candidaten aan een combinatie van theoretische en practische eischen moeten voldoen, of de vereischte kennis daartoe in zijn geheel aan een bestaande inrichting van onderwijs kan worden verkregen. Deze vraag moet ontkennend worden beantwoord.

Men ziet, helaas, nog maar al te weinig, dat jongelui, die de Hoogere Burgerschool met 3- of 5-jarigen cursus hebben afgeloopen, den timmerwinkel of een andere werkplaats ter beoefening van een of ander vak, gaan betreden, en derhalve de practische bekwaamheden missen om zich aan dit examen te onderwerpen. Daartegenover staat weer, dat diegenen, welke van af hunne 13de of 14de jaar òf bij een patroon een vak hebben geleerd òf aan een ambachtsschool een grondig vakonderwijs hebben genoten en eenige praktische vaardigheid hebben opgedaan, eenige jaren later gewoonlijk de lust en veelal de gelegenheid (o. m. financieële overwegingen) ontbreken, om door eigen studie of door privaatonderricht, zich de vereischte theoretische kennis eigen te maken.

De bestaande inrichtingen van onderwijs, correspondeeren derhalve niet volledig aan de eischen, die voor dezen werkkring worden gesteld. Een middelbare technische school, waarbij in aansluiting aan het lager onderwijs eene grondige theoretische vakstudie werd onderwezen, gepaard gaande met de beoefening van een of ander vak zelve, zoude hier in de bestaande behoefte kunnen voorzien.

Zoolang echter een dergelijke vakopleiding, waaraan naar ik meen, ook in menig anderen technischen werkkring zich de behoefte doet gevoelen, niet bestaat, zullen diegenen, welke aan het examen voor aspirant-opzichter met succes willen deelnemen, goed doen, reeds gedurende hunne burgerschooljaren en daarna, den vrijen tijd aan de praktische beoefening van een vak te besteden.

Laat ons hopen, dat deze weinige regelen er toe mogen bijdragen, om diegenen, die zelf, of wier zoons of kennissen zich tot dezen technischen werkkring geroepen mochten gevoelen, er op te wijzen, dat langs bovengenoemden weg dit doel het beste kan worden bereikt, en dat door meerdere bekendheid der gestelde eischen in de navolgende jaren op een grooter aantal candidaten mag worden gerekend.

Utrecht. H. M.

Voor hen die nader de eischen wenschen te kennen, volgen hiertoe de vraagstukken, welke dit jaar door de candidaten schriftelijk moesten worden beantwoord:

Mechanica.

Een lichaam, wegende 50 G, wordt aan den top van een hellend vlak *A. C.* losgelaten. Wanneer het grondvlak *A. B.* van dit hellend vlak 4 M. lang is en hoek *A. C. B.* = 10°, wordt gevraagd met welke snelheid dat lichaam aan den voet van het hellende vlak zal aankomen wanneer het onder het afglijden wrijving ondervindt waarvan de coëfficient = 0.12.

De veiligheidsklep van een stoomketel bestaat uit een hefboom, *A. C.* met een eigengewicht van 17.04 K. G. en waarvan het zwaartepunt 30 c M. verwijderd is van het vaste draaipunt *A*, terwijl in *C* een gewicht van 40 K. G. is aangebracht. Wanneer het oppervlak van de klep een diameter van 6 c M. heeft, en de beide hefboomsarmen 12 en 60 c M. lang zijn, vraagt men te berekenen:

a. Hoeveel maximum spanning uitgedrukt in atmospheeren kan in den ketel worden toegelaten voordat de klep wordt gelicht.

b. Met hoeveel K. G. moet men het gewicht bij *C.* vermeerderen, opdat in den ketel de maximum spanning kan worden verdubbeld. Wrijvingsweerstanden niet in rekening te brengen. $\pi = 3{,}14$.

3. Een halve bol wordt met het grondvlak op een hellend vlak gelegd en in het afglijden verhinderd. Welke waarde moet de hellingshoek overtreffen, wil de halve bol omkantelen?

4. Hoe diep is een put, wanneer er 14 seconden verloopen, eer men hoort dat een steen, dien men er in laat vallen, den waterspiegel raakt. De snelheid van het geluid is 360 M.

Neem $g = 10$.

Trigonometrie

1. Men trekt aan een cirkel, wiens straal 765 M. is, eene raaklijn, die 156 M. lang is. In het uiteinde van die raaklijn zet men eene loodlijn. Hoe lang is deze, gerekend van haar voetpunt tot het eerste snijpunt van deze lijn en den omtrek van den cirkel?

2. Bereken de hoogte van een toren als gegeven is, dat de hoeken waaronder de spits gezien wordt uit twee punten, die met den voet van den toren in eene rechte horizontale lijn liggen 23°21′50″ en 16°50′28″ groot zijn en de afstand der punten 106.8 M. is.

Beschrijvende Meetkunde.

1. Trek door een punt, gelegen in de horizontale doorgang van een vlak eene lijn in dat vlak, die met het horizontale vlak een hoek van 30° vormt.

2. Construeer den hoek, dien twee elkaar snijdende lijnen vormen, als een dier lijnen evenwijdig aan het horizontale vlak is.

3. Twee punten *A. B.* zijn gegeven en eene lijn *CD.* Bepaal op *CD.* een punt, dat even ver van *A.* als van *B.* ligt.

4. Eene piramide staat met zijn grondvlak op het horizontale vlak. Breng door een der ribben van het grondvlak een vlak, dat met het horizontale een hoek van 45° maakt en construeer de projectiën en de ware grootte van de doorsnede van dit vlak en de piramide.

Stereometrie.

1. Van een viervlak *ABCD* staan de ribben *AB*, *AC* en *AD* loodrecht op elkaar. $AB = 20$ dM. $AC = 15$ dM. Driehoek *DCB* vormt met driehoek *ACB* een hoek van 60°. Bereken den inhoud van dit lichaam in kubieke dM. nauwkeurig.

2. Een bak is binnenwerks van boven lang 160 cM., breed 1,20 M., op den bodem lang 1 M. en breed 80 cM. De diepte is 75 cM. Bereken den inhoud.

3. Een kegel is 12 dM. hoog. De straal van zijn grondvlak is 9 dM. Hoe groot is zijn inhoud en het gebogen oppervlak? Hoeveel graden is de hoek van den sector, dien men krijgt, als het gebogen oppervlak wordt uitgeslagen tot een plat vlak? $\pi = 3.14$.

4. Een bolsegment heeft een pijl van 2 dM. De straal van zijn grondvlak is 10 dM. Hoe groot is de straal van den bol? Bereken de oppervlakte en den inhoud van het segment. $\pi = 3.14$.

Goniometrie.

1. Van een gelijkbeenigen driehoek is de basis 16 dM. De hoogte is 15 dM. Bereken den sinus, den cosinus en den tangens van een der basishoeken en den sinus van den tophoek. *Zonder logarithmentafel.*

2. Als de hoeken a en b scherp zijn en $\sin a = \frac{12}{13}$ en $\sin b = \frac{3}{5}$ bepaal dan $\cos [a - b]$ en $\tan [a + b]$.

Natuurkunde.

1. Van een balans zijn de armen ongelijk. Men weegt daarmede een lichaam eerst in de eene schaal en dan in de andere. In het eerste geval vindt men evenwicht met 100 Gram, in het tweede geval met 81 Gram. Hoeveel weegt nu het lichaam werkelijk en hoeveel verschilt het ware gewicht van het gemiddelde der gevonden getallen?

2. Een stuk kurk weegt 24 Gram en met was bedekt 25.92 Gram. Nu wordt het aan een stuk lood van 112 Gram vastgehecht en onder water gewogen. Het totale gewicht is dan weder 25.92 Gram. Wat is het soortelijk gewicht van kurk, zoo dat van was 0.96 en dat van lood 11.2 bedraagt?

3. Een glazen vat, hetwelk een doorsnede heeft van 15 c M² en een hoogte van 8 c M. van binnen gemeten, is gevuld met water van 0°. Wanneer het tot 100° verwarmd wordt vloeit er 5.352 cubieke cM. water uit. Bereken de gemiddelde uitzettings-coëfficient van water zoo die van glas = 0.00002

De verdamping wordt niet in aanmerking genomen.

4. Bij welke temperatuur leest men op de schaal van Celsius even veel graden onder nul af als op die van Fahrenheit boven nul?

5. Twee kaarsen van gelijke lichsterkte zijn op 40 c M. afstand van elkander op eene tafel geplaatst. De hoogte van beide kaarsen is 15 c M. Welk punt van de tafel tusschen beide kaarsen in gelegen ontvangt twee malen zooveel licht van de eene kaars als van de andere?

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramwegmaatschappijen.

Deli-Spoorwegmaatschappij 1900.

Door de gunstige resultaten van het vervoer op de bestaande lijnen kon worden overgegaan tot den bouw der lijnen Bamban—Tebing Tinggi en Loeboeq Pakam—Bangoen Poerba. Indien het verkrijgen der concessiën geen oponthoud geeft, kunnen deze lijnen gebouwd worden in aansluiting aan de ontworpen lijn Perbaoengan—Bamban en spoedig gereed zijn.

Voor den aanleg van een verbinding van Bamban met Bandar Chalippa aan den mond der Padangrivier, werd een nader onderzoek ingesteld.

De voorloopige opneming van de lijn Pangkalan Siatas—Lho Semawé had in Februari 1900 plaats. Het gedeelte Lho Semawé—Edi zal door de Regeering worden gebouwd.

Vergunning werd verleend voor den aanleg en de exploitatie van stoomtramwegen in de Residentie Oostkust van Sumatra, loopende van Perbaoengan naar Bamban, en van Timbang Langkat naar Tandjong Poera en van daar naar Pangkalan Brandan, terwijl aan de maatschappij de voorrang werd verleend voor een verlenging van Pangkalan Brandan—Pangkalan Siatas.

Met den aanleg van de Bedagei-tram, 30500 M. lang, waarvoor de gronden kosteloos aan de maatschappij waren afgestaan, werd 1 Juni 1900 begonnen. De aardebaan kwam over een lengte van 12 K.M. geheel en de kunstwerken gedeeltelijk gereed.

Het tracé van de Langkat-tram werd tot over de Batang Seranganrivier uitgezet, doch in October moest het terreinwerk worden gestaakt wegens ziekte onder het personeel en den ingetreden regentijd.

Voorts werden op verschillende stationsemplacementen belangrijke uitbreidingswerken uitgevoerd.

De lengte der geëxploiteerde lijnen bleef 102.71 K.M.

De totale ontvangsten bedroegen f 1,452,791.49, of per dagkilometer f 38.75, of f 65,605.64 meer dan in 1899. De opbrengst van het reizigersvervoer vermeerderde van f 412,370.65 in 1899, tot f 437,973.04 in 1900. De ontvangsten uit het goederenvervoer vermeerderden van f 833,298.12 tot f 872,989.92, terwijl het tabaksvervoer f 17,901.12 meer opbracht dan in het vorige jaar.

In de op 30 Mei 1901 gehouden algemeene vergadering van aandeelhouders werd de balans en de winst- en verliesrekening goedgekeurd en het dividend vastgesteld op f 100.— per aandeel.

De heeren P. KOLFF, commissaris en J. P. R. HERMANS, lid van het plaatselijk comité, welke periodiek aftraden, werden herkozen.

Verder werd besloten concessie aan te vragen voor een stoomtramweg van Bamban of andere plaats aan de lijn Perbaoengan—Tebing Tinggi naar Bandar Chalippa in Padang, de door de algemeene vergadering van 12 Mei 1897 verleende machtiging tot uitgeven eener leening van f 3,000,000 in te trekken en den Directeur machtiging te verleenen tot het aangaan eener geldleening ten bedrage van f 6,000,000.

INGEZONDEN STUKKEN.

Vermindering van gevaar bij het Trolley of Beugelsysteem in steden.

Het stukje van den heer H. A. G. VON DENTZSCH, voorkomende in *De Ingenieur*, no. 21, d.d. 25 Mei j.l., geeft mij aanleiding tot de mededeeling, dat op de lijnen der Eerste Nederl. Elect. Tramw.-Mij. nog *nimmer* een breuk van den arbeidsdraad is voorgekomen, n'en déplaise heeren dagbladreporters.

Het spijt mij zeer, dat heeren dagbladverslaggevers een telephoonvangdraad niet van een arbeidsdraad weten te onderscheiden; op mijn weg ligt het echter geenszins om deze heeren het verschil duidelijk te maken; den dagbladen rectificatie te verzoeken van hare herhaald onware of overdreven berichten, heb ik sinds lang opgegeven.

Evenmin acht ik het op mijn weg te liggen, de technische pers in te lichten van een zoo onbeteekenend feit, als het breken van een geaarden en dus absoluut stroomspanningsloozen en gevaarloozen draad, tengevolge van oorzaken te voren voorzien en bekend, doch welke, zonder medewerking van omwonenden, niet waren te niet te doen.

Intusschen is eindelijk na langdurige onderhandelingen een andere bevestiging van den bewusten telephoon-vangdraad mogelijk geworden en daarmede zal voor het vervolg een herhaling van deze gevaarlooze, echter voor ons bedrijf storende gebeurlijkheid, absoluut zijn uitgesloten. Merkwaardig mag het intusschen wel heeten, dat de breuk van een draad geheel vreemd aan het trambedrijf en slechts bestemd tot beveiliging van het telephoonnet, door ons, desonverplicht aangebracht, als «machine de guerre», tegen ons en het bovengrondsch systeem, als bij ons toegepast, moet dienst doen. «Ondank is 's werelds loon».

Ten tweede wensch ik op te merken dat wanneer een telephoonvangdraad op den arbeidsdraad terecht komt, of een telephoondraad daarop neer valt, onmiddellijk een kortsluiting intreedt, aangezien de eerstbedoelde draad, permanent aan aarde is gelegd, de 2e aarde *moet* maken, op de aan de telephoondraadjukken aangebrachte eveneens permanent geaarde dwarsdraden, alvorens hij den arbeidsdraad kan bereiken.

Wat het laatste betreft, wij waren sinds de indienststelling onzer lijnen meermalen in de gelegenheid te constateeren, dat gezegde kortsluiting werkelijk intreedt en de telephoondraad op de aanrakingsplaats met den arbeidsdraad afsmelt. Treedt nu kortsluiting in, dan wordt automatisch de stroom aan de centrale verbroken en is stroomtoevoering op het betrokken lijndeel onmogelijk, zoolang de kortsluiting niet is opgeheven.

Bij een telephoondraadbreuk heft de kortsluiting zich van zelf op, door het afsmelten van den telephoondraad op de aanrakingsplaats; bij breuk van een vangdraad is de tijd tusschen intreding der kortsluiting en stroomverbreking verloopende te kort om den vangdraad geheel tot doorsmelten te brengen en blijven de draden aaneengebakken, wat voor het tramverkeer hinderlijk mag zijn, doch geenszins de publieke veiligheid in gevaar kan brengen.

Het geven van bericht bij dergelijke draadbreuken geschiedt dan ook geenszins om de centrale last te geven stroom af te zetten, doch hoofdzakelijk om de ploeg lijnwerkers van de ingetreden storing op de lijn in kennis te stellen, teneinde ten spoedigste de noodige maatregelen tot herstel te kunnen treffen. Dat echter uit «luxe de précaution» aan het personeel is opgedragen van elke draadbreuk, onverschillig welke, onmiddellijk telephonische melding te doen, dat voorts aan dit personeel uitdrukkelijk is opgedragen bij elken eventueel neerhangenden draad, gevaarlijk geacht wordende of niet, onmiddellijk een wacht te stellen, kan in ons credit, nooit in ons debet komen, welke averechtsche gevolgtrekkingen onbevoegden ook daaruit mogen trekken.

Voorts zij opgemerkt, dat ter afsluiting van stroom, de medewerking van de centrale niet behoeft ingeroepen te worden, aangezien de lijnen door lijnafsluiters in ontkoppelbare sectie's zijn verdeeld.

Wat betreft de veiligheid van zwakstroomgeleidingen en toestellen, de bij ons in gebruik zijnde gecombineerde smeltzekeringen met bliksemafleider van de Western electric. Mnfg. Co., hebben steeds, zelfs bij opzettelijke kortsluiting, volkomen zeker en afdoend gefunctioneerd, evenals de soortgelijke combinatie van Dr. RAPS (P. H. A. G.), welke door ons beproefd, nog gevoeliger bleek te zijn.

Tijd ontbreekt mij om een *volledige* kritiek te leveren over 's heeren VON DENTZSCH arbeid.

Om slechts enkele grepen te doen, ziet de schrijver in de talrijke stroomonderbrekingen, welke in zijn systeem noodzakelijk moeten voorkomen, niet het minste bezwaar, waaruit de conclusie te trekken valt, dat Z.Ed. een contactverbreking van een stroom van eenige beteekenis bij ± 500 Volt spanning nimmer heeft aanschouwd.

Dat relais voor een spanning van 500 volt in uitvoering kostbaar en weinig betrouwbaar zijn in hun werking, ook tengevolge van de onderbrekingsvonk, ook al zijn magnetische of andere vonkblusschers voorzien, wordt niet vermoed.

Hoe het gebruik van strekken-isolatoren, (door werklijn-isolatoren weergegeven, juister ware werkstroom-isolatoren) met automatische vonkdoving besparing van stroomverlies zal kunnen teweegbrengen, wordt dus wijselijk verzwegen, terwijl bij het betoog dat het aange-

prezen systeem wel niet veel kostbaarder in aanleg en onderhoud zal zijn, nog eens wordt verzekerd dat er minder stroom verloren gaat, hoe en waardoor is een raadsel.

Bij de kostenvraag wordt geheel over het hoofd gezien dat de verbrokkelde arbeidsdraad als onderdeel van de stroomtoevoering een waarde nul bezit, aangezien nooit meer dan ± 40 M. onder stroom mag staan en de ondergrondsche arbeidsdraad voor de geheele stroomtoevoer moet zorgen. Bij dit systeem bezitten we dus een bovengrondschen arbeidsdraad, die normaal slechts een onderdeel van de functie verricht, waarvoor hij is aangewezen en bij het minste gebrek aan de relais onder stroom blijft staan en dus nog gevaarlijker is dan een normale arbeidsdraad van welken men niet veronderstelt, dat hij stroom en spanningsloos is.

Waar het geheele bovengrondsche net blijft bestaan, krijgt men bovendien nog een ondergrondschen kabel voor 500 volt met talrijke aftakkingen, kabel-eindsluitingen, kabelopvoeringen en -uitvoeringen, welke in uitvoering moeilijk en kostbaar zijn en een niet geringe aanleiding tot storing en isolatie-fouten en daardoor stroomverlies geven, om van heftige kortsluitingen bij een min zorgvuldige uitvoering van kabel-eindsluitingen en kabel-uitvoeringen niet te gewagen. Hoe men zich voorstelt een arbeidsdraad te spannen, bestaande uit brokstukken van ± 40 M. hoe een zoo onsamenhangend geheel, trekspanningen van 4—600 K.G. moet uithouden, hoe een dergelijk net er wel zal mogen uitzien met zijn talrijke lompe «strekken-isolatoren» en de daarvoor noodige verankeringdraden, ongerekend nog de toevoerdraden van de relais met hunne bijbehoorende isolatoren, moge aan het voorstellingsvermogen van den lezer worden overgelaten. Over het hoofd wordt gezien dat de interruptie-vonken aan de om de ± 40 M. voorkomende strekken-isolatoren, zoowel den arbeidsdraad als de klemstukken der isolatoren sterk aantasten, zoodat aan het net en zijn onderdeelen geen langen levensduur kan worden voorspeld en een lichter draaddoorsnede zeker ongewenscht is.

Het geheele voorstel komt neer op een «theilleiter systeem», dat bij alle, overbekende, daaraan klevende nadeelen, waarvan onbetrouwbaarheid en bedrijfsonzekerheid wel de voornaamste zijn, nog een bovengronds net noodig maakt, dat geenszins vrij geacht kan worden van de nadeelen, welke men een zoodanig net toeschrijft en ± nutteloos is.

Over de schromelijke overdrijving van de gevaren, welke een bovengronds tramwegnet aanbiedt, kan veilig gezwegen worden, een statistiek van het aantal ongevallen per K.M. in bedrijf zijnde lijn, zou den heer VON DENTZSCH overtuigen, dat de tijd voor voorstellen als de zijne, nog niet is aangebroken.

Haarlem. L. M. BARNET LYON.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
6 Juni.	766.7	N.O.	1	19.4	—
7 »	770.3	N.N.O.	3	14.4	—
8 »	766.0	N.W.	2	16.0	—
9 »	761.8	Z.	1	11.6	—
10 »	759.5	O.	1	16.1	—
11 »	760.3	W.Z.W.	4	14.4	—
12 »	759.4	W.	3	14.0	—

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

MEI 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut
Gemidd. barometerstand .	762.6 mM.	760.2 mM.
Hoogste » .	771.5 » den 21sten	776.4 » den 7den 1881.
Laagste » .	745.2 » » 7den	737.0 » „ 13den 1867.
Gemidd. temperatuur . .	14°.1 C.	13.°3 C.
Hoogste » . .	26.9 » den 29sten	31.°7 » den 28sten 1892.
Laagste » . .	2.1 » » 19den	—2.°9 » » 1sten 1865.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	71 %	70.2 %
Hoeveelh. neerslag . . .	32.8 mM.	47.5 mM.
Aantal dagen met neerslag	13	14.8
» » » » van 0.5 mM. of meer .	7	10.6
Gemiddelde bewolking. .	5.0	5.2
Aantal bewolkte dagen . .	3	2.6
» heldere » . .	5	3.9

De maand begon met een somberen dag, maar, toen de wind naar het N.O. draaide, werd het weder beter, doch bleef schraal. Zoodra evenwel op 4 Mei de kracht van den wind verminderde, nam de bewolking weer sterk toe. Op 9 Mei was het weder buiïg, tengevolge van een depressie boven het Kanaal, die evenwel den volgenden dag alweer verdwenen was. Boven Groot-Brittannië had zich een gebied van hooge drukking ontwikkeld, hetwelk zich daarna naar de Noordzee verplaatste en vervolgens weer N.W.-waarts trok. Het veroorzaakte hier te lande een N.-lijken wind, waardoor het weder vrij goed, maar toch schraal was. Na herhaalde veranderingen in uitgebreidheid en stand, trok dit gebied van hooge drukking op 21 Mei O.-waarts naar de Oostzee, daarbij werd de wind meer O.-lijk en een tijdperk met fraai, helder, warm weder begon. Een depressie, die op 29 Mei ten W. van Ierland naderde, maakte daaraan een einde, zoodat het weder op de beide laatste Meidagen buiïg was.

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
7 Juni.	38.21	10.54	8.14	8.56	8.93	41.49	9.16	5.42
8 »	38.27	10.60	8.19	8.58	8.96	41.48	9.06	5.32
9 »	38.30	10.65	8.23	8.63	9.01	41.47	8.98	5.25
10 »	38.32	10.69	8.27	8.67	9.05	41.49	8.91	5.18
11 »	38.31	10.71	8.30	8.69	9.07	41.45	8.91	5.08
12 »	38.28	10.71	8.30	8.69	9.07	41.45	8.85	5.08
13 »	38.28	10.72	8.28	8.68	9.07	41.47	8.82	5.07

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Adsp.-Opzichters der telegraphie.

In het laatst van September 1901 zal een vergelijkend onderzoek worden gehouden voor de betrekking van adspirant-opzichter der telegraphie, waarvoor vijf plaatsen worden opengesteld.

De adspirant-opzichters genieten eene bezoldiging van f 50 per maand.

Zij kunnen, na een diensttijd van ten minste twee jaren, en na voldoende blijken van algemeene geschiktheid te hebben gegeven, deelnemen aan het examen voor opzichter der telegraphie, aan welke betrekking een jaarwedde van f 1000 tot f 2400 is verbonden. Heeft een adspirant-opzichter na verloop van vijf jaren niet aan het evenbedoelde examen voldaan, dan wordt hij uit 's Rijks dienst ontslagen.

Zich vóór 1 September 1901 tot den directeur-generaal der posterijen en telegrapgie te wenden bij een op zegel gesteld verzoekschrift, met nauwkeurige opgaaf van naam, voornamen en woonplaats.

Verdere bijzonderheden vindt men in de *Ned. St. Courant* van 9 en 10 Juni 1900, no. 132.

Programma der lessen aan de P. S.

De *Ned. St. Courant.* van 12 Juni 1900 no. 134, vermeldt het programma der lessen, welke gedurende het jaar 1901-1902 aan de Polytechnische School zullen gegeven worden.

Dr.-Ing.

Aan de technische hoogeschool (Polytechnische School) te Charlottenburg, bij Berlijn, hebben den 5en Juni de eerste promoties tot Dr.-Ing. plaats gehad.

Examens aan de P. S.

Geslaagd voor examen B:

Art. 61 en 62. L. F. BOTTER, W. C. ENGEL, H. M. ENGELHARD, W. C. HEIN, H. F. DE JONG, H. H. NIEUWENHUIS, G. C. OP TEN NOORT, W. F. H. VAN RIJCKEVORSEL.

Art. 61, 62 en 64. A. ALBERTS AZN., F. B. H. ASSELBERGS, C. G. VAN DEN WALL BAKE, C. G. BELTMAN, D. L. TEN BOSCH, G. C. BREMER, A. BROESE VAN GROENOU, J. W. DE BRUSSEL ASSÉ, H. E. DONKEL, H. L. ENTHOVEN, J. TH. ESCHBACH, H. HEIJL, G. HOOGERWAARD, W. VAN HOUTEN JR., H. HUISMAN, A. VAN KALKEREN, J. H. J. KAIJZER, A. W. KLOOS JR., G. VAN DER KOOGH, C. E. DE LEAU, D. LEUPEN, J. A. DE LINT, J. LOHMANN HZ., J. E. DE MEIJIER JR., F. B. J. M. MOUBIS, F. C. NIENABER, J. B. ONDERWATER, A. PLATE, H. POLANO, P. J. VAN REES, P. SCHOUTE, L. F. SOESMAN, H. G. A. TREEP, R. A. VERWEY, C. K. VISSER, R. P. VOS, T. VAN DER WEIDEN, R. WELCKER, E. P. WELLENSTEIN, H. M. W. WERKER.

Art. 63. F. MULLER VAN BRAKEL, A. KORVING.

Art. 63 en 64. R. G. LEEGSTRA, G. DE VRIES.

Art. 64. A. E. ALBERS, L. F. ALBERTS, R. VAN AMMERS, E. I. ASSER, C. C. W. C. BECK, H. J. BORGERHOFF VAN DEN BERGH, A. L. H. BINGEN, J. BLOM, A. J. BOEKELMAN, H. C. A. BOOM, A. BOS W.AZN.,

J. J. B. J. BOUVY, M. C. VAN DEN BROEKE, H. H. R. BURGMANS, M. D. CHARLOUIS, M. H. DAMME JR, L. DAVIDSON, A. F. DINGER, E. DOUWES DEKKER, G. M. DROOGLEVER, T. ELSHOUT, C. A. W. FOURNIER, J. H. GEHLEN, H. J. VAN GEUNS, A. COEKOOP, R. HEERING, E. R. HESSELING JR., H. W. TER HORST, I. JACOBSON, A. A. DE JAGER, A. P. DE JONGE, D. DE JONGH WZN., A. E. JURRIAANSE, W. J. A. GLEENEWINKEL KAMPERDIJK, J. W. KIPS, L. KOETSE, W. KOOTSTRA. C. W. A. LELY, J. G. LEPPER, J. N. VAN DER LEY, D. J. C. MEYERINGH, J. H. MÜLLER JR., E. J. W. DE MUNCK MORTIER, P. M. C. NICOLAÏ, J. K. H. PHITZINGER, F. PLANTEMA, J. .E. VAN DER PLOEG, A. B. HULSHOFF POL, G. J. POST VAN DER BURG, W. J. A. REUHL, W. TH. VAM SCHAÏK, N. J. SCHILDER, H. W. SNIJDERS, C. G. VAN DEN STEEN, S. H. STOFFEL, C. E. VAN DER STOK, J. TAK JR., H. W. J. VELDHUIS, P. G. VIERVANT TUKKER. I. J. WARENDORF, J. J. C. WILLEKENS, H. WIRIX, B. WOUTERS, P. C. ZUIJDERHOUDT.

Art. 64 en 65. PH. A. BANNET, E. B. D. GOLLNER, H. F. GRONDIJS, J. DE KROES, C. MENSCHAAR, J. I. J. M. SCHMUTZER, J. A. R. STUFFKEN, A. P. H. TRIVELLI, J. VERSLUIJS.

Art. 65. P. F. BLIEK, P. L. DUBOURCQ, L. HUPKES.

Alsnog geslaagd voor het eerste gedeelte:

Art. 61, 62. E. I ASSER, A. HONIG, C. M. SLOTBOOM, H. WIRIX.

Art. 61, 62, 64. G. J. MEIJERS, H. VAN ZIJLL.

Art. 64. E. M. H. BOUSQUET, A. P. A. VAN DEINSE, F. C. HUYGEN, W. POLDERMAN JR., E. B. WOLFF.

Houten Riemschijven.

Maakten wij in het vorige nummer (pag. 391), tengevolge van ingekomen aanvragen er attent op waar de op blz. 368 beschreven houten riemschijven in Nederland verkrijgbaar waren, thans wenschen wij, ook weder naar aanleiding van eene opmerking, de aandacht onzer lezers er op te vestigen dat de hier beschreven houten riemschijven niet de eenige in gebruik zijn, maar diverse andere soorten bij verschillende kooplieden hier te lande verkrijgbaar zijn en o. a. de firma LANDRÉ en GLINDERMAN te Amsterdam, Amerikaansche houten riemschijven invoert.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 5 Juni 1901 zijn benoemd tot vertegenwoordigers der Regeering op de van 29 September tot 6 October 1901 te Budapest te houden vergadering van het „Institut international de Statistique" Mr. A. KERDIJK, voorzitter van de Centrale commissie voor de statistiek, en Dr. C. A. VERRIJN STUART, directeur van het Centrale bureau voor de statistiek.

— Bij Kon. besluit van 11 Juni 1901 is aan H. W. E. STRUVE, lid van het bestuur der Rijksverzekeringsbank te Amsterdam, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als inspecteur van den arbeid, onder dankbetuiging voor de vele en goede diensten den lande in die betrekking bewezen; zullende dit ontslag geacht worden te zijn ingegaan op 1 Juni 1901.

PERSONALIA.

— Bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen zijn benoemd tot ingenieur bij Weg en Werken de adjunct-ingenieurs 1e kl. H. J. HAITSMA MULIER en F. M. VAN PANTHALEON baron VAN ECK, tot districts-ingenieur voor seinwezen, telegrafie en verlichting de adjunct-ingenieur 1e kl. C. KOOPMAN te Nijmegen.

— Door de firma W. A. SCHOLTEN te Groningen is tot technisch hoofd-ambtenaar bij de venen enz. te Klazinaveen benoemd de heer L. ZWIERS, te Amsterdam, thans hoofdopzichter voor den trambouw bij de maatschappij „Helios" te Keulen.

— Door den Min. van Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter D. DE JONG, te Herbayum bij het verbeteren der zeeweringen langs het Noorderstrand op Vlieland en N. BLANKEVOORT te Haarlem bij het bouwen van een brugwachterswoning bij de Vlotbrug aan het Zand.

— Door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid zijn de volgende kweekelingen van de Polytechnische School voor den tijd van twee maanden benoemd tot buitengewoon opzichter: D. F. WOUDA, bij de verbetering van de haven te Delfzijl; P. N. MAX, bij het verbeteren der aanlegplaats voor kleine visschersvaartuigen en bij het baggerwerk in de haven te Stavoren; E. C. VAN DER HOEK, bij den bouw van een schutsluis aan de Schoterzijl; E. C. PH. GALLAS, bij de verbetering van de Vecht in Overijssel; W. J. NIERMEIJER en J. KLOPPER, bij het stichten van gebouwen en dienstwoningen onder de gemeente Raamsdonk, het leveren en plaatsen van de stoomwerktuigen, het leveren en stellen van de electrische installatie met de geleidingen en de pompen en den daarbij behoorenden bouw van 32 pompstations; R. C. H. SCHÜNGEL, bij den in uitvoering zijnden bouw van een pontwachterswoning onder de gemeente Engelen; W. A. VAN DER MEULEN, bij de verbeteringswerken van de Maas; H. VAN EEK, bij de verbreeding van de Zuid-Willemsvaart en daarmede in verband staande werken; M. E. H. TJADEN en C. P. KESPER, bij het maken van de havens en aanlegplaatsen met bijbehoorende werken voor het stoompontveer over het Noordzeekanaal te Velsen; ¶F. W. TH. VAN OORDT, bij het verbeteren der zeeweringen langs het Noorderstrand op het eiland Vlieland; F. J. R. BAKKER, bij de vernieuwing van den kaaimuur te Feyenoord; L. F. VAN RAVENSWAAY, W. A. SLINKERS en H. MEELHUYSEN, bij den bouw eener brug over de Oude Maas te Spijkernisse; A. BIJL, bij het maken van de buitenhaven te Scheveningen; J. M. GASILLE Jr., bij het kanaal door Zuid-Beveland; J. W. STOUTJESDIJK, bij het bouwen van een bazaltmuur te Ter-Neuzen; Jhr. J. ROËLL en H. L. VERNHOUT, bij het bouwen van een schutsluis en andere kunstwerken bewesten Ter-Neuzen met bijbehoorende werken; Jhr. H. STRICK VAN LINSCHOTEN, bij de werken op den Boven-Rijn; C. G. VAN BAERLE, bij de werken op den Neder-Rijn en Lek; L. G. VAN DAM, bij de werken op den IJssel; J. H. L. CH. GUSDORF en A. KEPPLER, bij de werken op de Maas; J. W. L. H. MEERTENS en D. C. W. SNELL, bij den waterweg langs Rotterdam naar Zee; J. GRATAMA, bij de stichting van een post- en telegraafgebouw te Heerlen; J. G. WATTJES, bij de stichting van een postgebouw te Frederiksoord; J. SCHALY Jr., bij de stichting van een post- en telegraafgebouw te Veendam; Jhr. A. G. QUARLES VAN UFFORD, bij het verbeteren der zeeweringen langs het Noorderstrand op het eiland Vlieland.

— Bij de verkiezing voor lid der Provinciale Staten van Zuid-Holland werd o.a. herkozen te 's-Gravenhage de heer J. F. W. CONRAD en gekozen voor Zoetermeer de heer JOH. KRAP.

— Tot directeur van de Zeebadinrichting Domburg is met algemeene stemmen benoemd de heer A. L. SNOUCK HURGRONJE, civiel-ingenieur te 's-Gravenhage.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorb.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 25.

DE INGENIEUR.

413

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 22 Juni 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 12 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

BIBLIOTHEEK.

De Bibliotheek is voor de leden gesloten van 24 Juni tot 13 Juli aanstaande.

Aan de leden worden gedurende dien tijd geen boeken ter leen verstrekt.

Aan hen, die nog boekwerken uit de bibliotheek ter leen hebben, wordt beleefd doch dringend verzocht, die zoo spoedig mogelijk terug te bezorgen op Diligentia, opdat appèl nominal over de boeken kan worden gehouden.

De Commissie voor de Bibliotheek.

COMMISSIËN.

1901—1902.

In de vergadering van den Raad van Bestuur van 17 Juni j.l. heeft *de Raad van Bestuur* over het instituutsjaar 1901—1902 zich aldus geconstitueerd:

J. F. W. CONRAD, *President.*
W. F. LEEMANS, *Vice-president.*
J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Penningmeester.*
H. ENNO VAN GELDER,
H. F. W. BECKING,
J. L. CLUYSENAER,
J. KRAUS.
I. A. LINDO,
H. WORTMAN,
F. W. HUDIG, *President v. d. Vakafdeeling v. Werktuig- en Scheepsbouw.*
A. E. R. COLLETTE, „ „ „ „ „ *Electrotechniek.*
C. DE BRUYN, „ „ „ „ „ *Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie.*
R. A. VAN SANDICK, *Algemeen Secretaris.*

De Commissiën zijn aldus samengesteld:

a. tot voorbereiding van de vergaderingen en voorloopige vaststelling der notulen: J. F. W. CONRAD, *president*, H. WORTMAN en J. L. CLUYSENAER, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris.*

b. tot regeling van de uitgave der werken van het Instituut, waaronder het jaarboekje: W. F. LEEMANS, *president*, F. W. HUDIG, J. SCHROEDER VAN DER KOLK, A. E. R. COLLETTE en J. L. CLUYSENAER, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris*, met bijstand van het *lid* J. LEBRET.

c. tot voorbereiding van congressen en tentoonstellingen: H. ENNO VAN GELDER, *president*, I. A. LINDO en H. F. W. BECKING, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris.*

d. voor de Bibliotheek: J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *president*, W. F. LEEMANS, H. F. W. BECKING, A. E. R. COLLETTE, A. DOYER JZN., H. A. RAVENEK en J. H. BEUCKER ANDREAE, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

VOORLOOPIG BERICHT.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de a.s. *Algemeene Zomervergadering* **op Zaterdag 13 Juli** *te Amsterdam* zal worden gehouden.

De Secretaris:

Den Haag, 10 Juni 1901. P. J. VAN VOORST VADER.

P. du Rieu Fzn. †

PAUL DU RIEU verwierf in 1884 aan de Polytechnische school te Delft het diploma van bouwkundig ingenieur en vestigde zich daarna te 's-Gravenhage als particulier architect.

Onder zijn eerste bouwwerken zijn te noemen de nieuwe tent in het Haagsche bosch, in vereeniging met den ingenieur KERKHOFF ontworpen en het Oud Burgeren Gasthuis te Nijmegen, samen met den ingenieur PENNINK.

Van zijne latere werken te 's-Gravenhage verdienen vermelding een villa aan de Laan van Meerdervoort, het societeitsgebouw Concordia aan het Alexandersveld, de Nuts-Spaarbank aan het Westeinde, twee woonhuizen in de Sweelinckstraat, villa *Iled* aan den Scheveningschen weg en zijn laatste bouwwerk, het nieuwe tehuis van *Pulchri Studio* aan het Voorhout, dat hij helaas niet voltooid heeft kunnen zien.

Ook buiten den Haag getuigt menig gebouw van zijnen beschaafden smaak en degelijke bouwkundige kennis. Hij bouwde o. a. een koetshuis met bouwmanswoning te Vucht, een groote villa te Bloemendaal, een villa te Dordrecht en in samenwerking met den ingenieur J. F. KLINKHAMER enkele woonhuizen te Amsterdam.

In de laatste maanden maakte hij in opdracht van de Nederlandsch Indische Spoorwegm[ij] het ontwerp voor een directie-gebouw te Semarang, maar de ernstige ziekte, die zijn krachten sloopte, verplichtte hem de verdere uitwerking aan andere handen over te geven.

Meermalen werd hij uitgenoodigd deel te nemen aan belangrijke prijsvragen; aan zijn ontwerp voor een hervormde kerk te Apeldoorn werd de eerste prijs toegekend en het heeft hem zeer gegriefd, dat dit niet tot uitvoering kwam, maar daartoe, het met den 2en prijs bekroonde werd gekozen. Bij een latere prijsvraag voor den bouw van de Regentessekerk te 's-Gravenhage verwierf hij den 2en prijs.

Enkele jaren was hij werkzaam als directeur van de bouwgrondmaatschappij Duinoord, en heeft toen ernstig maar in vele opzichten te vergeefs er naar gestreefd eenige verbetering te brengen in den huizenbouw en stratenaanleg; zijn artistieke wenschen moesten daar gewoonlijk wijken voor de geldelijke belangen.

In vroegere jaren was hij een ijverig lid van de Maatschappij tot Bevordering van Bouwkunst en nam levendig deel aan het streven dezer maatschappij om de kunst in het bouwvak te doen herleven. Met zijne medewerking werd in Den Haag het Bouwkundig Genootschap opgericht, waarvan hij tot zijn dood voorzitter was.

Als lid van velerlei commissiën stelde hij onbaatzuchtig zijn tijd en krachten beschikbaar, en maakte zich in vele kringen groote vrienden.

Doch voornamelijk in het artistieke leven van Den Haag was hij een bekende figuur; daar en elders maakten zijne improvisaties bij schaduwbeeldvertooningen door geestige satire en fijne scherts opgang; bij organisatie van artistenfeesten werd hij zelden gemist en zijne tegenwoordigheid waarborgde het welslagen van een feest.

Met veel toewijding hielp hij aan de oprichting van den Kunstkring in het algemeen en in het bijzonder aan de afdeeling bouwkunst daarvan.

Langen tijd was hij bestuurslid van Arti et Industriae en gaf hij zich veel moeite in deze vereeniging de kunst te dienen.

Kenmerkend voor al zijn werken was de toewijding waarmede hij deze uitvoerde; vijand van al wat schijnschoon was, waren zijn ontwerpen tot in alle détails weldoordacht en oorspronkelijk, sober maar smaakvol.

Na een langdurige ziekte ontsliep DU RIEU den 14en Juni 1901 op 42-jarigen leeftijd. Zijn heengaan zal in vele kringen een droevige leegte achterlaten en het gemis van zijn opgewekt en geestig woord zal op menig feest zeer worden gemist.

Aan zijn groeve herdachten de voorzitters van den Haagschen Kunstkring en van het schilderkundig genootschap Pulchri Studio, de heeren SNIJDERS VAN WISSEKERKE en H. W. MESDAG in welsprekende woorden het vele goede door DU RIEU tot stand gebracht en gaven zij uiting aan de vriendschappelijke sympathie, die zoovelen voor hem gevoelden.

Hij ruste in vrede!

Een algemeen Irriagtie-plan voor Java.

Voortgezette Discussie over de voordracht van den heer H. H. VAN KOL, *gehouden in de Instituuts-vergadering van 9 April 1901.*

(Zie *De Ingenieur* van 25 Mei en 1 Juni 1901, N°. 21 en 22.)

(*Vergadering van 11 Juni 1901.*)

De **president**. Om te voldoen aan den wensch van vele leden heeft de Raad van Bestuur de voortzetting der discussie over de voordracht van den heer VAN KOL op den oproepbrief aan de orde gesteld.

De heer VAN KOL is daarmede in kennis gesteld en hem is medegedeeld, dat wanneer hij de vergadering niet kon bijwonen, hij de gelegenheid had om, zoo hem dat wenschelijk toescheen, de repliek in *De Ingenieur* uit een te zetten.

De heer VAN KOL heeft daarop geantwoord dat hij, ter zake der ophanden verkiezingen niet in de gelegenheid was de vergadering bij te wonen.

Ik geef thans het woord aan den heer VAN DEN BROEK D'OBRENAN.

Het lid **van den Broek d'Obrenan**. Nadat de heer KOSTER op de vorige vergadering naar aanleiding van de rede van den heer VAN KOL het woord gevoerd had, werd door U gevraagd, of nog iemand over de aan de orde zijnde kwestie het woord verlangde.

Niemand antwoordde daarop, en toch zal nu wel blijken, dat het onderwerp „Een irrigatie-plan van Java" nog lang niet is uitgeput.

Wat is echter het geval?

Als reeds eenige uren over een zaak is gedebatteerd, begint het auditorium langzamerhand vermoeid te raken, en als er dan nog een ander onderwerp op de agenda staat, dan wordt men huiverig een beroep te doen op het geduld der vergadering, vooral als men daarbij zijn maidenspeech moet afsteken.

Ten zeerste zullen, vooral de jongeren onder ons, het dan ook apprecieeren, dat hun de gelegenheid is gegeven, à tête reposée het verhandelde nog eens na te lezen, en thans ook van hunne meening te doen blijken.

Ik voor mij stelde al dadelijk mijn meening over het gehoorde op papier en ik vroeg onzen hoofdredacteur het geschrevene bij wijze van appendix te willen opnemen in hetzelfde nummer van *De Ingenieur*, waarin het authentiek verslag der vergadering zou worden medegedeeld. Dit werd mij toegezegd, doch nadat besloten was tot heropening der discussie, kreeg ik van onzen hoofdredacteur het geschrevene terug met verzoek op deze vergadering het woord te nemen.

Gaarne voldoe ik daaraan en zal U thans in de eerste plaats voorlezen, wat ik nog versch onder den indruk van het gehoorde had opgesteld.

In de vergadering van 9 April j.l. zeide de heer VAN KOL aan het einde zijner repliek, naar aanleiding zijner rede over een irrigatie-plan op Java, dat hij hoopte, dat van hen, die, ter vergadering aanwezig, het met hem eens waren, een moreele aandrang zou uitgaan ter bevordering van het door hem voor Java zoo noodig geachte irrigatie-plan.

Het kan dien heer dus niet anders dan aangenaam zijn, wanneer hem van bevoegde zijde instemming betuigt wordt. En bevoegd meen ik mij te mogen achten, waar ik 5 jaren lang sectie-ingenieur in de irrigatie-afdeeling Brantas ben geweest, en dus ruimschoots in de gelegenheid, over de door den heer VAN KOL gewenschte werkwijze een oordeel te vormen.

Ik spreek hier met voorbedachten rade over een werkwijze en niet over een werkplan, en ik betreur het, dat de heer VAN KOL niet evenzoo gedaan heeft.

Wat toch is het geval? Het idee werk*plan* heeft menigeen op een dwaalspoor geleid, en ik weet, dat er leden ter vergadering waren, die bij voorbaat reeds het onhoudbare der stelling van den heer VAN Kol aannamen.

Men veronderstelde toch, dat bedoeld werd, een goed doordacht plan van werken te geven, waarin al die werken zouden worden opgenomen, die men nu en in de toekomst noodig acht, om, als men aldus zich een goed overzicht gevormd had, geleidelijk met de afwerking van het opgestelde programma voort te gaan.

Men voorzag, dat een dusdanige wijze van werken zou leiden tot een zoo uitgebreide opname, dat men eerst in 10 misschien 15 jaren in het bezit van het bedoelde programma zou komen, en men vroeg zich af: Wat dan in dien tusschentijd?

Het is gebleken, dat de heer VAN KOL zich de zaak heel anders voorstelt. Hij vraagt geen tweede editie van het werkplan van den heer VAN BOSSE. Hij verlangt alleen, dat men van stonde af aan zich ernstig bezig houde met de bestudeering van den hydrographischen toestand van Java, dat men al dadelijk de hand aan den ploeg sla, het bestaande in stand houde en verbetere, kennis neme van alle denkbeelden, die door bevolking en bestuur worden geopperd, om tot verbetering en uitbreiding van irrigatie te komen, en alle maatregelen neme om tot de kennis der mindere of meerdere juistheid dier denkbeelden te geraken.

En hoe wil hij dat bereiken? Door te eindigen met het

doen van proefnemingen, die niet meer noodig zijn, maar Java te begiftigen met irrigatie-afdeelingen.

Waarlijk, men heeft nu lang genoeg proefnemingen op dat gebied gedaan, en het nut, dat door de irrigatie-afdeelingen Serajoe, Brantas en Serang is gesticht, is overtuigend genoeg gebleken, dan dat men nu heusch niet bang meer behoeft te zijn, om in die richting den grooten stap te wagen. Waarom is de Serang nog niet definitief ingesteld? Het is jammer, dat de heer VAN KOL den Minister dat bij de behandeling der Indische begrooting niet eens gevraagd heeft.

Laat men Professor KRAUS eens vragen, wat zijn indruk is van het resultaat van het goede technisch beheer voor de werking der Demaksche waterwerken; laat men de bestuursambtenaren, Europeesche zoowel als inlandsche, in die afdeeling eens vragen, hoe zij denken over het opheffen er van; laat men den chef dier afdeeling eens opdragen om een overzicht te geven van de kosten van onderhoud van leidingen, dammen en dijken nu en vroeger, en men zal ontwaren, dat de kosten aan meerder personeel ruimschoots gedekt worden door vermindering dier kosten van onderhoud, altijd als men den vroegeren onbetaalden arbeid behoorlijk in rekening brengt.

Ik weet ten minste wel, dat de besparing in de afdeeling Brantas enorm is, waarbij dan niet vergeten mag worden, dat dat onderhoud in de eerste jaren belangrijk hooger was dan het in de toekomst zal zijn, als aan den verwaarloosden toestand van vroeger een einde zal gemaakt zijn.

Ik zelf heb voor een zeer groot aantal dessa-dammen — dat zijn inlandsche werkjes bij de dessa in onderhoud — in de residentie Kedirie opgemaakt, wat door de bevolking aan materiaal en arbeid daaraan jaarlijks werd ten koste gelegd, en voorgesteld, dat onderhoud bij het personeel der irrigatie-afdeeling Brantas over te brengen. Dat voorstel, krachtig door den chef, den heer WEIJS en den Resident van Kedirie, den heer DE JAAGER ondersteund, de laatste daarbij voorgelicht door alle onder hem dienende ambtenaren, is aangenomen door den directeur, en ik ben er zeker van, dat na eenige jaren die residentie er heel anders zal uitzien. Met minder arbeid en minder materiaal zullen de gebrekkige werkjes vervangen zijn door goed aangelegde, die niet bij elken hoogen waterstand wegslaan, en dan een onderhoud zullen kosten, dat nog niet de helft zal bedragen van wat tot dusver besteed werd.

De bevolking, van veel arbeid ontslagen, zal bij de zich in die streken sterk ontwikkelende industrie ten arbeid kunnen gaan. Minder misgewas en mislukking, verhooging dus van de landrente aan de eene zijde, meer gelegenheid tot het verdienen van geld aan de andere zijde, zullen de schatkist ten goede komen, en men behoeft waarlijk geen groot rekenmeester te zijn, om met anthentieke gegevens in de hand aan te toonen, dat het bedrag van f 60.000 door den heer VAN KOL genoemd als de meerdere kosten verbonden aan het instandhouden der irrigatie-afdeeling Brantas, ruimschoots langs verschillende wegen weer in de schatkist terugvloeien.

En wat heeft het personeel dier afdeeling nog meer gedaan? Het heeft, met de topographische kaarten, schaal 1 : 20.000 als grondslag, een overzicht gemaakt van den bestaanden toestand, het heeft door het doen van peilschaal- en regenwaarnemingen den grondslag gelegd voor het doen van voorstellen tot uitbreiding en verbetering van irrigatie, en kon ik bijvoorbeeld bij mijn vertrek aan mijn opvolger een nota achtergelaten, waarin een zevental werken genoemd werden, die successievelijk tot uitvoering kunnen komen, werken waarvan het belang en het nut zijn aangetoond, en waarvoor de aanvankelijke gegevens verzameld zijn.

Reeds werden eenige belangrijke werkjes uitgevoerd, waaronder ik hier noem een dam in de Kali Bagoeng in de afdeeling Trenggalek.

Het was een werk van ruim f 8000 + heerendiensten voor 725 bahoe bevloeide velden, en het hoofdmotief voor dit werk was, dat in den omtrek van den ouden dam geen enkele klapperboom meer was te vinden. Jaren achtereen had de bevolking zijn boomen omgekapt om bij herstelling van den inlandschen dam te dienen en jaar op jaar werd door beschadiging of wegslaan van den dam de cultuur der padi bedreigd. Het werk bestaat nu eenige jaren en het onderhoud is van geen beteekenis. Duizenden dagdiensten worden jaarlijks uitgespaard.

Ik voel mij de lust bekruipen, ook de andere door mij uitgevoerde werken aan te halen, maar acht dit in het belang van mijn betoog eer schadelijk dan nuttig. Wellicht dat ik er later nog eens toe overga, als ik daarvoor de gegevens uit Indië kan krijgen.

Men zal wel de overtuiging hebben gekregen, dat, terwijl men voortschrijdt op den weg naar een irrigatie-plan, men reeds bezig is, er reeds aan te werken.

Door den ingenieur HOMAN VAN DER HEIDE is te Soerabaja op het 5[de] suikercongres (algemeen syndicaat van suikerfabrikanten op Java) een redevoering gehouden „Over de practijk van het irrigatie-beheer".

Men vindt daarin een uitvoerige beschouwing over nog een onderdeel van den werkkring van den irrigatie-ingenieur, n.l. het beheer van het aanwezige water, de verdeeling er van tusschen de verschillende belanghebbenden.

Een paar dagen vóór mijn vertrek uit Kedirie had ik nog de voldoening een vergadering van suiker- en indigo-fabrikanten bij te wonen, waar men ons irrigatie-ambtenaren vroeg, toch krachtiger dan tot dusver te willen waken voor een geregeld beheer en daar men begreep, dat zonder vermeerdering van fondsen dat ons onmogelijk zou zijn, boden de fabrikanten in de afdeelingen Kedirie en Berbek f 25,000 per jaar aan, zich verbindende voor 3 jaren. En dat voorstel was niet te danken aan pressie van wie ook, maar was het natuurlijk gevolg van het feit, dat men inzag en ondervonden had, dat de stelsellooze wijze van beheer, tot dusver gevolgd, leidde tot allerhande teleurstellingen, tot oneenigheid met de bevolking, tot schade voor de onderneming.

En toch, de heer HOMAN VAN DER HEIDE heeft het duidelijk uiteengezet, was, als uitvloeisel van het vroegere cultuurstelsel, het langzamerhand „adat" geworden, dat de met riet beplante velden vóór alle andere van water werden voorzien, en het is mij dan ook bekend, dat daarin voor den fabrikant wel eens een middel heeft bestaan, om de bevolking tot verhuur van haar gronden voor minderen prijs over te halen.

Wat heb ik in Ngandjoek zien gebeuren?

Bij mijn optreden te Kedirie vond ik een project tot drooggleggen van enkele plassen in en bandjirvrij maken van de Kotta Ngandjoek. Het plan was van den ingenieur BLIJDENSTEIN.

Na de spoedig volgende autorisatie tot uitvoering werd nagegaan, of er niet tegelijkertijd een verbetering kon worden gebracht in enkele bevloeiingstoestanden. Een dam bleek te kunnen vervallen en de watervoorziening te kunnen worden geregeld. Er lagen daar gronden, die geregeld door een nabijliggende suikerfabriek werden ingehuurd voor f 25 per bahoe per plantjaar. Toen de eigenaren dier gronden tot het besef kwamen, dat zij voortaan geen last van bandjirs meer zouden hebben, geen dam meer te onderhouden, die op de meest ongelegen tijden defect raakte, dat het beheer in bevoegde handen kwam, en zij dus op hun rechtmatig deel in de bevloeiing konden rekenen, toen bedankten zij den fabrikant beleefd voor zijn aanbod van f 25 huur per bahoe en waren zelfs voor f 40 niet te vinden voor verhuur.

Een fabrikant in die streken deelde mij mede, dat hij zijn huur van f 25 op f 28 per bahoe had moeten brengen, sinds de verdeeling van het water in handen der irrigatie-ambtenaren was, en dat na 1 jaar ondervinding. En toch zijn die fabrikanten om uitbreiding onzer bemoeienis komen vragen.

Dat zij daarbij een betrekkelijk groote som aanboden, behoeft niet te verwonderen. Hun vroeger systeem van contrôle, vechten en omkoopen was nog duurder.

Ik geloof wel niet, dat na al het voorgaande het noodig is nog meer bewijzen aan te halen voor het groote nut van een geregeld technisch toezicht, niet alleen tot instandhouding van het bestaande, tot het op de beste wijze nut er van trekken, maar ook ter voorbereiding van verbetering en uitbreiding.

Een werkwijze, als door den heer VAN KOL bedoeld, werd door hem begroot op een meerdere uitgave van f 900,000, dat is 15 malen het bedrag voor de irrigatie-afdeeling Brantas. Doch onder de 15 op te richten afdeelingen is die voor de Brantas de grootste, daar heeft men 4 ingenieurs, bij de Serajoe en de Serang heeft men er 2, en na verhouding dus ook minder opzichters. Het totaal bedrag voor geheel Java zal dus belangrijk minder zijn, en dan is het mijn overtuiging, dat er geen uitgave is, die spoediger geheel gedekt zal zijn.

Hoe ik mij de reorganisatie van den waterstaat denk, is door mij uiteen gezet in een verhandeling, in no. 52 van *De Ingenieur*, jaargang 1900, opgenomen.

De heer GERST is het blijkens zijn verhandeling in de *Indische Gids* van Maart j.l. niet geheel met mij eens. Ik meen, dat een polemiek thans geen nut kan hebben, de beslissing ligt toch elders.

Van harte hoop ik, dat de alarmkreten van den heer VAN KOL niet te vergeefs klinken. Indië heeft dringend een vermeerdering van zijn levenskracht noodig. Dien ingenieur komt in allen gevalle de dank van Insulinde toe, voor zijn onvermoeid streven.

Nadat ik het thans voorgelezene ter plaatsing in *De Ingenieur* had aangeboden, zijn mijne gedachten met dit gewichtige onderwerp aanhoudend bezig gebleven, en ik meen daarom nog wel het een en ander in het midden te mogen brengen.

In de eerste plaats dan de kwestie van de rentabiliteit. De heer VAN BOSSE heeft de vorige maal er op gewezen tot welke vreemdsoortige oplossingen de vraag naar de rentabiliteit kan leiden. En dit is niet te verwonderen.

Men moet zelf verplicht zijn geweest een zoogenaamd economisch verslag te schrijven, om te weten tot welk een optimisme men zijn gevoel moet opzetten, om het gewenschte cijfer te krijgen, dat de met zooveel hart en zorg ontworpen plannen de gewenschte haven der autorisatie binnenvoert.

Wat toch wordt er geëischt?

Dat de meerdere opbrengst der landrente zal zijn 4 pCt. van het opnieuw in de onderneming te steken geld. Bedrijfsbelasting, patent kunnen buiten beschouwing blijven, daar zij op het eindcijfer der baten slechts weinig influenceeren.

Wat wil nu zeggen, dat de landrente moet vermeerderen met 4 pCt.? Dat de *bruto*-opbrengst der velden toe moet nemen met 40 pCt., want gemiddeld wordt de landrente berekend naar den maatstaf van 10 pCt. der bruto-opbrengst.

Gelukkig, dat men voor de meeste werken gebruik heeft kunnen maken van onbetaalden arbeid, want had men dezen ook in rekening moeten brengen, dan betwijfel ik sterk, of de rentabiliteits-commissie wel één werk zou gevonden hebben, dat aan de gestelde eischen zal voldoen.

Zouden er wel particuliere ondernemingen te vinden zijn, hetzij op industrieël, hetzij op landbouwgebied, waar men zulke eischen stelt aleer men tot verbetering van zijn installatie overgaat?

En dan houde men bovendien in het oog, dat op Java nog geen enkel werk is voorgesteld, waar men den toestand niet zoo donker voor den inlander inzag, dan dat men gegronde vrees had, dat de opbrengst van de belastingen ten gevolge der vermindering van den welvaart achteruit zou gaan.

Voor al die werken dus had men naast een mogelijke *vermeerdering* van belasting bij uitvoering wel eens mogen nagaan de te verwachten *vermindering* bij *niet*-uitvoering.

Er zou over dit onderwerp nog veel te zeggen vallen.

De tegenwoordige directeur der Burgerlijke Openbare Werken in Nederlandsch Indië, de heer DE MEIJIER, heeft in het verslag der Solo-commissie ontmoedigende beschouwingen gegeven over het nut der irrigatie; de controleur WALBEEHM heeft in het tijdschrift van de ambtenaren van het Binnenlandsch Bestuur een studie gewijd aan de resultaten der Kening-werken, waarin hij ook al tot ontmoedigende gevolgtrekkingen komt; de heer FOKKENS heeft in datzelfde tijdschrift er op gewezen, dat het *eerste* noodige is een verbetering van het landbouwcrediet.

Daarmede komen wij echter tot een ander onderwerp: „Over het nut van irrigatie", een onderwerp waarvan ik hoop, dat het spoedig hier zal behandeld worden. Feitelijk had dit vooraf dienen te gaan aan de vraag, die ons thans bezighoudt: „Hoe zullen wij den dienst der irrigatie inrichten".

Waar ik voor mij overtuigd ben van het nut der irrigatie, en verwachtende, dat daarvoor goede bewijzen spoedig zullen worden bijgebracht, ook al kan men meestentijds niet anders dan teleurstelling wachten, als men die voordeelen *alleen* zoekt in *vermeerdering der productie*, daar meen ik op de vraag naar de wijze van beheer, om daardoor te komen tot verbetering en uitbreiding, niet anders te moeten antwoorden, en ik meen dat op verschillende gronden te hebben aangetoond, dan: vervolg den weg, die door de reeds bestaande irrigatie-afdeelingen is ingeslagen, en die ook door den ingenieur VAN KOL als de juiste is aangewezen.

Het lid **E. Gerst.** Van de geopende gelegenheid om thans nog van mijne gevoelens ten aanzien van de zeer belangwekkende redevoering van den heer VAN KOL te doen blijken, wil ik bij deze met dankbaarheid gebruik maken.

De heer VAN KOL voert als een der redenen voor de wenschelijkheid van het bestaan van een algemeen irrigatie-plan aan, de ongelijke en z. i. onbillijke verdeeling over Java van de tot stand gekomen bevloeiingswerken, en hij heeft de moeite genomen om op graphische wijze deze ongelijkheid aan te toonen. Ik voor mij zie in deze ongelijkheid hoofdzakelijk een natuurlijk gevolg van omstandigheden, die ook *na* de uitvoering van, bij een zorgvuldig samengesteld algemeen irrigatie-plan, vastgestelde bevloeiingswerken, maar zouden blijven voortbestaan. Deze omstandigheden zijn van verschillende natuur en verwant aan de redenen, die tot den aanleg van de zooeven bedoelde werken hebben doen besluiten. Het is van bekendheid dat in streken, waar het water overvloedig is, het irrigatie-systeem minder volkomen behoeft te zijn, dan daar, waar angstvallig de kleinste waterhoeveelheid zijn nut moet kunnen doen en waar men er dus al zeer spoedig toe zal overgaan door kunstwerken te beletten, dat er verspilling plaats grijpe en de mogelijkheid zal scheppen, de verdeeling van het water zoo eerlijk en rationeel mogelijk te maken.

Men zal dus in de Preanger-regentschappen, waar eene profusie van water is, met heel wat minder op irrigatiegebied kunnen volstaan dan in andere residentie's, waar minder overvloed van water is. Daarbij komt dat de terreinomstandigheden in genoemde residentie over het algemeen van dien aard zijn, dat er geen moeielijkheden zijn om het water op de velden te brengen. Niemand zal derhalve kunnen beweren, dat de bloeiende *Preanger* in zake irrigatie, de minder gunstig bekend staande residentie *Tegal* zou moeten benijden om het feit, dat de verhouding van kunstmatig geïrrigeerde velden tot de gewone bevloeide sawah's, in de eerstgenoemde residentie zooveel ongunstiger is dan in de laatstgenoemde. Er is nog iets, dat in aanmerking genomen moet worden bij de beantwoording van de vraag of eene ongelijke verdeeling per sé onbillijk geacht moet worden. Het grondbezit per hoofd dan wel het hoofdelijk aandeel in de communale gronden is op Java zeer ongelijk. In de eene residentie vindt men, dat het grootste gedeelte der landbouwers in maximum 1 bouw in bezit of als aandeel hebben, terwijl in minder bevolkte streken, het quotum tot 3 à 4 bouw bedraagt. Nu lijdt het geen twijfel of het bevloeiingssysteem moet in de rijk bevolkte streken, waar misoogst schromelijker gevolgen heeft dan in streken, waar de bevolking dunner gezaaid en waar het grondbezit grooter is, aan hooger eischen kunnen beantwoorden, eischen, die voor de armbevolkte streken niet behoeven gesteld te worden.

Een ongelijke verdeeling der irrigatie-werken over Java zal dus nooit kunnen uitblijven, ook niet *na* het werken volgens een algemeen irrigatie-plan en mag derhalve m. i. niet gebezigd worden bij het bepleiten van de wenschelijkheid daarvan.

De heer VAN KOL heeft ons aangetoond hoe langzaam de irrigatie op Java in de laatste jaren gevorderd is en verklaart het onzen plicht op Java meer te doen. Tot zooverre ben ik het geheel met hem eens.

Waar hij echter beweert, dat wij *uitsluitend en alleen* meer kunnen doen, wanneer wij er toe overgaan een algemeen irrigatie-plan in het leven te roepen, moet ik tot mijn spijt geheel in meening met hem verschillen. In ieder geval voor de naaste toekomst doet zich de behoefte daaraan in het geheel niet gevoelen. Er staat voorhands nog te veel op de agenda, er zijn momenteel genoeg uitgewerkte en gecontroleerde plannen voor werken, waarvan de urgentie, mitsgaders rentabiliteit boven alle verdenkingen verheven zijn en die onuitgevoerd moeten blijven om redenen er geen geld beschikbaar is, dat de voorstanders van irrigatie-werken thans op niets anders bedacht moeten zijn, dan met al hunne ten dienste staande middelen een ruimer crediet voor die werken te doen openen.

Om het dwaalbegrip te bestrijden, als zouden er in Indië geen plannen bestaan, waarvoor met een gerust geweten geld zou kunnen beschikbaar gesteld worden, zal ik mededeelen wat mij door eigen ervaring daarvan bekend is.

In het district *Karang-Ampel* van de residentie Cheribon is een gedeelte, dat in den Westmoesson geregeld te lijden heeft van overstroomingen, zoodat de bevolking haar oogst telkens ziet mislukken en zij verplicht is op geheel ongeschikte tijden met weing kans op slagen het hoofdgewas te verbouwen. Op aandringen van het bestuur werd mijn ambtsvoorganger bij de Sindopradja werken, de ingenieur DE BRUYN,

belast met het houden van een onderzoek en het doen van voorstellen. Hij gaf globaal een middel tot verbetering en vroeg een crediet om de noodige opnemingen te bewerkstelligen.

Zijn advies werd in handen gesteld van de zoogenaamde rentabiliteits-commissie, die in loco een onderzoek hield en eene bespreking met de betrokken bestuurs-ambtenaren uitlokte. Men kwam tot de conclusie dat het beter was de gelden voor de opnemingen niet toe te staan, aangezien met zekerheid voorspeld kon worden, dat de eventueel voor te stellen werken nooit de 4 pCt. rente van het aanlegkapitaal zouden kunnen afwerpen. Als hoogst nuttig en rentabel werk werd echter door de commissie aanbevolen het permanent maken van den inlandschen dam *Walahar* waarmede jaarlijks de arbeid van duizenden heerendienstplichtigen bespaard en in den Oostmoesson eene goede verdeeling van de kleine beschikbare hoeveelheid irrigatie-water verkregen zou kunnen worden.

Ik werd daarop belast met het ontwerp voor een permanenten Walahardam c. a. Eerst werd een avant-project ingediend, daarin werden eenige wijzigingen gebracht, en eindelijk was het project voltooid en door de afdeeling E van het Departement goedgekeurd.

Maanden en nog eens maanden gingen voorbij voor er eene autorisatie voor de uitvoering kwam opdagen, hetgeen mij te meer verwonderde, omdat een geringe som met het werk gemoeid was ± 60,000 en de rentabiliteits-commissie nota bene zelf dit werk als in alle opzichten goed had aanbevolen. Toen ik in datzelfde jaar voor particuliere omstandigheden te Batavia was, bracht ik een bezoek aan het Departement en ook aan den chef van bovengenoemde technische afdeeling. Op mijn wellicht indiscrete vraag waarom de autorisatie van dam *Walahar* zoo lang uitbleef, kreeg ik ten antwoord een mededeeling die voor mij, oningewijde, het raadsel van het langzaam vorderen der irrigatie in het algemeen oploste. De heer Nuhout van der Veen, de chef van afdeeling E vertelde mij, dat er jaarlijks een som beschikbaar gesteld werd voor het verbeteren van bestaande bevloeiingswerken of aanleg van nieuwe werken van geringen omvang in de verschillende gewesten. Die som mocht niet overschreden worden. Op het Departement werd nu gewoonlijk een staat gemaakt van de urgente werken, die in een dienstjaar uitgevoerd zouden worden. Kwam er nu tusschentijds een voorstel voor een werk van nog urgenter aard dan de reeds urgent verklaarde, dan werd er eenvoudig maar een van de laatstbedoelde afgevoerd. Nu schijnt in het jaar dat ik op het oog heb, het Walahar-werk gerekend te zijn tot de werken behebt met urgentie in den eersten graad en als zoodanig de vlag te hebben moeten strijken voor een ander werk dat waarschijnlijk als urgent in het kwadraat beschouwd werd. Van uitvoering is ten minste destijds niets gekomen, ofschoon ik genoeg beschikbaren tijd had om de uitvoering op me te kunnen nemen.

Als men nu weet, dat er b.v. op de begrooting voor het jaar 1901 slechts het zeer luttele bedrag van f 275,000 beschikbaar gesteld is voor de uitvoering van zulke werken, dan zal men kunnen begrijpen wat een kunst en vliegwerk noodig is om de zaak binnen de gestelde perken te houden en welke slakkengang het gevolg der schrielheid is.

Ik zou meerdere voorbeelden kunnen noemen om te bewijzen, dat alleen de beperkte geldruimte en niet een gebrek aan plannen de oorzaak van de langzaamheid op het gebied van irrigatie is, doch ik zal me daarvan onthouden om niet te veel van het geduld mijner toehoorders te vergen.

Ik geloof dat de heer van Kol door zijn aandringen op een algemeen irrigatieplan doende is de zaak der irrigatie een ondienst te bewijzen en *dat* ondanks de goede bedoelingen, die ongetwijfeld bij hem voorzitten.

Op de voor ons onderwerp zoo belangrijke vergadering der Tweede Kamer van de Staten-Generaal van 29 Nov. 1900 heeft de heer van Kol gezegd: „Het bestaande irrigatieplan is niet voldoende, het moet met verschillende werken aangevuld worden, die al lang op de lijst der urgente werken hadden moeten voorkomen". Hierop werd door Z. E. den Minister van Koloniën o.a. geantwoord: „Laten wij toch met zoo'n algemeen irrigatieplan geen spijker maken waaraan goede plannen kunnen worden opgehangen".

Dit antwoord, dat voor de eerlijke bedoelingen van den heer Cremer ten aanzien der irrigatie pleit, laat een vrees doorschemeren, die zich ook van mij meester heeft gemaakt.

Tot heden zijn er twee kapstokken, waaraan elk irrigatiewerk dreigt opgehangen te worden. De eerste is de rentabiliteit, de tweede is de angst voor misrekening, als gevolg van den tegenvaller met de Solo-vallei, en nu gaat de heer van Kol de derde daarstellen met zijn algemeen irrigatie-plan. We krijgen op die manier een geheele vestiaire, waarin de irrigatie-plannen veilig opgeborgen zullen worden.

Hoe diep het dwaalbegrip wortel heeft geschoten, dat er geen goede plannen voor nuttige werken zouden zijn, blijkt ons uit de woorden, gesproken op de jongste instituutsvergadering door den heer Pijnacker Hordijk.

Deze geachte afgevaardigde kwam verklaren dat de Kamer zeker wel wil medewerken tot de totstandkoming van bevloeiingen, mits de Minister maar met goede plannen voor den dag zou komen. Is dit niet een uitspraak, die twijfel laat doorschemeren aan het bestaan van deze plannen.?

Voorhands kan de heer van Kol nuttiger werk doen dan aan dien twijfel nieuw voedsel te geven.

Als hij zou willen aanvangen met overlegging te vragen van eene opgave van de reeds vervaardigde doch nog niet uitgevoerde plannen voor werken, al dan niet rentabel in den zin die aan dat woord gehecht wordt, en daarbij eene raming gemaakt door de Indische Regeering van het bedrag dat in maximum jaarlijks in verband met de beschikbaarheid van het personeel verwerkt zou kunnen worden, dan zou hij een soliede basis kunnen verkrijgen, waarop hij eene aanvraag om meer geld beschikbaar te stellen zou kunnen vestigen. Hij behoefde dan niet meer in het wilde sommen te eischen, die wellicht niet in verhouding zijn tot de behoeften of tot de voor de uitvoering beschikbare middelen.

Ten slotte iets van eenigszins persoonlijken aard, naar aanleiding van een opmerking, wellicht in het vuur der peroratie aan den heer van Kol ontsnapt.

De heer van Kol spreekt over misbruiken, die nu bij sommige werken plaats grepen, waaromtrent in *De Ingenieur* zulke treurige feiten zijn medegedeeld. Daarmede zijn waarschijnlijk bedoeld het ingrijpen van den Resident van Cheribon in zake koelieopkomst bij de Sindopradja, zooals dat door mij in ons orgaan is verteld. Het zij me vergund mijne verwondering uit te spreken over de toepassing van zulke krasse bewoordingen op feiten, waarvan de aanleidende oorzaken in een persoonlijk gesprek van mij met den heer van Kol, door hem geheel gebillijkt werden. Ik zal thans op de geschiedenis van deze quaestie niet terugkomen en mij bepalen tot het verwijzen naar een artikel van mijne hand, dat opgenomen wordt in het Juni-nummer van de *Indische Gids*, geschreven naar aanleiding van een aanval op den Resident van Cheribon van andere zijde.

Alleen wil ik releveeren dat de heer van Kol in de plaats gehad hebbende feiten geen misbruik zag, wel in het algemeen machtsmisbruik vreesde, hetgeen heel iets anders is.

Het lid **van Sandick**, algemeen secretaris. Het doet mij genoegen dat er ook door leden van het corps nog actief-dienende Indische waterstaatsingenieurs over dit onderwerp is gesproken. Want zij zijn de menschen, die met de irrigatiezaak in haar tegenwoordige gedaante hebben te maken, en hun denkbeelden zijn dus meer actueel dan die van ingenieurs, die, in een vroegere periode van hun leven, zich met irrigatie bezig hielden. Toch waag ik het een paar opmerkingen te maken.

Hoewel ik alle hulde breng aan den heer van Kol voor zijn warm pleidooi, zoo is het mij toch niet geheel duidelijk geworden, hoe hij zich zulk een irrigatieplan van Java voorstelt.

Wil hij hebben, dat een lijst wordt opgemaakt van alle werken, die eerst na jaren in aanmerking zouden komen om uitgevoerd te worden? Dan zou ik deze vraag willen stellen: hoeveel zal een dergelijk algemeen irrigatieplan, scherp omlijnd, kosten — d. w. z. alleen het opmaken van het plan? Hoeveel zal dat vergen aan personeel en vooral aan tijd? Na hoeveel jaren zal men een degelijk plan gereed hebben? Het is dan ook volkomen juist dat men in dien tusschentijd elken aandrang om irrigatie-werken uit te voeren zou kunnen afwijzen met de exceptie: „het irrigatie-plan is nog niet klaar."

Maar Java heeft onmiddellijke behoefte aan irrigatie-werken en kan niet wachten tot op het oogenblik, dat een dergelijk plan in gereedheid is gekomen. Want waarom heeft Java behoefte aan kunstmatige irrigatie-werken? Is dat, omdat de werken, die worden uitgevoerd, productief zijn voor de schatkist? Neen, maar hierom: dat in vele streken inlandsche

irrigatie bestaat, en bestaat op een zeer gebrekkige wijze. Want elk irrigatie-systeem, dat geheel door inlanders is gebouwd en beheerd wordt — elk dergelijk inlandsch irrigatiesysteem heeft in zichzelf de kiem van achteruitgang. Het te groote verhang van de leidingen leidt hier tot uitschuring. Elders daarentegen slibben de leidingen op. De tijdelijke werken verslinden telken jaren materialen en arbeidskrachten en voldoen ten slotte niet meer aan het doel. Er wordt met water gemorst. Om aan water te komen wordt soms eenvoudig een zijrivier van een groote rivier in haar geheel afgedamd, hetgeen hiertoe leidt, dat waar in het stroomgebied veel water valt, het banjirwater in de leiding komt. De schade, die elk jaar terugkomt, wordt maar steeds beschouwd als een ramp van hooger hand, waarvoor de heerendienstplichtigen in massa worden opgeroepen. Elk irrigatie-systeem, door de inlanders gebouwd, voldoet na eenige jaren niet meer aan de eischen; ingrijpen van de Europeesche techniek is dus noodig.

Wat nu betreft de rentabiliteit, wanneer men wordt geroepen om welk irrigatie-ontwerp ook te beoordeelen met het oog op de rentabiliteit, dan is men allicht geneigd optimistische cijfers te gebruiken, wanneer men weet, dat van het eindcijfer zal afhangen, of al of niet zal worden toegestemd het irrigatiewerk te maken. Maar het hinkende paard komt achteraan. Want van af het oogenblik, dat een werk tot uitvoering is gekomen, komt de fiscus aan den resident vragen: „Nu is het werk uitgevoerd en het is ons voorgespiegeld als een productief werk, wordt het nu niet tijd om de landrente te verhoogen?" Wanneer nu een controleur hart heeft voor zijne bevolking, dan zal hij zich met hand en tand daartegen verzetten; en dat kan hij niet anders doen dan door de rentabiliteit even ijverig af te breken als hij die vroeger heeft opgehemeld om de uitvoering van het werk er door te krijgen. Dus worden in de eerste plaats tendentieuze cijfers gebruikt bij werken, die geen voldoende rentabiliteit hebben, omdat die moeten leiden tot het bewijs, dat de opbrengst zóó zal vermeerderen, dat de landrente met 4 pCt. kan verhoogd worden; en in de tweede plaats moeten eveneens tendentieuse cijfers bewijzen de niet-rentabiliteit van een uitgevoerd irrigatie-werk. Een sterk voorbeeld daarvan is het artikel in het Tijdschrift voor het Binnenlandsch Bestuur, deel 20, afl. 3, over de Kening-werken. Daarover zijn door den heer PIERSON zeer optimistische cijfers gegeven, die zelfs geleid hebben tot het vermoeden — door toepassing van den regel van drieën — dat ook de Solo-werken rentabel zouden zijn. Maar die cijfers werden geflatteerd genoemd, en toen de Kening-werken waren uitgevoerd en steeds een aanhoudende aandrang door de Regeering werd geoefend om de landrente te vermeerderen, heeft de controleur A. H. J. G. WALBEEHM zich opgemaakt om te bewijzen, dat de opbrengst van de sawah's is achteruitgegaan na de irrigatie. En in eene noot zette hij daarbij, dat de landrente dan ook niet verhoogd is kunnen worden. Die noot is typisch. Juist die aandrang tot landrente verhooging leidt de ambtenaren tot het bijeenzoeken van cijfers, waaruit het bewijs zal te putten zijn, dat een irrigatie-werk niet rentabel is, en dat heeft op de irrigatie-zaak voor Indië een verderfelijken invloed.

Verder zijn de volgende aanteekeningen te maken. In de Memorie van Antwoord aan de Tweede Kamer over de Indische begrooting voor 1901 vindt men o.a. op blz. 33—36, dat is uitgetrokken een som van f 1.132.000 voor irrigatiewerken, waarvan de rentabiliteit vaststaat; voorts f 428.000, voor werken, waarvan de productiviteit (rentabiliteit) niet vaststaat; en f 275.000 voor verbetering van bestaande bevloeiingswerken of aanleg van nieuwe werken van geringen omvang. Die splitsing toont dus aan, dat de Regeering wel degelijk het oog heeft gehad ook op werken, waarvan de rentabiliteit niet vaststaat, al is het bedrag daarvoor uitgetrokken belachelijk klein.

In de tweede plaats nog deze opmerking, dat niet wordt vastgehouden aan het cijfer van 4 pCt. zooals de heer VAN DEN BROEK D'OBRENAN zoo even heeft gezegd. Voor het Pemali-werk wordt geraamd eene opbrengst van 4.4 pCt., en voor het Bandjaran-werk maar 3.6 pCt, en toch wordt dat ook gebracht onder het hoofd rentabele werken.

Het lid **van den Broek d'Obrenan.** Nog een enkel woord zou ik willen zeggen naar aanleiding van wat de heer VAN SANDICK heeft gezegd, dat m. i. zeer goed aansluit bij hetgeen, waarmede ik ben begonnen, n.l. dat de heer VAN KOL verkeerd heeft gedaan met te spreken van „werkplan" en dat hij daardoor verwarring heeft gesticht. Of hij, toen hij in de vergadering van de Tweede Kamer werd uitgenoodigd hier te spreken, werkelijk idée had van zoo'n plan — dat weet ik niet; maar hier, in deze vergadering, heeft hij van het idée van een goed omlijnd plan afgezien, want hij heeft duidelijk gezegd, dat van stonde af een lijst zou moeten worden aangelegd van verlangens, en dat intusschen zou worden voortgegaan met de verbetering van het beheer, daar eerst langzamerhand zou kunnen blijken hoe die werken werkelijk zouden kunnen worden gebracht op een algemeen plan. Dat is dus geheel iets anders dan te zeggen: wij gaan een plan maken en het daarna uitvoeren. Dat alles zou misschien tien, vijftien jaren duren, terwijl aan het eerste reeds door de irrigatie-afdeelingen is gewerkt. Daarom geloof ik uit de rede van den heer VAN KOL vooral te moeten releveeren hetgeen hij heeft gezegd over de irrigatie-afdeelingen. Geeft die aan Indië, en dan zullen wij van zelf komen tot een systeem voor het geheel.

Uit de rede van den heer Conrad over de bestrijdingsmiddelen der Suez-Kanaal-Mij. tegen de pest in Egypte.

Het 6de Ned. Congres voor openbare gezondheidsregeling te Baarn werd op 7 Juni geopend met een rede van den voorzitter, J. F. W. CONRAD, over de maatregelen, die door de directie der Suez-Kanaal-Maatschappij genomen worden om het uitbreken der pest in de landengte te voorkomen, en als zij uitgebroken is, te breidelen in het belang der onbelemmerde doorvaart van het Groot-Scheepvaartkanaal.

Daar het ons voorkomt, dat de bijzonderheden door den heer CONRAD meegedeeld ook den technischen lezer belang zullen inboezemen, zoo geven wij hiervan hieronder een uittreksel.

Gedurende sprekers laatste verblijf in Egypte in Nov./Dec. 1898 bestond reeds eenige vrees dat de landengte van Suez niet verschoond zou blijven van de in Voor-Indië zich uitbreidende pest, die dan ook in Juni 1899 te Alexandrië is uitgebroken. Te Port-Saïd brak de ziekte uit op 20 April 1900 en heerschte tot 15 Juli. Het hoofdbestuur der Suez-Kanaal-Maatschappij en zijn ambtenaren hebben zich verdienstelijk gemaakt door de uitbreiding der ziekte, zoowel onder hun personeel, als onder de bewoners der kanaalstreek zooveel mogelijk te beperken.

Uit het verslag van den geneesheer der Maatschappij, Dr. CAMBOULIN, aan den voorzitter van den Raad van Bestuur der Maatschappij ingediend, blijkt dat op 30 April te Port-Saïd bij een sedert zes dagen bedlegerigen Griek zich de eerste verschijnselen van pest voordeden; hij overleed drie uur later en toen bleek dat een schoonzuster den vorigen dag aan de ziekte was bezweken en nog een inwonend familielid daaraan lijdend was.

De geneeskundige dienst meende aanvankelijk dat de ziekte was overgebracht door oude kleeren, ingevoerd door schepen uit Britsch-Indië en die dagelijks voor de woning van den overledene verkocht werden, maar spoedig bleek dat niet die verkoopplaats alleen het brandpunt der ziekte was, want dat reeds vóór 30 April twee Grieken in de Arabische wijk en een Italiaansch kind in de Europeesche wijk onder verschijnselen der ziekte waren overleden. Den 1en Mei werden drie, den 7en Mei zes gevallen, verspreid door het Arabisch kwartier, ter kennis van den geneeskundigen dienst gebracht.

De geheele stad werd toen besmet verklaard, doch vermoedelijk waren reeds in Maart eenige Arabieren aan de pest bezweken, hetgeen onbekend bleef, omdat de inlanders in den regel afkeerig zijn van het inroepen van geneeskundige hulp. Dit werd afgeleid uit het feit, dat tijdens de zuivering der Arabische wijk een menigte uitgedroogde ratten werd gevonden, die reeds minstens zes weken te voren gestorven waren, terwijl de ratten, die in de magazijnen van de firma SAVON in grooten getale huisden, sedert Februari geheel verdwenen waren, zoodat de honden en katten, die op deze knaagdieren jacht maakten, moesten gevoerd worden. In de eerste dagen van Mei vond men te Port-Saïd stervende ratten en muizen, die blijkens bacteriologisch onderzoek door de pest waren aangetast.

Hoewel niet met volkomen zekerheid de draad is aan te wijzen, waarlangs de pest te Port-Saïd kwam, zoo is het toch bekend dat de Oostersche ziekten er gebracht en verspreid

worden door de oude kleeren, die zonder toezicht uit Bombay worden ingevoerd, door de goederen, die na uit de schepen te zijn gelost, verscheidene dagen langs de dokken opgestapeld blijven liggen, allerlei soort van knaagdieren aanvoeren en door het heen en weder reizen van een 300-tal stokers, die sommige stoomschepen op hun vaart door de Roode Zee bedienen, en die waarschijnlijk ook de oorzaak waren der cholera-epidemie, die in 1896 Egypte teisterde. Het 3/4 deel der eerste pestlijders waren stokers, steenkolenwerkers en oudkleerkoopers.

Tusschen 20 April en 15 Juli 1900 zijn te Pord-Saïd door de pest aangetast 70 Egyptenaren en Arabieren en 23 Europeanen, van wie er 39 overleden. Merkwaardig is dat van die 23 aangetaste Europeanen 20 Grieken waren en hoewel het een bekend feit is dat Grieken, Malthesers en Italianen meer dan andere Europeanen voor de pestziekte vatbaar zijn, is daarvoor geen afdoende verklaring gevonden. Als men weet dat Port-Saïd heeft 42.000 inwoners, van wie 24.000 Egyptenaren en Arabieren, 11.000 Europeanen en 6700 gemengd ras, dan heeft de ziekte percentsgewijze vrij hevig gewoed; door inspuiting met het pestserum van Yersin zijn vele aangetasten genezen.

Het bestuur der Suez-Kanaal-Mij. stond den geneeskundigen dienst van Egypte krachtig tot bestrijding der ziekte ter zijde. Behalve reinhouden van gebouwen en zoo noodig desinfecteeren van het personeel, werd o. o. aan de inlandsche bevolking, niet in dienst der Maatschappij, verboden de pleinen en lokalen der Maatschappij te betreden; werden maatregelen genomen om personen in haar dienst zoo noodig te kunnen afzonderen, als zij met pestzieken in aanraking waren geweest; werd bevolen de doode ratten en muizen met tangen aan te vatten en te verbranden en werden de lokalen waar men ze gevonden had, ontsmet. Een vaartuig in een der dokken werd ingericht tot verpleging van aangetasten, een tweede in de nabijheid voor huisvesting hunner familieleden.

Dadelijk na het uitbreken der ziekte zond de Egyptische Regeering den inspecteur-generaal Graham Bey naar Port-Saïd, met Dr. Bitter voor de bacteriologische werkzaamheden en een aantal geneesheeren, die nauwkeurig toezicht hielden op den gezondheidstoestand en zorgden voor inrichting van het hospitaal en de verpleging aldaar.

De familieleden van aangetasten werden in afzonderlijke gebouwen zes dagen afgezonderd en door de Regeering gevoed en schadeloos gesteld voor het gemis hunner verdiensten. Hun woningen werden gezuiverd en gedesinfecteerd; het vuil daarin verzameld en verbrand en, zoodra er genoeg personeel voor was, werd de geheele Arabische wijk schoon gemaakt en rein gehouden; een veel omvattende arbeid, omdat de Arabische wijk grootendeels bestaat uit houten woningen, gebouwd op een niet gerioleerden en bovendien met allerlei vuile bestanddeelen doortrokken bodem en bewoond door personen, die een afkeer hebben van de toepassing der hygiënische voorschriften.

Zoodra de eerste verschijnselen der pest werden waargenomen, vervoerden de dokter den patiënt in daarvoor ingerichte ziekenwagens naar het hospitaal. Zonder verzet geschiedde dat echter niet; de oproerige menigte vernielde de wagens en men was verplicht de aangetasten te vervoeren in gewone rijtuigen, die telkens gedesinfecteerd werden.

Na het uitbreken der pest kwamen de zeeschepen, die het Suez-kanaal bevaarden, niet meer met hunne bemanning en passagiers in aanraking met de stad en haar bewoners; slechts steenkolen en eenige versche levensmiddelen werden aan boord gebracht met inachtneming van strenge voorzorgsmaatregelen. Passagiers, die zich inscheepten, werden eerst onderzocht en mochten geen vuil linnengoed bij zich hebben.

Ten einden te zorgen dat de schepen geregeld door het kanaal konden worden geloodst, zonderde de Maatschappij daartoe haar loodsen en kanaalbedienden, die de schepen moesten vergezellen, gedurende eenige etmalen af in drijvende lazaretten, die ten getale van vier te Port-Saïd en te Port-Tewfik geankerd liggen, die beambten voeren dus het kanaal heen en weder zonder in aanraking te komen met den Egyptischen bodem. Elk lazaretschip was voorzien van de noodige gemakken en door deze maatregelen kreeg de Maatschappij de verblijdende uitkomst dat van haar Fransch personeel niemand en van het overige, bestaande uit 1500 personen, slechts twee door de pest werden aangetast; een jongen werd door een inlandsch meisje besmet en een Grieksche werkman, die in de meest ongezonde en vuile stadswijk verblijf hield.

Tijdens deze epidemie, vervolgde Spr., is gebleken, dat de inrichtingen tot afzondering van verdachten en van loodsen en beambten, die de zeeschepen op de doorvaart van het kanaal vergezelden uitgebreid moesten worden, om beter te voldoen aan de bepalingen van de Internationale Sanitaire Conventie van Venetië (19 Maart 1879), waartoe Nederland ook toetrad.

Aan de Internationale commissie voor de werken van het Suezkanaal, waarin spr. voor Nederland zitting heeft, is in haar vergadering van 29 Oct. 1900 medegedeeld dat de Maatschappij, na overleg met de Egyptische regeering zal oprichten te Port-Saïd en te Suez gebouwen tot tijdelijke afzondering van gezonde loodsen en wachters, die met de schepen door het Kanaal varen in tijden dat epidemiën heerschen in de landengte en tot huisvesting en afzondering van verdachte loodsen en passagiers, die op schepen uit besmette streken het kanaal zijn doorgevaren.

De inrichting te Port-Saïd is thans gebouwd op den Aziatischen oever en die te Suez op den Arabischen oever. Elk der inrichtingen bevat twee door een muur afgescheiden gedeelten. Het eene is bestemd voor gezonde loodsen en wachters, die niet in gemeenschap mogen komen met de bewoners van Egypte; het andere is bestemd voor verdachten, die van een besmette plaats komen en die ontsmet en eenige dagen in quarantaine gehouden moeten worden.

Het voor gezonden bestemde deel te Port-Saïd en te Suez bestaat uit drie afzonderlijk staande gebouwen die, behalve den voormelden muur aan de drie overige zijden door een dubbele afsluiting omringd zijn. Het eerste gebouw bevat vier kamers voor loodsen, het tweede acht kamers voor kanaalwachters, en het derde twee eetzalen, een bedienden- en een badkamer. Te Port-Saïd is bovendien een vierde gebouw met zes kamers bestemd voor gezonde passagiers, de de besmette stad willen mijden; elke kamer is ingericht voor twee slaapplaatsen. Het voor verdachten bestemde deel te Port-Saïd en te Suez bestaat uit drie afzonderlijke door muren en dubbele afsluitingen omringde gebouwen; het eerste bevat zes kamers met 10 slaapplaatsen en twee badkamers en het derde de inrichtingen tot ontsmetting van personen en goederen. Bovendien zijn in dat deel der inrichting te Port-Saïd nog twee gebouwen gesticht; het eene bevat 6 kamers, elk met twee bedden voor verdachte passagiers en de andere kamers voor levensmiddelen, voor steenkolen en een keuken tot opwarming der spijzen, die aangevoerd worden.

De gebouwen van de inrichting der verdachten zijn door muren en dubbele afsluitingen gescheiden en hebben slechts gemeenschap door dubbele deuren, zoodat de onderlinge aanraking der personen niet mogelijk is.

Deze inrichtingen, waarvan door spr. de teekeningen aan zijn hoorders werden getoond, hebben 208.000 frs. gekost; door deze stichtingen en de vier drijvende lazaretten hebben zich de Egyptische regeering en de Suezkanaalmaatschappij de vrije en onbelemmerde vaart door het kanaal in tijden van epidemieën in Egypte verzekerd.

Hulde aan de mannen der wetenschap, die door toepassing hunner studie deze uitkomst verzekerden!

Besluitende zegt Spr.: „Het is intusschen uit de feiten der laatste pestepidemie te Port-Saïd weder gebleken hoe dringend noodig het is dat de regeeringen der rijken, die tot de conventie van Venetië toetraden, zorgen dat de daarbij overeengekomen prophylactische maatregelen nauwkeurig worden toegepast, vooral die betreffende verdachte personen en goederen op schepen, die uit besmette havens komen en dat, wanneer de ziekte niettemin op de schepen uitbreekt, de verspreiding onverwijld door afzondering en ontsmetting worde beteugeld."

Oprichting eener commissie uit de studenten tot behartiging der studiebelangen aan de P. S.

In 1899 werd de *in* het Delftsche Studentencorps bestaande Commissie tot behartiging der Studiebelangen opgeheven. Men meende dat een Commissie gekozen uit en door alle studeerenden beter zou werken. Toen dan ook eenigen tijd geleden Practische Studie aan de andere Vakvereenigingen voorstelde mee te werken om een dergelijke Commissie, maar nu gekozen uit alle ingeschrevenen, weer in 't leven te roepen vond dit sympathie.

Een regelings-commissie, uit twee leden van iedere Vakvereeniging bestaande, stelde een reglement samen, dat in een

vergadering van ingeschrevenen der P. S. werd goedgekeurd.

De eerste vijf artikels behandelen de grondslagen. Zij werden aan de goedkeuring van den Raad van Bestuur der P. S. onderworpen, die in zijn zitting van 23 Mei de vijf artikelen goedkeurde en zijn steun aan de commissie toezegde.

Wij laten die artikelen hier volgen:

Reglement der Commissie tot Behartiging der Studiebelangen

Art. 1. De Commissie tot Behartiging der Studiebelangen vertegenwoordigt de ingeschrevenen van de P. S. in zaken de studie betreffende en is als zoodanig erkend door den Raad van Bestuur der P. S.

Art. 2. De Commissie bestaat uit leden der zes verschillende afdeelingen der P. S. Zij wordt gekozen door en uit de ingeschrevenen, met uitzondering van hen, die voor de eerste maal ingeschreven zijn.

Art. 3. De Commissie doet datgene wat haar door de ingeschrevenen in het belang der studie wordt opgedragen, verder al wat haar in dat belang gewenscht voorkomt. Daartoe stelt zij zich in verbinding met den Directeur, den Raad van Bestuur en de Docenten der P. S.

De Commissie is van haar handelingen verantwoording schuldig aan de ingeschrevenen.

Art. 4. Voor opmerkingen over colleges van een der Docenten wendt de Commissie zich rechtstreeks, hetzij mondeling, hetzij schriftelijk, tot dien Docent of tot den Directeur.

De toestand van het onderwijs en die der P. S. in algemeenen zin, worden éénmaal in het jaar behandeld in een, door de ingeschrevenen goed te keuren, schrijven gericht aan den Raad van Bestuur.

Dit schrijven met het ingekomen antwoord, benevens een overzicht van de verdere werkzaamheden der Commissie in het afgeloopen jaar, vormen het jaarverslag, dat gepubliceerd wordt. De Commissie bepaalt zich in het schrijven evenals in het verdere jaarverslag uitsluitend tot opmerkingen van algemeenen en zakelijken aard.

Art. 5. Wijzigingen in artt. 1—5 kunnen slechts geschieden in overleg met den Raad van Bestuur.

Van wijzigingen in de overige artikels wordt kennis gegeven aan den Raad van Bestuur.

Wij meenen dat het tot stand komen van deze commissie een band zal scheppen tusschen docenten en studenten, waar het geldt de belangen van het onderwijs aan de P. S.

v. S.

Een voordracht van den heer Levat over Fransch Guyana en Suriname.

Deze voordracht werd gehouden op 14 Juni te 's-Gravenhage voor „Oost en West" en de „Alliance française".

Nadat de heer Levat bij het publiek ingeleid was door den heer G. E. V. L. van Zuijlen, die den spreker had leeren kennen bij het laatste internationale koloniale congres, vertelde de spreker eerst iets over den geologischen toestand van deze kolonie en wees o. a. op het groote verval in de noordwaarts stroomende rivieren met veel stroomversnellingen, waardoor het grootste gedeelte er van onbevaarbaar was, een feit van grooten invloed op de ontwikkeling der goudvelden — daar door deze omstandigheid de transportkosten hoog werden en daarmede ook de arbeidsloonen in de binnenlanden. Deze toch leveren zelf niets op, waardoor alles van de kust moet worden opgevoerd. Goudhoudende terreinen met een gehalte dat in andere landen, b.v. Siberië, zeer loonend te bewerken zou zijn, waren in deze omstandigheden in Guyana inproductief.

't Aanleggen van spoorwegen was dus een dringend vereischte voor de ontwikkeling dezer velden. Menschenlevens zou het aanleggen er van in die koortsstreken natuurlijk veel kosten, maar in zóóverre verkeerde de Fransche kolonie in gunstiger omstandigheden dan andere kolonies, dat men hier gebruik kon maken van de gedeporteerde misdadigers en dus meerwaardige levens als die van soldaten, zooals in Algerië gebeurd was, kon sparen. Een x-vormig net is in de Fransche kolonie reeds in aanleg. Uitbreiding er van zou te vinden zijn zonder de moeite van geld er voor te vinden, door te bepalen, dat uit de overwinst (b.v. boven 6 percent) van het in exploitatie zijnde net, de helft zou worden afgezonderd voor deze uitbreidingen.

Wij misten hier noode een berekening, al ware die ook zeer globaal, over het tijdstip, waarop volgens de meening van den spreker, deze overwinst zou intreden en hoeveel K.M. per jaar wel uit de helft van deze overwinst zou kunnen worden bijgebouwd. In 't algemeen was spreker voor het stelsel van bouwen der lijnen met staats- of koloniale garantie en afstand van goudhoudenden grond aan de baan voor de bouwers; op den duur verviel toch door het afloopen der concessie de lijn aan den Staat. Een stelsel zoowel in de Fransche kolonie gevolgd als, zooals bekend is, in ons Suriname.

Na het eerste gedeelte der voordracht werden lichtbeelden vertoond, toegelicht met een paar woorden van den heer Levat. We zagen hierbij tooneelen uit de steden en den plantengroei in het binnenland; gezichten op een *placer* in de verschillende stadia van ontwikkeling; punten langs de spoorbaan en van de *mono-rail* in gebruik op het gebied, dat een twistappel uitmaakte tusschen Holland en Frankrijk; verder de manier van goudgewinning door baggeren en het verwerken van den gebaggerden goudhoudenden grond in de *sluïce-boxes.* Een beschrijving van het baggeren en van de molens te geven in een land als Holland, noemde spreker uilen naar Athene brengen; maar toch speet het ons, niet een beschrijving te krijgen van de groote voordeelen, die de gebruikte Fransche molens heeten te hebben (speciaal voor het opbrengen van dezen soort grond) boven de Hollandsche molens, waarmede onze Volkers en Bossen e. t. q. in het buitenland onzen aannemersstand hoog houden en waarvan onzen Werf „Conrad", onze Smuldersen, onze Figées en onze Smitten zooveel (ook naar buiten) afleveren, waaronder ook ten behoeve der goud-industrie.

Eene beschrijving der bedoelde molens komt evenwel voor in: *Exploitation des placers au moyen de dragues à or par* David Levat, overgedrukt uit het *„Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale", troisième série, Tome XV, 1901.*

Eerst vinden we een kort historisch overzicht van de baggermiddelen gebruikt tot opbrengen van goudhoudenden grond, van af den primitieven baggerbeugel en eerst gebruikte eenvoudige molens, waarbij de beweegkracht geleverd werd door den stroom der rivier zelf tot de latere stoom- en electrische molens toe en de allerlaatste met persinrichting voor de opgebaggerde en verwerkte specie, eene inrichting misschien eenigszins anders dan de hier te lande gebruikte, maar geen nieuwheid. Wij zien daaruit tevens dat de techniek ervan nog laag stond op een tijdstip, waarop onze Hollandsche baggermachines reeds tamelijk ontwikkeld waren.

Meer nog dan bij het opbrengen van andere specie is hier hoofdvereischte de goedkoopte van het werk, daar men niet alleen den goudhoudenden grond heeft op te brengen, maar ook een zware daarboven liggende laag van niet goudhoudenden. Door het invoeren van geperfectioneerde machines konden claims, die reeds afgewerkt waren door het vroegere eenvoudige procédé, nog eens opnieuw met voordeel worden behandeld. Het gebruik van zandzuigers wordt door den schrijver veroordeeld; ze voldoen vrij wel voor het verwijderen van de bovenste onvruchtbare laag (meestal bestaande uit teelaarde met klei) en zeer goed voor het eerste gedeelte van den goudhoudenden grond, bestaande uit zand, maar niet voor het benedenste rijkste gedeelte hiervan, dat uit klei gemengd met grint bestaat.

Zou in dergelijk terrein misschien niet een machine van het Kameleon-type voldoen, die zoowel emmerladder als zuigbuis voert?

En nu het verschil in constructie van de speciale Levat-molens met de Hollandsche? Vooreerst voeren zij behalve de emmerladder en de persinrichting, de inrichting tot het uitwasschen op goud van de opgebrachte specie, dus een soort *sluice-box* mede, benevens een sorteerinrichting om, vóór dit uitwasschen de zwaardere grint en steenstukken af te scheiden, die dan niet de waschtrog te doorloopen hebben. Dit maakt evenwel geen onderscheid in het principe van den molen zelf, een principe trouwens ook toegepast op de molens op de Hollandsche werven gebouwd ten behoeve van de goud-industrie. Wel bestaat er hoofdverschil in de manier van zwaaien en verhalen der molens, waarin de heer Levat een ander systeem volgt In plaats van op vier kettingen, zwaait de molen om één van twee in den voorsteven aangebrachte en in den bodem vastgeplante piketten, terwijl ook het verhalen beter geschiedt door de molen beurtelings van één dezer pikettten te laten afvallen. Deze manupulatie vordert zeker niet zooveel ervaring als de andere manier, maar of bij dit zwaaien om een vast punt (met een cirkelvormige beweging dus van de emmers) minder hoeken zullen blijven zitten, (zooals door den heer Levat wordt beweerd) meenen

we nog te moeten betwijfelen. Overigens geeft zijn molen, voor zoover uit de beknopte beschrijving op te maken is, geen principieel nieuw idee. Hoeveel van de molens volgens het systeem LEVAT al in gebruik zijn, konden wij in het werkje niet vinden. Een methode van inhouds- en goudrijkdom-bepaling van een placer sluit het geschrift.

W. g.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

APRIL 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	639117	f868,176.63	—	f 924,340.83	f52,117.20	**f 1,844,634.66**	f 1,836,115.08	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	793187	754,895.98*	—	514,960.24	28,600.80	**1,298,457.02***	1,263,544.75	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	24943	25,692.20*	—	31,668.30	2,317.45*	**59,731.96**	57,794.59*	—	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	95400	45,700.—	34800	172,100.—	10,200.—	**228,000.—**	203,195.—	**37.07**	33.04
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	94100	32,800.—	9200	38,000.—	3,200.—	**74,000.—**	66,242.—	**44.05**	39.43
stoomtramweg *Djocja—Brossot*	24	21400	2,400.—	2100	3,500.—	200.—	**6,100.—**	5,887.—	**8.47**	8.18
„ *Djocja—Magelang*	47	39200	7,900.—	1900	7,400.—	300.—	**15,600.—**	17,085.—	**11 06**	12.12
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107(1)	35700	8,000.—	8600	7,300.—	200.—	**15,500.—**	12,695.—	**4.83**	10.32
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	**115,000.—**	134,736.—	**37.58**	44.03
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	12349	2,587.30*	—	4,201.65*	715.56	**7,504.52**	7,070.24*	**7.34**	6.91
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij	71.9	20535	6,496.32*	—	4,046.73*	801.18*	**11,344.24***	9,937.03*	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49	—	—	—	—	—	**7,459.01**	6,892.28	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	7014	1,209.60*	—	2,442.05*	290.59	**3,943.14***	3,669.83	**4.01**	3.73
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	23699	—	—	—	—	**8,566.37**	8,783.59*	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij	7.2	3710	—	—	—	—	**1,419.16**	1,329.71*	**6.57**	6.16
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4	47130	2,855.93	—	39.35	184.19	**3,079.49**	2,832.35	**25.66**	23.60
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij	6	—	769.85	—	22.50	44.50	**836.85**	873.25	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	29.7	612743	46,956.39*	—	—	1,294.63	**48,251.02***	42,201.37*	**54.15***	47.36*
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	15313	3,449.25	—	2,960.26	311.47	**6,720.98**	5,907.56	**4.07**	3.64*
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	149(2)	76644	21,709.15	—	6,943.22	1,616.63*	**30,269.00***	27,239.26*	**6.77**	6.73
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	7165	608.25	—	3.85	42.58	**654.68**	658.06	**8.67**	8.77
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57	—	14,605.98*	—	3,423.64	897.20	**18,926.82***	18,567.16	**11.07**	10.86
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	10,912.47	—	1,282.86*	405.51	**12,600 84***	11,317.48*	**15.—**	13.47
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	2,963.22	—	276.73	110.93	**3,350.88**	3,086.—	**6.27***	5.78
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela.	29	—	—	—	—	—	**4,854.35***	5,155.02	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.7	15203	2,479.55	—	815.69	5.46	**3,300.70**	2,417.69	**3.83**	2.81
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.360(3)	724978	63,659.11	—	4,115.34	24,684.11	**92,458.56**	81,029.57	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	10999	1,684.47	—	—	28.80	**1.713.27**	1,725.70	—	—
Utrechtsche Tramwegmaatschappij	6.591	70871	6,238.10	—	—	124.95	**6,363.05**	6,353.20	**32.17***	32.12*
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij.	19	42202	7,577.65	230	572.86	189.25*	**8,339.76***	8,012.31*	**14.63**	14.05*
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	4,239.31*	—	2,159.85	125.—	**6,524.16***	6,179.49	**8.70**	8.24
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	32.33 (6)	—	3.014.—	—	1,411.—	—	**4,425.—**	2,280.—	**4.56**	4.82
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775 (7)	235000	11,950.—	—	—	—	**11,950.—**	4,200.—	—	—
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij	79.81	—	4,162.—	—	2,030.—	—	**6,192.—**	5,609.—	**2.59**	2.34
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	**26,500.—**	28,131.—	—	—
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	**67,100.—**	50,200.—	**8.30**	6.20
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (4)	—	—	—	—	—	**68,400.—**	63,900.—	**7.10**	8.—
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91 (5)	—	—	—	—	—	**20,400.—**	15,600.—	**7.50**	6.20
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	**5,800.—**	5,300.—	**4.70**	4.30
„ *Soerabaija—Krian*	39	—	—	—	—	—	**17,400.—**	17,000.—	**14.90**	14.60

Nagekomen.

FEBRUARI.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112.—	—	44,409.58	—	57,031.94*	249.54	**101,691.06***	84,160.28*	—	—
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77.—	35099	5,959.78	—	2,565.27*	430.66*	**8,955.72**	7,530.35	**4.13**	3.47

MAART.

Gemeentetram te Amsterdam	32.50(8)	1938377	128,106.98*	—	—	—	**128,106.98***	106,137.93	**127.15**	116.06
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela.	29.—	—	—	—	—	—	**4,954.10***	5,033.79	—	—

(1) In 1900 in expl. 41 K.M. (2) In 1900 in expl. 137 K.M. (3) In 1900 in expl. 90.760 K.M. (4) In 1900 in expl. 266 K.M.
(5) „ „ „ „ 84 „ (6) „ „ „ „ 15.77 „ (7) „ „ „ „ 5.130 „ (8) „ „ „ „ 29.5

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramwegmaatschappijen.

Nederlandsche Centraalspoorweg 1900.

De ontvangsten uit het vervoer zijn wederom vermeerderd, ditmaal met een bedrag van f 14.260. In aanmerking nemende, dat gedurende de laatste jaren telkens op aanzienlijke toeneming kon worden gewezen en zich in 1900 geen buitengewone omstandigheden voordeden, die een belangrijke vermeerdering van vervoer tengevolge hadden, is de uitkomst zeer bevredigend. De verwachting in het vorige jaarverslag uitgesproken, dat de verhouding tusschen ontvangsten en uitgaven in de eerstvolgende jaren niet zou verbeteren, heeft zich — althans voor 1900 — bewaarheid.

Tegenover de f 14.260 vermeerderde ontvangsten staat toch de aanzienlijke vermeerdering der exploitatie-uitgaven van f 53.340.

In het geheel werden afgelegd 1,238.797 K.M. Door de reizigerstreinen werden 31.129 K.M. meer en door de goederentreinen 6689 K.M. minder afgelegd.

Vervoerd werden 1,170.436 reizigers in 1900 tegen 1,123.490 in het vorige jaar.

Het volgende staatje geeft een overzicht over de uitkomsten der exploitatie van de jaren 1899 en 1900:

	1899.	1900.
Ontvangsten.		
Reizigers	f 705,011.89^5	f 724,294.58
Bagage en honden	» 17,904.60	» 18,553.79
Levende dieren, rijtuigen enz.	» 91,087.05	» 86,343.21^5
Goederen, geld en geldswaarden	» 524,006.66^5	» 522,900.26
Buitengewone ontvangsten	» 7,854,89^5	» 8,227.91^5
Telegraaf	» 1,546.92^5	» 1,352.11
Verschillende baten	» 172,958.58	» 176,801.54^5
Totaal	f 1,520,370.61	f 1,538.473.41^5
Uitgaven.		
Algemeene administratie	f 57,131.39	f 63.497.61^5
Dienst van het goederenvervoer	—	—
» » weg en werken	» 145,365.26^5	» 140,356,41^5
» der treinen en van het materieel	» 478,453.77	» 530,436.80
Verschillende uitgaven	» 102,675.73	» 104,586.50
Totaal	f 783,626.15^5	f 838,877.33
Saldo der ontvangsten na aftrek der uitgaven	f 736,744.45^5	f 699,596.08^5
Afschrijvingen en bijdragen tot vernieuwingsfondsen	f 230,905.37	f 194,000.—
Dienst der leeningen en huur van spoorwegen	f 414,159.63	f 415,210.—
Saldo winst	f 91,679.45^5	f 90,386.08^5
Uitkeering op de aandeelen	f 1.75	f 1.75
Afgelegde treinkilometers	1,214,357	1,238.797
Ontvangsten per treinkilometer	f 1.25	f 1.24
» » dagkilometer	» 37.19	» 37.63
» » jaarkilometer	» 13,574.74	» 13,736.37
Uitgaven » treinkilometer	» 0.64^5	» 0.67^5
» » dagkilometer	» 19.17	» 20.52
» » jaarkilometer	» 6,996.66	» 7,489.97^5

In de jaarlijksche algemeene Vergadering van 26 Mei 1900 werd aan den heer J. L. CLUYSENAER, op diens verzoek eervol ontslag verleend en tot directeur benoemd Mr. J. P. SPRENGER VAN EIJK.

Onder het bijna 10-jarig beheer van den heer CLUYSENAER is de toestand der Maatschappij zeer verbeterd waarvoor hem in het verslag de dank der Maatschappij wordt gebracht.

In een buitengewone algemeene Vergadering van 22 September 1900 werd de directeur gemachtigd overeenkomsten aan te gaan: 1o. met de Stichtsche Tramway-Maatschappij, betreffende de overname van haar bedrijf; 2e. met de Ned. Buurtspoorweg-Mij., betreffende de overname van een tramweg Utrecht—Zeist en het in exploitatie nemen van den door die Maatschappij te bouwen spoorweg van de Bilt (N.C.S.) naar Zeist; 3o. met de Oosterstoomtramweg-Maatschappij, voor het in exploitatie nemen van den paardentramweg Zeist—station Zeist—Driebergen.

De exploitatie van de tramwegen Utrecht—Zeist en Zeist—station Zeist—Driebergen werd op 1 Januari 1901 overgenomen.

De opening van den tramweg Nijkerk—Ede zal nog geruimen tijd op zich laten wachten. De aanbesteding van het gedeelte Barneveld—Ede heeft plaats gehad en moet opgeleverd worden 1 Januari 1902. Het gedeelte Nijkerk—Barneveld kan — indien gerechtelijke onteigening geheel kan worden ontgaan — in den loop van den zomer 1902 gereed komen.

BOEKBESPREKING.

Ongevallenwet 1901 (wet van 2 Januari 1901, *Stbl.* No. 1), toegelicht door Mr. E. FOKKER. (*Haarlem*, H. D. TJEENK WILLINK & ZOON).

Ongevallenwet 1901, met aanteekeningen ontleend aan de beraadslagingen en gewisselde stukken en alphabetisch register door P. H. JORDENS, Hoofdcommies ter Prov. Griffie van Overijssel. (*Zwolle*, W. E. J. TJEENK WILLINK).

Ziehier twee uitgaven der ongevallenwet, die beide een woord ter aanbeveling verdienen.

De uitgaaf van Mr. FOKKER is in drie deelen gesplitst: I. Inleiding. II. Tekst der wet. III. Aanteekeningen op de belangrijkste artikelen. Zij vormt nog slechts het eerste gedeelte van het werk. In het tweede gedeelte zullen de voorschriften en maatregelen van bestuur tot uitvoering der wet met, zoo mogelijk, de in art. 75 bedoelde wet regelende het beroep worden opgenomen.

De inleiding behelst, na eene vermelding der drie ingediende ontwerpen, eene in 30 §§ gesplitste systematische uiteenzetting van den inhoud der wet. Waar bij die uiteenzetting het critisch element niet ontbreekt, is het natuurlijk dat 's schrijvers voorliefde voor het door de Eerste Kamer verworpen tweede ontwerp niet verborgen blijft; niet verzwegen wordt, dat hij de waarborgen der zekerheid van de renteuitkeering bij een ongeval voor den werkman verzwakt acht door de opheffing van het monopolie der Rijksverzekeringsbank. De toekomst zal leeren of die vrees gegrond, is en ik voor mij meen dit te mogen betwijfelen.

Afgezien van dit niet-geheel-objectieve in de uiteenzetting, hetgeen voor een goede uiteenzetting daarvoor ook in geenen deele een vereischte is, is zij aan een ieder aan te bevelen, die het lezen van wetsartikelen een eenigszins droge lectuur vindt en zich toch van den hoofdinhoud der wet op de hoogte wil stellen.

Als bijlagen van de inleiding zijn afgedrukt de amendementen van de heeren DE BEAUFORT c.s. en DE SAVORNIN LOHMAN c.s. op het tweede ontwerp, het eerste ten doel hebbende de eigen verzekering mogelijk te maken door werkgevers toe te laten zelf het risico der verzekering te dragen, het tweede beoogende zoowel de eigen verzekering te veroorloven als de overdracht van het risico aan eene verzekeringmaatschappij. Beide amendementen werden gelijk men weet door de Tweede Kamer verworpen.

Als verdere bijlagen zijn aan de toelichting toegevoegd de nota van den oud-hoogleeraar RAHUSEN betreffende het pand, dat door werkgever, die zelf het risico der verzekering draagt, aan de Rijksverzekeringsbank tot zekerheid voor de nakoming zijner uit de wet voorvloeiende verplichtingen, moet worden gegeven, en een uittreksel uit een rede van Mr. FOKKER ter bestrijding dier nota uitgesproken.

De eigenlijke leiddraad voor de uitlegging en toepassing der wet wordt in de commentaren op de artikelen der wet gegeven.

In deze commentaren wordt niet alleen hetgeen tot toelichting der wet kan strekken op heldere en beknopte wijze uit de schriftelijke en mondelinge gedachtenwisselingen geresumeerd, doch wordt tevens gewezen op de leemten, die naar 's schrijvers gevoelen aan de wet zijn blijven kleven.

Van meer bescheiden aard is de door de heer P. H. JORDENS bewerkte uitgave; deel uitmakende van de bekende SCHUURMAN's-editie. Ook deze is van aanteekeningen voorzien, echter uitsluitend aan de beraadslagingen en de gewisselde stukken ontleend, en hoewel de aanteekeningen bij deze wet meer uitgewerkt zijn dan zij bij andere uitgaven der SCHUURMAN's-editie wel plegen te wezen, kan men er natuurlijkerwijs niet hetzelfde als van die van Mr. FOKKER van verwachten. Toch verdienen zij alle waardeering, en het aan de wet toegevoegde alphabetisch register verhoogt de bruikbaarheid van het werkje.

Het handige formaat en de geringe prijs doen een ruim debiet verwachten; de besluiten ter uitvoering der wet zullen voor de koopers kosteloos worden beschikbaar gesteld. In het bijzonder is deze uitgave voor dagelijksch, praktisch gebruik geschikt.

Mr. H. W. VAN SANDICK.

INGEZONDEN STUKKEN.

Vermindering van gevaar bij het Trolley- óf Beugelsysteem in steden.

Wat men in Nederland hooren moet, als men aan het trolleysysteem durft komen, dat hebben de discussies geleerd in een vergadering van het K. I. van I. (Notulen der vergadering van het K. I. v. I. dd. 29 Maart 1898) toen bij de verdediging van het Diàttosysteem eenige nadeelen van het Trolley-systeem werden opgenoemd.

Het lid BARNET LYON zeide onder anderen.

»*Wat zijn eigenlijk de gevaren van de trolley draden?*

»*Persoonlijke ongelukken komen daarbij niet voor.*

»*Een stroom van 500 volts is niet gevaarlijk voor een mensch*, dat heb ik zelf ondervonden, wel is een stroom van die spanning gevaarlijk voor lastdieren.» En dit nog wel nadat eenigen tijd te voren te Brussel een voerman van een lastwagen lam geslagen en zijne beide paarden gedood werden.

Het lid COLLETTE waarschuwde tegen zulke optimistische beschouwingen en zeide verder.

»Voorzorgsmaatregelen, om te beletten dat de telefoondraden met den trolley draad in aanraking komen zijn niet afdoende te nemen."

De vele branden en ongelukken, die sedert veroorzaakt zijn door den elektrischen stroom, onder anderen dezen winter nog te Liverpool waarbij 2 personen en 2 paarden gedood en 16 personen gewond werden, zijn voldoende om te bewijzen dat men, wat het trolley-systeem aangaat, niet te optimistisch moet zijn en dat waar verbeteringen zijn aan te brengen, al kosten die ook meer geld, al zijn de exploitatie-kosten door meerder slijtage ook grooter en al is het werk ook moeielijker uit te voeren, die toch in ernstige overweging moet nemen zonder dadelijk aan een vijand van het bovengrondsch systeem te denken. Wat de critiek (van iemand die zoo optimistisch ten opzichte van het nu toegepaste trolley-systeem is) op mijn voorstellen aangaat, het volgende: Mijn voorstellen tot vermindering van gevaar hebben volstrekt niet ten doel *de kosten* ot *moeielijkheden*, aan het werk verbonden, te verminderen, maar alleen om het publiek te vrijwaren voor het gevaar van steeds ± 500 volts boven zich te hebben, een gevaar dat bij storm, hevige sneeuwbuien of ijzel volstrekt niet denkbeeldig is.

Wat de *contactverbreking* en de *Streckenisolatoren mit Funkenunterbrecher* aangaat:

Herr C. HESSE (Gesellschaft für Strassenbahnbedarf), die veel contactverbrekingen aanschouwd heeft, schrijft het volgende:

«Bei dem Unterbrecher fig. 58 (de schets is hier weg gelaten) wird das Funken beim Durchlaufen der Stromabnehmer vermieden und erhielten diese daher die Bezeichnung Streckenisolatoren mit Funkenunterbrecher. Was die Anwendung des Streckenunterbrechers fig. 58 betrifftt, so werden diese alle etwa 500 M. in die Fahrdrahtleitung eingeschaltet, da hier ein Strecken (Fahrdraht) unterbrechung statt findet und die Stromzufuhrungskabel (über einen Schaltkasten) an die Fahrdraht angeschlossen werden (*Dinglers Polytechnisches Journal* 6 April 1901. bladz. 223).

Daar in Duitschland genoemde isolatoren om de 500 M. worden aangebracht, bestaat er geen technisch bezwaar die ook om de ± 40, 80 of 120 M. aan te brengen, alleen zullen de kosten wat hooger zijn.

Wat de betrouwbaarheid van het relais aangaat, die kan bij goed onderhoud even betrouwbaar zijn als de automatische stroomsluiter aan de Centrale te Haarlem.

Het geval dat een stroom op de werklijn blijft als de wagen, dat gedeelte gepasseerd heeft, is door mij, onder de nadeelen aan de voorstellen verbonden, reeds behandeld.

De onderstelling, *bij het minste gebrek aan het relais*, kan weer evengoed vervangen worden door:

Als er eenige telefoondraden op de werklijn vallen, dan kunnen er *bij het minste gebrek aan de automatische stroomsluiter aan de Centrale te Haarlem* groote ongelukken gebeuren.

Ten slotte nog eenige uitdrukkingen uit het ingezonden stuk van den heer BARNET LYON, zooals: «*bij een min zorgvuldige uitvoering.*»:

Het tegenwoordige trolley-systeem zal *bij een min zorgvuldige uitvoering* zelfs zeer gevaarlijk kunnen worden.

«*Lompe streckenisolatoren.*»

Zeker in tegenstelling van het straatversierende vangnet.

Zooals ik boven vermelde, gebruikte men in Duitschland die *lompe* isolatoren om de 500 M. tegelijk met de andere beveiligingsmiddelen.

In het *Electrotechnisch Zeitschrift* van 30 Mei 1901, komt een schets voor van Herrn HUGO SCHONBERGEN van een automatische stroomsluiter in verband met bedoelde *lompe* isolatoren.

«*Komt neer op een theilleiter-systeem dat bij alle overbekende, daaraan klevende nadeelen.....*»

Het theilleiter systeem is tot nu toe toch maar bekend, als het onder geheel andere omstandigheden wordt toegepast.

Het is weer zoo iets als:

«*Een stroom van 500 volts is niet gevaarlijk voor een mensch.*»

In elk geval doet het mij toch genoegen dat, daar de tijd voor de gedane voorstellen nog niet is aangebroken, er misschien na een zeker tijdsverloop nog kans op bestaat.

Wij zullen nu het trolley-systeem en de voorstellen tot vermindering van gevaar laten rusten. Storm, zware sneeuwval of ijzel zullen wel aangeven dat er verandering moeten komen, als die dan nog niet zijn aangebracht.

H. A. G. VON DENTZSCH.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
13 Juni.	749.2	N.W.	5	9.6	9
14 »	751.6	Z.Z.W.	2	11.0	11
15 »	759.2	N.N.W.	4	14.2	1
16 »	762.9	W.Z.W.	1	13.5	—
17 »	762.0	W.	1	11.3	1
18 »	758.4	O.	2	8.4	7
19 »	767.1	N.W.	1	13.8	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
14 Juni.	38.32	10.72	8.30	8.70	9.07	41.46	8.88	5.06
15 »	38.38	10.73	8.33	8.69	9.07	41.50	8.91	5.08
16 »	38.39	10.77	8.36	8.72	9.11	41.66	9.14	5.11
17 »	38.37	10.79	8.37	8.75	9.13	42.17	9.38	5.50
18 »	38.38	10.80	8.39	8.75	9.13	42.56	10.17	5.62
19 »	38.44	10.85	8.39	8.75	9.13	41.76	10.21	6.45
20 »	38.70	10.86	8.43	8.77	9.16	41.61	9.60	6.18

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Proef-installatie voor sterilisatie van drinkwater.

De Ozon-Maatschappij, systeem A. VOSMAER (directeuren A. VOSMAER, ingenieur en Dr. A. LEBRET) heeft haar proefinstallatie voor sterilisatie van drinkwater door ozon te Schiedam weder geopend.

Bekroning van Ingenieur Halbertsma.

Naar wij vernemen is aan den Ingenieur H. P. N. HALBERTSMA te 's-Gravenhage door het „General-Preisgericht der Gas- und Wasserfachausstellung in Wien", de gouden medaille met de kroon toegekend voor het door hem ingezonden exemplaar van zijn rapport aan onzen Minister van Koloniën in zake de drinkwatervoorziening van Soerabaja.

Koninklijke Paketvaart-Maatschappij in 1900.

De nieuwe stoomschepen *Alting*, *Van Riemsdijk* en *De Klerk* kwamen gereed en ook de hekwielstoomer, bestemd voor de vaart op de rivieren der Zuider- en Ooster-afdeeling van Borneo is afgeleverd en in dienst gesteld. De vloot wordt verder vermeerderd door het in aanbouw brengen te Fyenoord van 2 stoomschepen, in het bijzonder voor vrachtvaart bestemd; zij ontvingen de namen van *Houtman* en *Tasman*. Het ss. *Van Riebeeck* werd in Januari jl. verkocht. Eenige ongevallen hadden plaats. Op 17 Augustus liep het ss. *Mossel*, bij Patokor aan den grond, en hoewel het afgebracht werd, leed het aanzienlijke schade. Het ss. *Van Outhoorn* liep 15 November op een rif nabij Mamelaki. Hoewel het stoomschip slechts weinig beschadigd bleek, werd toch een belangrijk verlies geleden, doordat bijna de geheele lading was geworpen, om het schip te lichten. De overige ongevallen, aan de schepen overkomen, waren onbeduidend en de veroorzaakte schade gering. Het nieuwe kantoorgebouw der Maatschappij te Weltevreden is op 4 Februari jl. betrokken.

Het aantal geografische mijlen, door de schepen afgelegd, was op de lijnen voor welke subsidie is betaald 76.405; op regelmatige diensten buiten contract 174.081; op extrareizen 40.478.

Blijkens de winst- en verliesrekening beloopt het voordeelig saldo der reizen f 1.738.477.22, welke gunstige uitkomst hoofdzakelijk te danken is aan de gestadige ontwikkeling van het particuliere vervoer.

Sedert 1 Juli 1900 is het personeel in de gelegenheid gesteld een zeker percentage van hun tractement bij de Maatschappij te storten, waarover een rente wordt uitgekeerd en waarbij eenige gunstige bepalingen werden gemaakt ten aanzien van hen, die wegens vergevorderden leeftijd of ziekte den dienst verlaten.

De raad van bestuur stelt voor, het dividend te bepalen op 10 pCt. van het geplaatste kapitaal ad 7 millioen gulden, terwijl dan op de bewijzen van winstaandeel f 63.60 wordt uitbetaald.

De Ned. Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel.

Blijkens het verslag over 1900, is van het met f 1,100,000 uitgebreide maatschappelijk kapitaal de helft geplaatst. In verband met een groote bestelling op pompwerktuigen van het Worthington type voor buitenlandsche rekening, en met het oog op een tot stand gekomen vaste relatie tusschen de Worthington Pumping Engine Company te Londen en de Fabriek, is een deel der koperslagerij tot werkplaats, geschikt voor de vervaardiging van deze pompen, ingericht.

Verwerkt is in 1900 f 4,038,000; er bleef te verwerken op 1 Januari jl. f 2,734,000. Sedert laatstgenoemden datum werden nog bestellingen geboekt tot f 550,000. Het aantal werklieden bedroeg op 31 Dec. 1735 man.

Omtrent de technische resultaten van het bedrijf van vervaardiging van locomotieven wordt vermeld, dat de afgeleverde locomotieven tot volkomen tevredenheid der afnemers hun geregelden dienst verrichten. Het departement van koloniën gaf een tweede bestelling op locomotieven voor Atjeh. Voor de campagne van dit jaar der suikerfabrieken op Java hebben belangrijke leveringen van machineriën plaats gehad. Een 5-tal complete scheepsmachine-installaties werden aan de Nederlandsche Scheepsbouw-Mij. afgeleverd voor verschillende stoomvaartmaatschappijen. Evenzeer werden diverse complete stationnaire machine-installaties afgeleverd, benevens een aantal scheeps- en landketels en landmachines. De wagenmakerij leverde 1082 wagens en rijtuigen af. Verschillend spoor- en tramwegmaterieel is geleverd, zoowel voor hier te lande als voor Oost-Indië.

De exploitatie-rekening wijst een voordeelig saldo aan van f 807,684.69⁵, zoodat, met inbegrip van het saldo ad f 2582.59⁵ uit 1899, de bruto-winst f 810,267.29 bedraagt. Na verschillende afschrijvingen is er een winstsaldo van f 749.26⁵.

Belangrijk risico is voor de fabriek verbonden aan de grootendeels gereed zijnde, maar nog niet afgeleverde en niet betaalde locomotieven in bestelling voor rekening der Ned. Zuid-Afrikaansche Spoorwegmij., welke locomotieven niet van normale spoorwijdte zijn.

Over 1900 kan geen uitkeering van winst aan aandeelhouders worden voorgesteld.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 14 Juni 1901 is aan G. Rijperman, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, wonende te 's-Gravenhage, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 15 Juni 1901 is, met ingang van 1 October 1901, aan den opzichter der telegraphie 1ste kl. W. F. H. van Nievelt, op zijn verzoek, eervol ontslag uit 's Rijks dienst verleend.

— Bij Kon. besluit van 15 Juni 1901 is, met ingang van 1 Juli 1901, benoemd tot opzichter van den Rijkswaterstaat 4de kl. J. M. Krijger Jr.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ingenieur 1e klasse, de ingenieur 2de klasse A. Vroesom de Haan; tot architect, de ambtenaar op non-activiteit F. J. F. Martij, laatst architect 1e klasse.

Belast: met de waarneming der betrekking van architect, gedurende het verlof van den architect Andriesse, de ambtenaar op non-activiteit E. Roelofsen

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van architect gedurende de afwezigheid van den architect der 1e klasse G. C. J. Bruins, tengevolge van het aan dien ambtenaar verleend eenjarig buitenlandsch verlof, de opzichter 1e klasse R. S. Metzelaar.

Geplaatst: in de residentie Palembang als eerstaanwezend waterstaatsambtenaar de tijd. waarn. architect E. Roelofsen.

Overgeplaatst: van de residentie Soerabaja naar de directie de ingenieur 2e klasse J. J. S. van Leeuwen.

Toegevoegd: aan den chef der irrigatie-afdeeling Serajoe, met Bandjarnegara als standplaats, de ingenieur 3e klasse F. A. Varkevisser.

Verleend: wegens langdurigen dienst, een jaar verlof naar Europa aan den opzichter 2e klasse L. Ph. Beraud.

Afd. Spoor- en Tramwegen en Stoomwezen:

Benoemd: tot inspecteur 3e kl. M. H. Damme, thans tijdelijk met de waarneming dier betrekking belast.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van inspect. 3e kl. de opzichter van de werkplaatsen der 1e kl. bij de exploitatie der Staatssp. op Java, Th. Boon van Ostade.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Belast: met de waarneming der betrekking van adjunct-chef der 4e afdeeling bij de exploitatie de stationchef der 1e kl. W. de Zwaan.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van den gewest. en plaatselijken genie-dienst van de 2e milit. afdeeling op Java, te Samarang, naar den gewest. en plaats. genie-dienst van de zuider- en ooster-afdeeling van Borneo, te Bandjermasin, de 1e luitenant J. Graaff.

PERSONALIA.

— Door het Bestuur van de Nederlandsche Maatschappij ter bevordering van Nijverheid is door de Commissie voor het Koloniaal Museum benoemd tot Directeur van het Koloniaal Museum te Haarlem, Dr. Maurits Greshoff.

— In de algemeene vergadering der Dordtsche Petroleum-Maatschappij werd tot directeur benoemd, in plaats van den civiel-ingenieur J. A. Stoop, die zijn voornemen had te kennen gegeven als zoodanig af te treden, de civiel-ingenieur C. A. Lambrechtsen van Ritthem.

— De Minister van Waterstaat, H. en N. heeft bepaald, dat te rekenen van 1 Augustus 1901, bevoegd zal zijn in de 3de arbeids-inspectie, de inspecteur van den arbeid Dr. H. F. Kuyper, welken ambtenaar als standplaats wordt aangewezen de gemeente 's-Gravenhage.

— De Minister van Waterstaat, H. en N. brengt ter kennis, dat de ingenieur voor het stoomwezen D. Okhuizen, met ingang van 1 Juli 1901, wederom wordt werkzaam gesteld als hoofd van het 6de district, hetwelk omvat de provinciën Drenthe, Friesland en Groningen.

— Het verlof van den ingenieur 2e kl. bij den Waterstaat en de B. O. W. P. J. Bertel, is met zes maanden verlengd.

— Op de voordracht voor stads-architect te Edam zijn door Burg. en Weths. alphabetisch geplaatst de heeren: D. Boest van Reyn te Dordrecht, G. A. Degenaar te 's-Gravenhage, P. C. Derjeu te Bussum en A. Vonk te Amsterdam.

— Door den Min. v. Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter: N. H. Edcius, bij het verdiepen tot onderhoud van de Noord-Zeehaven en het buitenkanaal en het onderhouden van de golfbrekers en havenhoofden met daarbij behoorende werktuigen, sporen en loodsen te IJmuiden; M. van Wijngaarden, bij de werken voor boordvoorziening van het kanaal van Ter-Neuzen en K. Westhoeve, bij het verbreeden en verdiepen van het groot scheepsvaarwater in het Scheur, boven Maassluis.

— De heer Paijens, directeur der gem.-gasfabriek, waterleiding en telephoon te Helmond, heeft met 1 Oct. ontslag gevraagd.

— De onder-inspecteur aan de gasfabriek te Utrecht, Coenraad, is benoemd tot technisch ambtenaar bij een gasgloeilicht-maatschappij op Java.

— De heer J. F. W. Conrad is bij de verkiezingen op 14 Juni in district 's Gravenhage II, als lid der Tweede Kamer herkozen.

— Tot leeraar in de wiskunde aan de H. B. S. te Dordrecht is benoemd de heer Th. van der Waerden, thans civ.-ing. te Leeuwarden.

— Naar wij vernemen heeft de verlichtingscommissie uit den gemeenteraad van Renkum tot haar electrotechnischen adviseur aangesteld, den heer N. J. Singels, ingenieur te 's-Gravenhage. De aanhangige plannen omvatten de electrische verlichting van het dorp Oosterbeek.

OPEN BETREKKINGEN.

Opzichter-Teekenaar. (Zie Adv.)
Teekenaar-Constructeur. (Zie Adv.)
Teekenaar-Constructeur (jongmensch). (Zie Adv.)
Opzichter voor circa 7 maanden bij de uitvoering der gebouwen van den spoorweg Nijkerk—Ede, ter standplaats Barneveld. Aanmeldingen bij den ingenieur Krieger te Amersfoort.
Directeur der gasfabriek te Alfen, Oudshoorn en Aarlanderveen voor een nieuw te bouwen fabriek. Spoed. aanm. onder overl. van stukken v. bekw. bij den burgem. v. Alfen a/d Rijn, C. W. C. T. Visser.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werktuig- en Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv.)
Ingenieur. (Zie Adv.)
Civiel-Ingenieur. (Zie Adv.)
1 Bouwk. Teek., 23 j., ongeh., f 75; **8 Opz.-Teek.**, 20, 22, 23, 25 en 26 j., ongeh., 29, 35, en 43 j., geh., 140, f 65, ± f 70, ± f 90, f 75, ± 185, ± f 90, en f ± 100; **2 Opz.-uitv.**, 33 en 34 j., geh., ± f 90 en ± f 80; **1 opzichter**, 22 j., ongeh.. ± f 75; Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL.

16e Jaargang. 1901. — № 26.

DE INGENIEUR.

425

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN uiterlijk Donderdags 12 ure des voormiddags in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 29 Juni 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

BIBLIOTHEEK.

De Bibliotheek is voor de leden gesloten van 24 Juni tot 13 Juli aanstaande.

Aan de leden worden gedurende dien tijd geen boeken ter leen verstrekt.

Aan hen, die nog boekwerken uit de bibliotheek ter leen hebben, wordt beleefd doch dringend verzocht, die zoo spoedig mogelijk terug te bezorgen op Diligentia, opdat appèl nominal over de boeken kan worden gehouden.

De Commissie voor de Bibliotheek.

COMMISSIËN.

1901—1902.

In de vergadering van den Raad van Bestuur van 17 Juni j.l. heeft *de Raad van Bestuur* over het instituutsjaar 1901—1902 zich aldus geconstitueerd:

J. F. W. CONRAD, *President.*
W. F. LEEMANS, *Vice-president.*
J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Penningmeester.*
H. ENNO VAN GELDER,
H. F. W. BECKING,
J. L. CLUYSENAER,
J. KRAUS.
I. A. LINDO,
H. WORTMAN,
F. W. HUDIG, *President v. d. Vakafdeeling v. Werktuig- en Scheepsbouw.*
A. E. R. COLLETTE, „ „ „ „ „ *Electrotechniek.*
C. DE BRUYN, „ „ „ „ „ *Spoorwegbouw en Spoorweg-exploitatie.*
R. A. VAN SANDICK, *Algemeen Secretaris.*

De Commissiën zijn aldus samengesteld:

a. tot voorbereiding van de vergaderingen en voorloopige vaststelling der notulen: J. F. W. CONRAD, *president*, H. WORTMAN en J. L. CLUYSENAER, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris.*

b. tot regeling van de uitgave der werken van het Instituut, waaronder het jaarboekje: W. F. LEEMANS, *president*, F. W. HUDIG, J. SCHROEDER VAN DER KOLK, A. E. R. COLLETTE en J. L. CLUYSENAER, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris*, met bijstand van het *lid* J. LEBRET.

c. tot voorbereiding van congressen en tentoonstellingen: H. ENNO VAN GELDER, *president*, I. A. LINDO en H. F. W. BECKING, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris.*

d. voor de Bibliotheek: J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *president*, W. F. LEEMANS, H. F. W. BECKING, A. E. R. COLLETTE, A. DOYER JZN., H. A. RAVENEK en J. H. BEUCKER ANDREAE, *leden*, R. A. VAN SANDICK, *secretaris.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

VOORLOOPIG BERICHT.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de a.s. *Algemeene Zomervergadering* **op Zaterdag 13 Juli** *te Amsterdam* zal worden gehouden.

De Secretaris:

Den Haag, 10 Juni 1901. P. J. VAN VOORST VADER.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Electrische installatie voor Cadix, Spanje.

Belangbebbenden worden er attent op gemaakt dat de Gemeenteraad van Cadix eene oproeping doet voor het inrichten eener electrische installatie.

De Secretaris:
A. WESTENBERG.

Parson's Stoomturbines als eenheden in Wisselstroom-Centralen.

Voordracht, gehouden in de vergadering der Vakafdeeling voor Electrotechniek, gehouden te Amsterdam, op 27 April 1901,

DOOR

H. F. ADAMS.

(*Met afbeeldingen.*)

Het groote vraagstuk der stoomturbines is van zulk een uitgebreidheid en vereischt voor zich zulk een speciaal-studie, dat de behandeling harer ontwikkelingsgang niet in een enkele voordracht zou zijn weer te geven. Ze zou trouwens ook meer in de zusterafdeeling voor Werktuigbouw thuis behooren. Wat voor ons als electrotechnici echter van groot belang is, is te weten de opvallende hoedanig- en eigenaardigheden en inrichting van de nieuwste stoomturbines, en of en waarom wij bij te maken projecten tot het opstellen van groote stoomturbines in plaats van gewone machines zouden besluiten. In kleineren vorm zijn ook in ons land reeds turbines in toepassing, doch in Elberfeld vindt men voor 't eerst ,turbines als groote eenheid van 1800 P.K. in parallel bedrijf met gewone zuigermachines.

Bij de proefnemingen in New-Castle en in Elberfeld hebben de Parsons-sche turbines echter zulke schitterende resultaten opgeleverd, dat de tijd niet meer verre zal zijn of men zal ook voor grootere typen aan turbines boven zuigermachines de voorkeur geven.

Reeds zoolang toch was het wachten, om van de langzaam loopende machines met heen- en weergaande massa's voor wisselstroomcentralen te kunnen afstappen, eigenlijk alleen op economische groote krachtturbines. Nu deze dan ook 't licht gezien hebben, geloof ik dat we een overgangstijdperk zullen ingaan, waarin vele zich op 't bouwen van stoomturbines à la Parsons zullen gaan toeleggen. In deze 1000 K.W. turbo is n.l. het hoofdbezwaar overwonnen, dat de algemeene toepassing in den weg stond. Hij heeft het getal omwentelingen tot op 1500 p. min. weten te reduceeren en toch een hoog nuttig effect, een laag stoomverbruik weten te behouden.

Men verneemt reeds van meerdere electrische firma's die zich voorstellen ook spoedig groote stoomturbines te gaan bouwen en reeds vele meer en minder beroemde ingenieurs en professoren bezochten tot dat doel de Elberfelder centrale.

Brown Boveri heeft het recht van Parsons gekocht en bouwt reeds een 4000 P.K. turbine voor de centrale te Frankfurt en zal ze nu ook wel elders voorslaan.

Bij de groote belangstelling in Duitschland voor deze kwestie kwam het mij daarom niet ongeschikt voor het onderwerp in onze Hollandsche afdeeling voor E. T. wat nader te behandelen en de inrichting dezer turbines wat uitvoeriger te beschrijven dan gewoonlijk de krachtmachine in electrische voordrachten te beurt valt.

Alvorens tot het eigenlijke onderwerp te geraken, wilde ik ter

Plattegrond der Centrale.

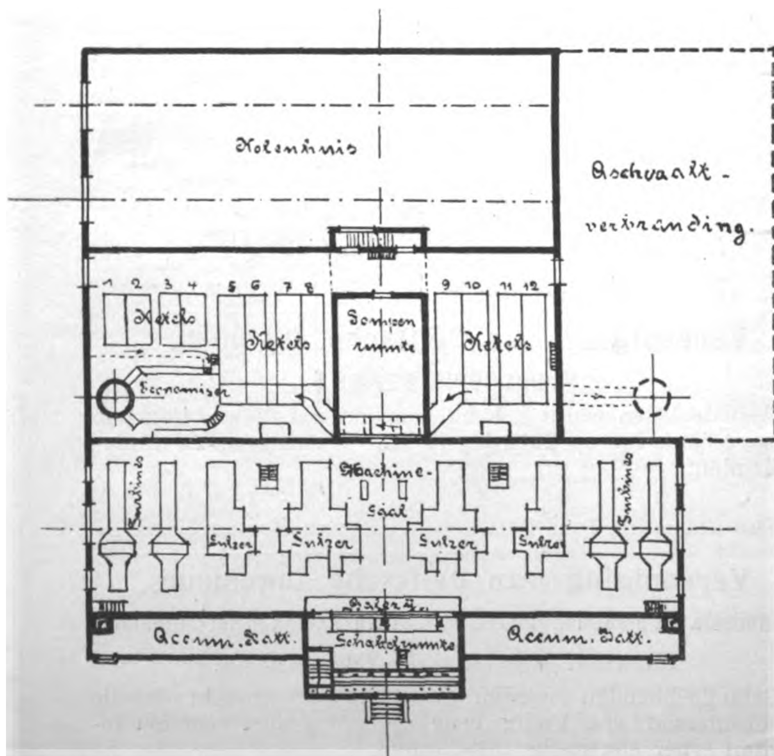


Fig. 1.

betere orienteering eene korte schets geven van het nieuwe Elberfelder Electriciteits Werk.

De machinezaal der Centrale is 80 M. lang bij 22 M. breed en kan 14000 P.K. bergen.

Op de platte grond (fig. 1) is ook het ketelhuis zichtbaar in twee deelen gescheiden door het pompenruim; de stof uit het ketelhuis komt daardoor niet direct in de machinezaal; in het groote pompenruim komen electrisch gedreven voedingpompen. In het ketelhuis zijn Lancashire en Babcock & Wilcox-ketels te samen met een V. O. van 2000 M². ; er is dus slechts $^1/_3$ M². V. O. per E.P.K.

Achter het ketelhuis ligt 't kolenhuis; in het verlengde van het ketelhuis komen later speciale stoomketels, waarin men in plaats van kolen, de aschvaalt der stad wil verbranden.

In het geheele werk is het principe der ringleiding consequent doorgevoerd; de drukleiding voor ketelvoeding, de hoofdstoomleiding, de vacuumleidingen, de condensatiewaterleiding, de electrische leiders en hoofdrails, alles is als ringleiding uitgevoerd om grootere bedrijfszekerheid te verkrijgen en bij grootere storingen de geheele centrale van af de ketels tot de weggaande voedingskabels in twee helften te kunnen scheiden; later komt er ook een tweede schoorsteen bij, zoodat dan ook de gassen of uit het eene of uit het andere rookkanaal kunnen verdwijnen. De schoorsteen is alzoo voor volle uitbouw gebouwd en 60 M. hoog, $5^1/_2$ M. inwendige doorsnede onderaan.

Keeren we thans tot de machinezaal terug; daarin zijn opgesteld als 1e aanbouw:

2 Sulzer machines ieder à 1500 P.K. triple expansie met 4 cylinders.

Deze drijven:

1°. Een afzonderlijk vliegwiel;

2°. Een gelijkstroom dynamo van Schuckert van 850 K.W. bij 600 Volt voor de trams;

3°. Een Brown- Boveri éénphasen wisselstroom generator à 1000 K.W. (4000 V., 300 A., cos $\varphi = 0{,}8$);

4°. De bekrachtigingsmachine daarvoor. Verder zijn er twee voorspandynamo's voor het opladen der bufferbatterij als roteerende transformator (600 Volt gelijkstroom in 120 Volt). De bufferbatterij is van 1000 Ampère-uur bij 600 Volt.

Ten slotte de 2 bewuste Parsons' Turbines à 1000 K. W. besteld, echter 1250 K. W. normaal leverende, drijvende wisselstroomdynamo's eveneens van Parsons. Tezamen dus 5000 K. W. wissel-
1700 K. W. gelijkstroom.

De Sulzermachines zijn, zooals men zal hebben opgemerkt, niet toereikend om den gelijkstroom- en wisselstroomgenerator volbelast te drijven, dit is uit een economisch oogpunt gedaan; overdag toch is er betrekkelijk weinig licht aangesloten en dus de wisselstroommachine ongeveer half (tot nu toe niet eens half) belast; door al de trambelasting nu op eene machine te nemen is toch de stoommachine den ganschen dag door volbelast en werkt dus op zijn voordeeligst; alleen 's avonds loopt nog een tweede machine gedurende de 2 à 3 uren der groote belasting. Kon de Sulzermachine beide dynamo-typen volbelast drijven, dan zou ze overdag maar zwak belast loopen en dus onvoordeelig werken.

Zooals aangestipt, is in Elberfeld éénphasen-wisselstroom; Baurath Lindley, die het werk bouwt en den heftigen strijd te Frankfort in 1890 meestreed, heeft bij de invoering van het zoo eenvoudige éénphasen-wisselstroom-stelsel in Elberfeld weinig tegenkanting gevonden. In Frankfort is trouwens bewezen dat de éénphasen-wisselstroom geen beletsel is voor een enorm groot motoren-bedrijf, tot zelfs heele fabrieksinstallatie's toe; bij nadere kennismaking ziet men trouwens dat de bezwaren bij motoren altijd opgesomd, wel eens wat te breed worden uitgemeten, gewoonlijk door personen, die er niet mee in aanraking zijn geweest. Ontegenzeggelijk kleven de éénphasen-asynchroon-motoren verschillende nadeelen aan; er zijn echter firma's die zulke uitstekende motoren en aanzetters hebben geleverd, dat men waarlijk nauwelijks de bekende nadeelen bemerkt. Alle motoren moeten zonder uitzondering door den Installatie-Ingenieur geremd worden en bij verschillende belastingen de krommen opgenomen van 't nuttig effect, cos φ en 't wattverbruik. De nieuwe gemeente-voorschriften vorderen verder dat van alle motoren $>$ 1 K. W. de aanloopstroom $=$ de normale zal zijn, onverschillig of ze kortsluitings- of sleepringen-anker hebben.

Dit was tot nu toe zooals bekend nooit bereikt, meestal bedraagt die $2^1/_2 \times$ normale voor kortsluitingsankers van 1—3 P.K. Interressant zijn de speciale aanzetters door de firma's geconstrueerd om aan dien eisch te voldoen.

Het is n.l. niet moeilijk de aanloopstroom klein te maken, alleen gaat dit ten koste van het aanzet-draaimoment; door alle motoren van losse riemschrijven te voorzien, is dit zwakke draaiveld bij aanloop in de praktijk geen bezwaar. Voorschrift is verder dat motoren boven 10 K.W. hoogspannings-, alzoo 4000 Volt motoren moeten zijn. Om op de centrale terug te komen; de hooggespannen stroom komt ondergronds tot in den voorbouw der centrale en gaat daar omhoog naar de schakel- en verdeelruimte. Van iedere machine gaan dus 2 hoofdstroomkabels en 2 bekrachtigingskabels omhoog, deze laatste gaan direct aan de klemmen der reguleer-weerstanden, welke aan de achterzijde der 20 M. lange schakeltafel zijn opgehangen en door handraderen aan de voorzijde bediend worden. Deze lange schakeltafel is in 2 deelen gedeeld, rechts gelijkstroom: aan 't einde de apparaten voor de bufferbatterij met instrumenten, uitschakelaar en maximaal-automaat, dan 2 velden voor de voorspanmachine met de uitschakelaars, reguleer-wieltjes en minimaal-automaten, dan 2

velden voor de gelijkstroom-dynamo's met minimaal-automaten, enz. enz.

Daarna eenige ledige toekomstvelden, waarna de wisselstroom begint; dit linkergedeelte heeft tot nu toe vier uitgebouwde velden, overeenkomende met de vier opgestelde machines. Dit deel ziet er van voren zeer eenvoudig uit. Benevens een handrad voor de spanningsregeling, is voor iedere machine niets anders noodig dan een ampèremeter en een dubbel voltmeter, op den laatste leest men de spanning der machine en zijn phase af; 2 kleine omschakelaars dienen om den voltmeter op rail of machine te kunnen schakelen en den phasevoltmeter in en uit te schakelen.

Dit te samenvoegen van spannings- en phasenmeter in één instrument vereenvoudigt het aanzicht der schakeltafel en is voor het parallelschakelen van twee machines van groot gemak, daar de dienstdoende wachter in dat geval zijn aandacht slechts op één instrument behoeft te vestigen. Hij heeft niets anders te doen dan den voltmeter op de rails, den phasenmeter op de machine te schakelen, daarop blijft hij zijn railspanning reguleeren, die door de schommelingen van den phasenmeter geïnflueneeerd wordt. De machinist beneden in het machinehuis, die bij den regulateur staat, ziet aan 't flakkeren der phasenlampen hoe hij te reguleeren heeft; door deze verdeeling van arbeid is de parallelschakeling het werk van een oogenblik.

Verder is op borsthoogte het handvat der hoofd hoogspanningsinschakelaar, die eveneens achter is aangebracht. Deze hoogspanningsuitschakelaars, type Brown-Boveri, zijn bijzonder zeker geconstrueerd. Proefsgewijze en later in bedrijf zijn ze vaak onder 300 amp. uitgeschakeld, zonder dat de lichtboog staan bleef. Iedere pool wordt 2 maal uitgeschakeld, zoodat iedere uitschakelaar 4 messen heeft; dit zijn hoogkantige quadranten, passende in buisvormige quadranten van koper, welke van achteren absoluut luchtdicht zijn afgesloten. Bij het uitschakelen ontstaat in deze buizen een luchtledig, dat zoodra de messen er uit zijn, de lucht gelegenheid geeft naar binnen te dringen en de vonk met kracht uit te blazen. De railspanning is door bijzondere meettransformatoren tot 110 Volt gereduceerd, zoodat de ampèremeter die in shunt in de hoofdleiding zit, het eenige hoogspannings-instrument is, dat aan de vóórzijde der tafel is aangebracht. Achter is alles in hooge glazen kasten afgesloten. Van de hoofdrails voert een ringleiding van blank koper naar de verdeeltafel, van waaruit de hoofdvoedingskabels omlaag in een schacht en van daaruit ter stad voeren.

In het schema (fig. 2) geloof ik dat de schakeling duidelijk zichtbaar is. Bij een parallelschakeling zijn de machine en hoofdrails transformatoren achter elkaar geschakeld, hetgeen een spanning van 220 Volt geeft, van daar tweephasenlampen en serie. Er wordt ingeschakeld wanneer de lampen helder branden en niet zooals in het schema bij vergissing geteekend is als de lampen donker zijn door het tegen elkaar schakelen der meettransformatoren.

De ringleiding is, zooals gezegd, in verschillende deelen te scheiden. Iedere afdeeling bevat 4 hoofdvoedingskabels en de voedingspunten naar welke deze kabels heenvoeren, zijn in de stad zoo gekozen, dat die nooit in twee naast elkaar gelegen wijken te liggen komen; moet dan een dier afdeelingen aan de verdeeltafel uitgeschakeld worden, dan ontstaat daardoor geen storing, daar de aan dit veld liggende voedingspunten dan door de omliggende voedingspunten gevoed worden, ten eerste door de «ausgleich»-kabels, ten tweede door gewone primair-kabels van naastbijliggende knooppunten. Het in afdeelingen deelen der ringleiding geschiedt door uitneembare stukken met porceleinen greep. De voedingskabels voor zich kunnen en wel dubbel in- en uitgeschakeld worden. Vooreerst door de uitschakelbare verzekering die in de porceleinen cylinder is opgesloten en aan de messen is vastgeschroefd, ten tweede door de hoogspannings-inschakelaar, waarvan het handvat aan de voorzijde onder den ampèremeter is aangebracht. Streng voorschrift is de uitneembare

Schakelschema van 2 Dynamo's.

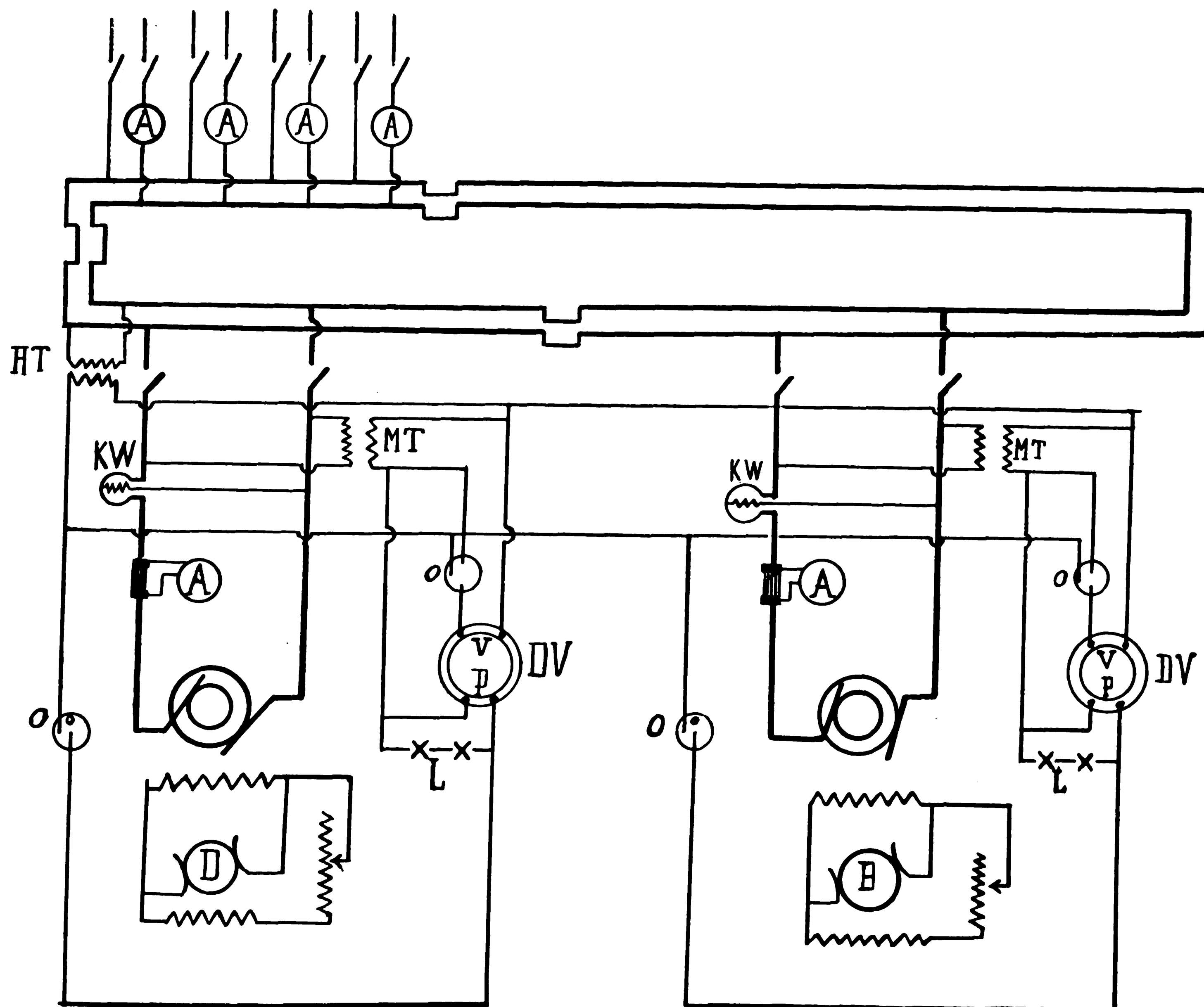


Fig. 2.

verbindingsstukken nooit zonder houten tang in en uit te nemen. Ook de verdeeltafel is van BROWN-BOVERI en bevat 20 velden; tot nu toe zijn in de stad zes voedingspunten gebouwd en nog twee in de oude centrale.

Deze in het stadscentrum gelegen gelijkstroom centrale (een der oudste gemeentelijke centralen van Duitschland) verdwijnt. Ze was versleten en niet voor uitbreiding vatbaar en daardoor de hoofdaanleiding tot het oprichten van een geheel nieuw werk. Het oude drieleidernet voor gelijkstroom weg te nemen en door het wisselstroomnet met transformatoren te vervangen, scheen onuitvoerbaar en is besloten er een omvormerstation van te maken. Het woord omvormerstation klingt wel erg vertaald, maar is geloof ik een goede onderscheiding van een transformatoren-station en is ook korter als de omschrijving «station met roteerende transformatoren», wat dan nog convertoren zouden kunnen zijn. Deze verwarring ligt hier nu wel niet zoo voor de hand, aangezien één-phasen wisselstroom convertoren alleen daar zullen worden aangetroffen waar de plaatsruimte geen omvormers toelaat en wel om de volgende redenen:

ten eerste is hun vermogen niet zooals bij meer-phasen-convertoren, grooter dan van een even sterke machine als zelfstandige gelijkstroom-dynamo werkende, doch kleiner: zelfs in het gunstigste geval dat $\cos \varphi = 1$ is en alzoo spanning en stroom in phase zijn, is de profit-verhouding 0,87;

ten tweede is bij éénphasen convertoren wel degelijk een resulteerende terugwerking van het anker voorhanden, die niet zooals bij meerphasen convertoren voor $\cos \varphi = 1$ praktisch verwaarloosd kan worden. Het terugwerkende veld oscilleert met een slingertijd gelijk aan de helft van die van den ingeleiden wisselstroom; dit veld is sterker naarmate de phaseverschuiving grooter is en kan bij belangrijke belastingsveranderingen tot vonken van den kollektor aanleiding geven. Aan den anderen kant zou door deze terugwerking van het anker een verandering der veldsterkte niet slechts een phasenverschuiving teweegbrengen doch direct op de gelijkstroom spanning inwerken, zoodat de constante verhouding van wissel- en gelijkstroomspanning niet meer behouden blijft. Een reguleering der gelijkstroomspanning zou dus bij eenphasen-wisselstroom convertoren mogelijk zijn door de bekrachtiging te veranderen; bij meerphasen-convertoren is dit uitgesloten daar die geen ankerterugwerking hebben en bij deze de gelijkstroomspanning alleen te reguleeren is door verandering der ingeleide wisselstroomspanning. De mogelijkheid van deze reguleering is echter geen voordeel daar dan met phasen-verschoven stroom gewerkt moet worden en voor $\cos \varphi < 1$, voor éénphasen-convertoren de profit-verhouding zoo ongunstig is dat deze methode van reguleeren zeker geen aanbeveling verdient: bij $\cos \varphi = 0,8$ is die verhouding n.l. slechts 0,65. Daar tegenover al deze nadeelen dus geen enkel voordeel staat, vindt men ook daar, waar éénphasen-wisselstroom gekozen is, geen convertoren; en zou roteerende transformator dus geen dubbelzinnigheid zijn; intusschen is omvormer korter en versta ik daaronder twee aparte alleen mechanisch gekoppelde machines.

Na deze kleine uitwijding gaan we met de beschrijving verder. Van deze omvormers worden er in het nieuw te bouwen station drie, later bij vollen aanbouw zes opgesteld en wel in parellel bedrijf met één later drie accumulatorenbatterij en met automatische cellenschakelaars. De projecten voor gebouw en schakeltafel zijn op het bouwbureau van het nieuwe werk gemaakt en het electrische gedeelte is aan de firma BROWN-BOVERI vergeven. De omvormers zelve zijn van LAHMEIJER en fungeeren als de altijd zoo welkome synchrone hoogspannings-wisselstroommotoren op één as gekoppeld met gelijkstroom dynamo's die het gelijkstroomnet met deze stroomsoort voeden.

Iedere omvormer is van 400 K. W. en kan dus 8000 lampen voeden; het zijn machines van 220 volt en geschakeld op de buitenleiders van het drieleidernet. Zoolang nu de bouw van het nieuwe omvormerstation nog niet klaar is en dus de accumulatoren-batterij nog niet opgesteld, was ter vereffening van ongelijke belastingen in de beide nethelften een «ausgleich agregaat» noodig. Door de eveneens provisorisch opgestelde bufferbatterij een middelleider te geven, kon deze wel de noodige «ausgleich» bewerken, dit was echter niet raadzaam daar ongelijke ontlading niet door cellenschakelaar weer was op te laden, aangezien deze er niet zijn.

Voor normaal parallelbedrijf wordt dus de middelleider der batterij uitgeschakeld en zijn voor den «ausgleich» twee van de oude Siemens-machines gekoppeld, welke alsdan afwisselend als dynamo of als motor werken naar gelang de eene nethelft meer of minder belast is dan de andere. Tusschen de beide Siemens-machines loopt nog een oude 600 volt trammachine leeg meê; deze kan in geval van nood als motor ingeschakeld worden en de beide Siemens-machines als dynamo's aandrijven, om de omvormers in gang te kunnen zetten ingeval de batterij mocht uitgeput zijn door b.v. een groote kortsluiting in het niet meer al te beste net. Deze oude centrale heeft reeds zijn langste dagen gehad, het stoombedrijf is gestopt, de allereerste Siemens hoefijzer en binnenpoolmachines zijn afgebroken en hebben reeds plaats gemaakt voor de LAHMEIJER'SCHE omvormers, die nu met hunne provisorische schakeltafels voorzien van VOIGT & HAEFNER's hoogspannings-uitschakelaars in het oude gebouwtje staan te brommen; het zeker merkwaardige schouwspel is daardoor niet meer te genieten van in één centrale vijf verschillende machinetypes in werking te zien.

Op de nieuwe centrale terugkomende, wilde ik nog even iets van de 2de verdeeltafel mededeelen. De wisselstroom- en gelijkstroomverdeeltafels staan n.l. in één vlak verticaal boven elkaar. De eerste is de gevaarlijkste en behoeft de minste bediening, is daarom boven aangebracht en voorzien van een galerij, terwijl gelijkvloers met de schakelruimte de gelijkstroom verdeeltafel staat, voor welke een aparte wachter is aangesteld. Zij bestaat evenals de wisselstroomtafel uit 20 velden, waarvan reeds 11 zijn gemonteerd. Iedere tramkabel heeft een Schuckert maximaal automaat type Lux, een Weston ampèremeter en een Aron-Watturenmeter, naast iedere automaat is een signaallamp aangebracht, die gloeit zoodra de automaat uitschakelt. Bij een dergelijk groot aantal automaten (in maximum 20 stuks) welke soms herhaaldelijk achter elkaar uitschakelen, zou de dienstdoende wachter niet zoo spoedig zien, waar hij zijn moet om weer in te schakelen, nu ziet hij aan de gloeiende lamp onmiddellijk welke de bewuste automaat is.

In het geheel zijn nu reeds 5 Tram-maatschappijen aangesloten; daaronder is de »Schwebebahn» met 4 voedingskabels wel de beste consument, deze garandeert n.l. voor 't jaar 1901 een stroomverbruik van 1.000.000 K. W. uren en bij volle uitbouw 3.000.000 K. W. uren per jaar. De Schwebebahnautomaten bezorgen ook den meesten last, door den korten afstand van contactdraad en rails komen bij deze n.l. kortsluitingen veel lichter voor dan bij de gewone tramwagens. De totale per dag afgegeven energie voor trams bedraagt thans reeds 5000 K. W. uur tegen 4000 K. W. uur wisselstroom. Wat het systeem betreft van het nieuwe werk, dat de bijzonder lang gestrekte stad bedienen moet en rondom het gelijkstroom-centrum omsluit, dit is evenals in Frankfort a/M een primair hoogspanningsnet met groepentransformatie; er is dus een secundair net, hetwelk een gesloten mazennet is en als drieleider met 2×110 voet is uitgevoerd, waardoor de afstand der transformatoren grooter kon genomen worden dan in Frankfort waar een tweeleider secundair net is. De kabels zijn door het geheele net van éénzelfde doorsnede en wel: de hoofdvoedingskabels 4×100 □ mm, de primaire verdeelkabels 4×25 □ mm, de ausgleichkabels 4×50 □ mm, de secundaire kabels 2×50, 1×35 □ mm, alle met 2 loodmantels en gearmeerd. De totale lengte van het wisselstroomkabelnet bedraagt circa 140 K.M. Er zijn 105 knooppunten, daarvan 96 ondergrondsche schachten, 4 bovengrondsche en 5 huisschachten voor groote consumenten. De transformatoren zijn van 20 en 30 K. W. en zoowel als de uitrusting der schachten alle van Brown-Boveri. De inrichting dezer ondergrondsche transformatoren-schachten mag als bekend aangenomen worden. Men vindt dezelve in Frankfort en Mannheim. De primair-zijde aan de straatzijde, de secundair-zijde aan de huiszijde 60 c.M. van de gevels. De hoogspanningskabels komen in een «endverschluszkast» welke met uitneembare smeltstukken aan de verticale blanke rails worden verbonden, onderaan zijn de messen die de transformator inschakelen die onder den vloer ligt in een oliebak: aan de andere zijde is alles laagspanning en gaan de secundaire drieleiderkabels in en uit; aan deze zijde staan dus 3 verticale rails en heeft iedere kabel 3 messen. De middelleider staat direct vóór de secundaire endverschluszkast en is niet van een smeltstuk voorzien. De kabels zijn door aluminium-reepjes verzekerd, de transformator echter door lood, dat veel gevoeliger is voor plotselinge groote belasting, waardoor alle gevaar uitgesloten is dat bij het doorslaan van een transformator de secundair-wikkeling hoogspanning kan krijgen. De hoofdvoedingskabels zijn in de schachten niet verzekerd, doch alleen in de centrale; te vermelden is nog dat van alle kabels de loodmantels aan aarde gelegd worden en wel bij den ingang en uitgang der moffen.

De transformatoren zijn in een oliebak gelegd om voldoende afkoeling te verkrijgen, welke anders in een hermetisch gesloten schacht zeker niet toereikend zou wezen. Die olie moet zuur- en metaalvrij zijn en vooraf gekookt, opdat geen waterdeeltjes erin blijven, die wellicht het doorslaan der wikkeling zouden kunnen veroorzaken. Door de hooge temperatuur in de schacht wordt het metselwerk voor bevriezen en later bij dooi voor lekspringen bewaard.

Een transformator, die eenmaal in bedrijf was, uit te schakelen is in ondergrondsche schachten niet gewenscht; door de afkoeling die na het uitschakelen intreedt, slaat de waterdamp neer, die als ze in druppels van de hoogspanningsisolatoren afdruipt, groot gevaar voor kortsluitingen kan opleveren.

Van de transformatoren van BROWN-BOVERI valt nog te vermelden, dat volgens het verdrag de ijzerverliezen zeer gering genomen zijn, wat voor een stadsnet dat hoofdzakelijk voor licht afgifte bestemd is met zeer veranderlijke belasting ook zeker gewenscht is.

De ijzerverliezen voor het meest gebruikelijke type van 30 K.W. bedragen slechts 1.1 pCt., tegen de koperverliezen circa 1.5 pCt. Dit geeft een verhouding van $\frac{1.1}{1.5} = 0.74$ van ijzer- tot koperverliezen, wat bijzonder klein is en dus een duren maar echten lichttransformator geeft; voor den krachttransformator stijgt deze verhouding tot 2.5, de constante uitgaaf bestaande uit den leeglooparbeid der transformatoren is daardoor tot 't bereikbare gereduceerd.

Men ziet ook dat het gevolg is, dat de 30 K.W. transformator niet bij volbelasting zijn maximum nuttig effect heeft, dit wordt bereikt als ijzer- en koperverliezen even groot zijn, wat ongeveer bij een belasting van 25 K.W. zal uitkomen.

De totale verliezen ijzer + koper + toeslag zijn maximaal 2.8 pCt., zoodat bij 30 K.W. het nuttig effect reeds 97.2 pCt. bedraagt.

Een bekend nadeel van een secundair net in wisselstroomwerken zijn de vele telephoonstoringen die optreden kunnen. Storingen in kabelnet zijn doorgaans het gevolg van optredende aardsluitingen, die tweeërlei oorzaak kunnen hebben:

1o. Een groote aanleg in de stad kan door slechte isolatieweerstand directe aardsluiting hebben en met een of beide polen aan aarde liggen; dit is dus in het secundairnet; treden direct telefoonstoringen op, dan wordt dit meestal door het telefoonbureau aan 't Bouwbureau der Centrale medegedeeld met opgaaf van de wijk. Is dit niet het geval en bemerkt men het op een andere manier, dan is het zaak de betrokken consument op te sporen. Door het kleine aantal voedingspunten in een hoogspanningsnet is dit meestal vrij gemakkelijk. De zes voedingspunten worden dan secundair van elkaar gescheiden door tijdelijk den samenhang in het net te verbreken; in ieder der zes wijken wordt dan een meting gedaan met 2 lampen in serie of een voltmeter; dit wordt met de eene pool aan aarde gelegd, met de andere aan de niet aan aarde liggende pool; is de spanning 220 volt dan is men in het bewuste district. De kabelingenieur is dan klaar en de installatieingenieur zoekt dan uit zijn verslagen over die wijk de slechtste installaties eruit en houdt daar isolatiemetingen tot hij het lek gevonden heeft. Is het directe aardsluiting dan wordt de consument na 24 uur afgeschakeld of wel de betrokken aftakking wordt uitgeschakeld en verzegeld.

Veel ergere storingen zijn de primaire, deze treden op, als een transformatorschacht zooals de technische uitdrukking luidt «versoffen» is. Dat dit wel eens voorkomt, vindt hierin zijn oorzaak, dat Elberfeld een stad is, waar een ondergrondsch transformatorensysteem een ontzettend moeilijk vraagstuk was. Het is n.l. in een nauw diep dal gelegen bekend om zijn zware en langdurige regens somtijds gepaard met hoogwater der Wupper. In de oude stad echter met enorm druk verkeer, waar soms ternauwernood trottoirs zijn, was ook een bovengrondsch transformatorensysteem niet doorvoerbaar geweest.

Bijzondere zorg is daarom in Elberfeld besteed aan het waterdicht zijn en ook aan ontwatering der schachten, in dit opzicht zijn ze een verbeterde uitgaaf van die in Frankfort.

Onder het gewone straatdeksel komt n.l. een deksel met klembeugel en gummi-afsluiting, dit ligt in een gietijzeren afdekplaat over de geheele oppervlakte der schacht, dan komt 20 cM. dieper nog zulk een met ruggen verstijfde plaat; het tusschen beide platen zich verzamelende water loopt door een zijdelingsche buis in den bodem.

Tenslotte nog een plaatijzeren deksel met handvat, na verwijdering waarvan men eerst kan afdalen.

In weerwil van het zorgvuldig voegen der bemetseling en de beton aanstreek is het voorgekomen dat het grondwater binnen drong en de schacht onderliep; komt het water ter hoogte van de primairklemmen der transformatoren, dan gaan direct de smeltstukken door en de transformator is uitgeschakeld en zoodoende tegen doorslaan bewaard.

Rijst nu het water nog hooger tot eindelijk de rails onderkomen dan knallen meestal alle smeltstukken der hoogspanningskabels door, wonderlijk genoeg blijft er ook wel eens een enkele gespaard en ligt dan dus een primair-pool aan aarde; ook in de naastbijzijnde schachten gaan door deze directe kortsluiting de smeltstukken primair door, de secundairkabels worden dan enorm belast en is er groote kans dat daardoor ook secundair de smeltstukken bezwijken, een geheele wijk kan op die wijze stroomloos worden.

De consumenten roepen alle tegelijk het Bouwbureau aan waarom ze geen stroom hebben en 's avonds staat er in de krant dat gas toch veel secuurder is dan electrisch licht. Eens is het overdag gebeurd en waren dus alle motoren in bedrijf, deze stonden nu plotseling stil met de riem op de vaste schijf; komt er dan later stroom dan vergeet de bakker of slager, dat hij een éénphasen asynchroonmotor heeft en laat hem aan, zooals hij daar staat, zonder den riem vooraf op de losse schijf te hebben gebracht. Gaan dan ook zijne privaat-smeltstukken door en heeft hij geen reserve, dan is de ellende ten top. De tweede maal dat een ernstige aardsluiting is opgetreden, sinds het werk in bedrijf is, had niemand er eenig vermoeden van; toch lag een primair-pool in een verdronken schacht aan aarde; het andere smeltstuk was doorgesmolten. Dit was in de eerste dagen nadat de 1e omvormer in bedrijf was genomen; deze werd 's avonds om 12 uur onder toezicht aangezet en parallel geschakeld met de nieuwe centrale, om dan als gelijkstroom-wisselstroom-omvormer te fungeeren en naar den nieuwen centralen wisselstroom te zenden, opdat daar de machines konden stilstaan en nog aan het schakelbord gewerkt kon worden.

Bij het parallelschakelen ontstond een ontzettend brommen en heftig gewalm; er moest direct uitgeschakeld worden en bij onderzoek bleek ons vermoeden juist te zijn, de niet aan aarde liggende wikkeling had nu 4000 Volt tegen het gestel gehad, was daartegen niet bestand geweest en doorgeslagen; nadat de primaire aardsluiting was opgeheven en de verbrande spoel voorloopig kortgesloten, kon de omvormer weer zijn gewone functies verrichten, doch alleen slechts zwak belast worden.

Nog 2 zaken zijn vermeldenswaard van de schachten; vooreerst worden alle transformatoren voor ze ingeschakeld worden electrisch uitgedroogd; aan de primair-klemmen wordt dan secundair stroom ingezonden en de secundair klemmen worden kortgesloten; zoo blijven ze rustig en gevaarloos liggen tot ze goed droog zijn, dan krijgen ze eerst hoogspanning. Verder een theoretische fout der Elberfelder schachten.

In de vorige vergadering is een duidelijke photo vertoond hoe een hoogspannings-uitschakelbaar smeltstuk behoort te zijn geconstrueerd; zoo zijn ze ook in onze centrale overal door Brown-Boveri aangebracht. Dit behoort n.l. zoo te zijn dat de richting van smeltstuk en geleiding geen snijdende, maar kruisende of parallele lijnen zijn. De bij het doorsmelten onstane gassen kunnen dan vrij uitstroomen en daarbij desnoods ontploffen of ontvlammen zonder eenig gevaar. Stroomen die gassen echter tegen de klemmen der endverschluszkasten of tegen de rails, dan kan de vonk overspringen, omhoog klauteren en zoo een enorme verwoesting teweegbrengen. Deze principieel foutieve constructie is nu in de Elberfelder schachten reeds 2 maal de oorzaak van groote schade geweest; eenmaal was een geheel «endverschuszkast» afgesmolten ook op de hoekijzers, waar deze aan bevestigd zijn, was de hoogspanning overgesprongen; in de fraaie tegelbekleeding waren groote gaten geslagen en de zware porceleinen isolatoren lagen aan stukken door de schacht verspreid.

Doorsnede eener Parsons Turbine van 75 K. W.

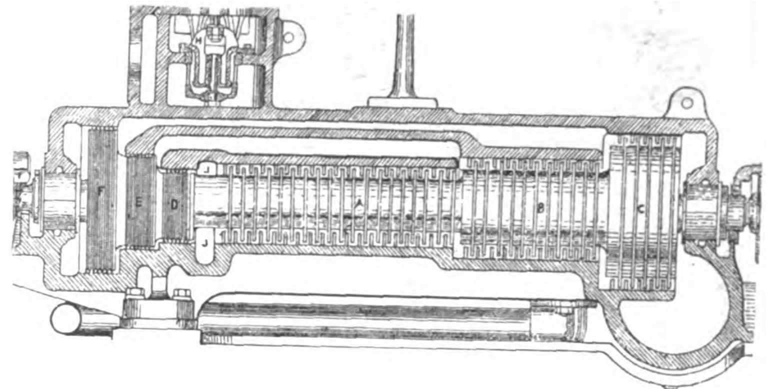


Fig. 3.

Dat dit groot gevaar kan opleveren als toevallig iemand op dat moment zich in de schacht bevindt, behoeft wel geen betoog, waarschijnlijk zal dan ook in alle slachten deze hoogst gevaarlijke fout moeten verbeterd worden. Ik stap nu van de algemeene beschrijving af en ga over tot een korte voorafbeschrijving der Turbenies. Op de photographieën en de groote schilderijen ziet men de algemeene opstelling, terwijl fig. 3 een doorsnede voorstelt van een kleiner model dat in Parsons' reclame boekje voorkomt en een enkelvoudige ééncylinder type is met slechts 3 verschillende doorsneden in den cylinder.

Van de Elberfelder Turbines (fig. 4) is de as 14 meter lang en bestaat uit 4 stukken; aan het linkereinde is op de photographie duidelijk zichtbaar het groote wormrad, dat met een excentriek de lucht-en oliepompen drijft, welke in de kelders staan. Boven de kleine hoogdrukcylinder in welke reeds bijna al de arbeid wordt ontwikkeld, zitten de 2 hoofdtoelaatkleppen en de hefboomen, waarmee de periodieke en typische toelaatregeling wordt bewerkstelligd; dan komt een kussenblok, in welks deksel tevens het koppelstuk der as is ingebouwd, gevolgd door den grooten lagedrukcylinder, daar achter weer een kussenblok met koppelstuk, dan de generator met roteerend hoogspanningsanker en 4 stilstaande veldmagneten, leverende 320 amp: bij 4000 volt, $\cos\varphi = 0{,}8$; op 't rechter uiteinde der as bevindt zich de opwek- of bekrachtigings-gelijkstroom-dynamo. Op de photo's niet, wel echter op de gekleurde schilderijen (1) zijn duidelijk de stoomtoevoerleiding, oppervlakcondensor, oliereservoir, olieafkoeler etc. zichtbaar. Door 2×2 bezems wordt de hooggespannen stroom van de sleepringen afgenomen en omhoog naar de schakeltafel gevoerd. De voordeelen dezer stoomturbunes zijn deels dezelfde als bij andere types, deels slechts dit typo aanklevende en wel:

1. Kleine plaatsruimte (zie plattegrond fig. 1).
2. Kleine aanschaf- en onderhoudskosten.
3. Geen zware fundaties, wat vooral in ons land van beteekenis zou zijn.
4. Automatische smering.
5. Geen cylinderolie, zoodat de afgewerkte stroom direct voor ketelvoeding kan dienen en geen filters noodig zijn.
6. Geen pakking.
7. Ze behoeven desnoods *geen*, anders slechts korte vóórwarming, zijn in minimum van tijd op het volle aantal omwentelingen en zijn dus onbetaalbare reserve-eenheden.
8. Het stroomverbruik is zóó gunstig, vooral bij de grootere types, dat ze zelfs bij uitstekende cylindermachines niet achterstaan en dus niet alleen een goede reserve maar ook een economische normaaleenheid zijn voor centralen; hierover straks meer.

(1) Bij de voordracht vertoond, maar niet geschikt om hier te worden wedergegeven.

PARSONS' TURBINE MET WISSELSTROOMDYNAMO.

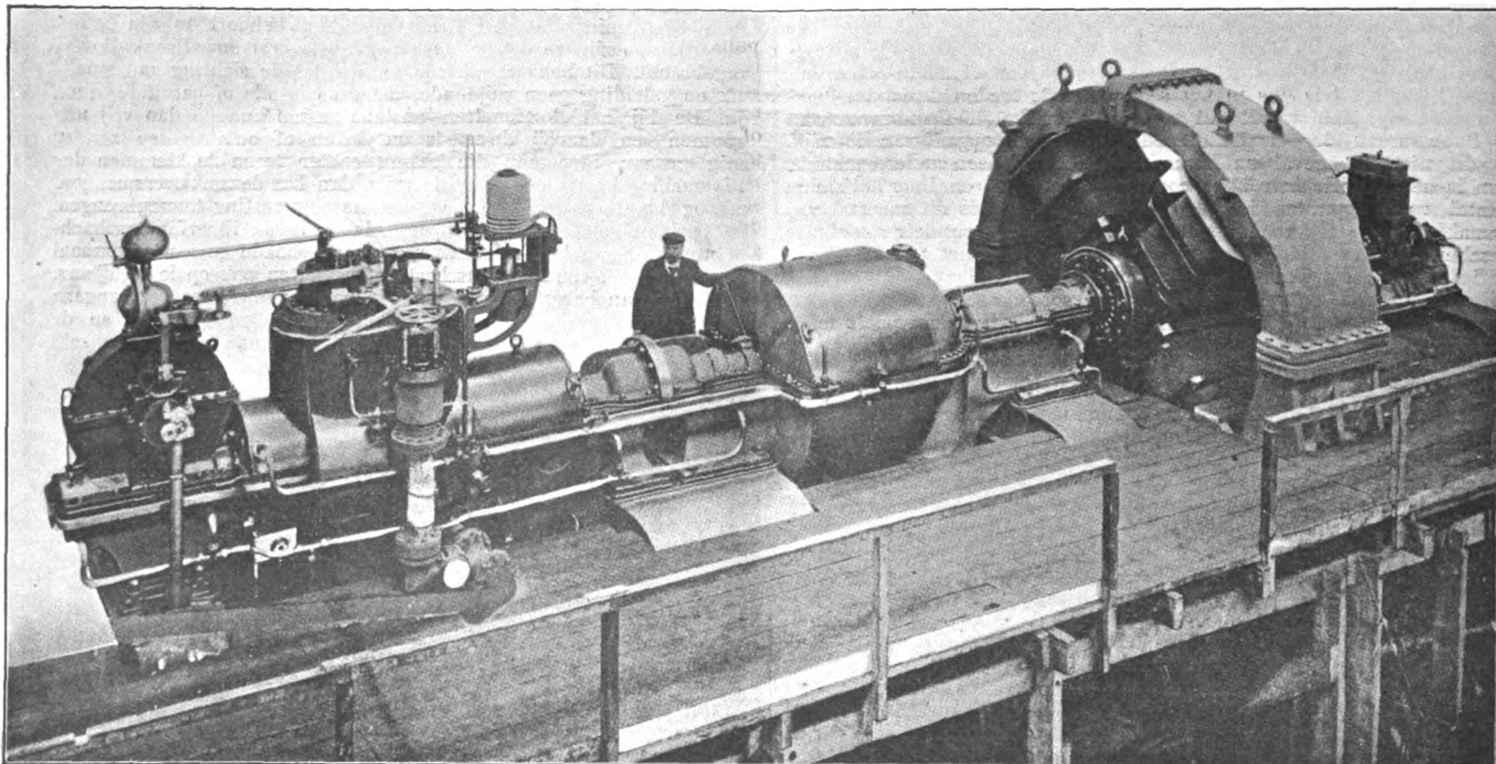


Fig. 4.

9. Het groot aantal omwentelingen, dat zelfs bij 1000 K.W. generatoren 1500 per minuut bedraagt, brengt vele electrische voordeelen mede; vooreerst kan 't anker roteerend genomen worden en is daarbij zeer klein. Hierdoor bereikt men dat ook bij hoogere verzadiging van 't ankerijzer de hysteresis-verliezen kleiner zijn dan bij dynamo's van het gewone type met roteerende magneten en stilstaand anker, zooals de in onze centrale opgestelde Brown-Boverische machines, die 93 omwentelingen maken en 64 polen hebben; tegen de Parsons'sche 4 polen met 1500 omwentelingen, hetgeen beide een aantal perioden van 50 per sec. oplevert.

10. De turbine behoeft geen enkele olieman en slechts één machinist voor toezicht als ze eenmaal in gang is.

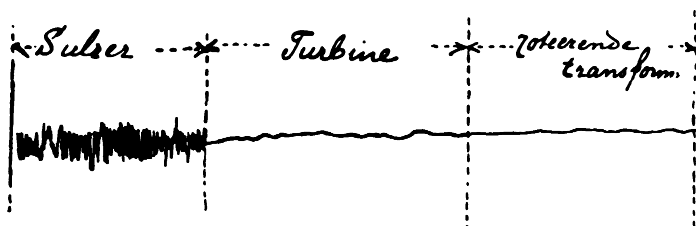


Fig. 5.

11. De bijkans absoluut gelijkmatige omvangssnelheid, een niet minder gewichtig voordeel eener roteereende krachtmachine tegenover een met op en neer gaande massa's. De gevolgen hiervan zijn zichtbaar op het diagram van den registreerenden voltmeter, dat elken dag als controle van den dienstdoenden schakelbordman wordt nagekeken. In fig. 5 is de vibreerende lijn van de Sulzermachine met Brown-Boverische dynamo; de bijkans rechte lijn van de Turbine. In de morgenuren bij zwakke belasting der wisselstroom-dynamo zijn wel eens spanningssprongen van 6 volt secundair waargenomen. Dit komt nu — dit wil ik er terstond bijvoegen — doordat die zwak belaste wisselstroommachine zeer 'geïnfluenceerd wordt door de op eenzelfde as gekoppelde gelijkstroomdynamo voor trams en van deze zijn de belastingssprongen zóó sterk en onverwachts, dat de meest nauwlettende wachter niet in staat is kleine spanningsverschillen in den wissslstroom te vermijden.

De turbine drijft uitsluitend een wisselstroom-dynamo en is dus in gunstiger conditie.

Een vergelijk met het diagram van een omvormer doet zien dat de gelijkvormigheidsgraad der turbine die van eene synchroonmotor nabij komt.

De diagrammen zijn reeds van October; sedert zijn die van de Sulzermachines veel verbeterd na reparatie van de regulateurs, die niet gevoelig genoeg waren; den laatsten tijd liep echter de turbine niet meer op de stad en heb ik dus geen vergelijkend diagram.

PARSONS heeft, zooals bekend is, reeds 15 jaar rusteloos aan zijn turbine gewerkt en reeds allerlei types geprobeerd, echter steeds overdrukturbines gebouwd.

De Elberfelder turbines zijn de grootste die hij tot nu toe bouwde, en men kan gerust zeggen dat deze het volmaakte nabij komen.

In kleineren vorm heeft hij er reeds velen in Engeland opgesteld voor centrifugaalpompen, spinnerijen, verlichting en andere doeleinden o.a. voor het voortbewegen van torpedobooten, te zamen ca. 50.000 P.k.

Vroeger bouwde PARSONS ook radiaalturbines, daarna heeft hij al weer spoedig de axiale gebouwd, eerst zóó, dat de stoom in het midden inkwam en naar beide zijden door schoepenraderen stroomde om den druk in de lengte-richting van de as op te heffen, doch sinds 1890 bouwt hij ze zóó dat de stoom in dezelfde richting doorblaast en heft hij dien langs druk op andere wijze op.

Iedere turbine bestaat uit een reeks turbinetjes achter elkaar geschakeld. De stoom komt rondom de as binnen bij J, stuit op een krans vaste schoepjes (zie fig. 3); deze geven er een roteerende beweging aan en maken dat de stoom in de juiste richting op de eerste rij beweegbare schoepjes komt, welke daardoor hare ronddraaiende beweging verkrijgt; daarna komt de stoom weer op vaste schoepjes om van die weer de juiste snelheidsrichting te krijgen om opnieuw op beweegbare schoepjes te komen en zoo de roteerende kracht van de as te vermeerderen.

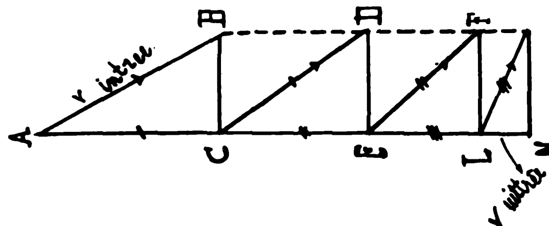


Fig. 6.

Voor een enkelvoudige turbine (zie fig. 6), waarin de stoom ineens van 10 atm. op vacuum expandeert is de *absolute snelheid AB enorm groot.* Het nuttig effect is groot als AC — de eindsnelheid — klein is, m. a. w. $\angle ABC$ klein; daardoor wordt dan echter CB, die evenredig aan de radsnelheid is, enorm groot en voor kleine $\angle ABC$ ongeveer gelijk aan de halve stoomsnelheid.

Hiermee stuit men direct op het hoofdbezwaar van stoomturbines. Om de kolossale en voor grootere types onuitvoerbare radsnelheden te ontgaan, zou men de stoom met groote snelheid de turbine kunnen doen verlaten, doch daarmee het nuttig effect verkleinen, of wel men kan de absolute snelheid AB klein nemen, waardoor de totale arbeid kleiner wordt.

Deze bezwaren heeft PARSONS nu als volgt opgelost: *hij compoundeert*

zijne turbines sinds 1885. Daardoor heeft hij in ieder rad een kleinere valhoogte van den druk en dus ook kleinere stoomsnelheid; hij breekt dus als het ware zijne expansie in deelen en behoeft daardoor niet zijn juist zoo voordeelige 80—100-voudige expansie prijs te geven. Door deze kleinere stoom-snelheid, kan hij allereerst al een kleine radsnelheid toepassen en het nuttig effect hetzelfde laten. Hij heeft nu dus AB al kleiner gemaakt. Voor deze nu gegevene AB kan men door AC groot te maken m. a. w. groote uittreesnelheid toe te laten, de radsnelheid verkleinen, dit zou het nuttig effect echter weer doen afnemen; toch kan men dit middel toepassen door een reeks schoepkransen achter elkaar te nemen (zie fig. 7) en zoo lang de snelheid te verminderen, tot die nagenoeg is uitgeput en de condensor is bereikt. Fig. 7 geeft aan hoe men graphisch komt tot het aantal turbines, die men nemen moet hij een willekeurig aan te nemen omwentelingssnelheid. De absolute snelheid AB die de stoom heeft als deze van een zekeren druk b.v. 150 lbs. tot 1,5 lbs. expandeert, is n.l. eenvoudig te berekenen en dus voor ieder geval bekend. In fig. 7 is CB evenredig aan de radsnelheid. De vaste schoepjes nu veranderen AC alleen naar richting en wordt dan $AC = CD$ de intreesnelheid op de volgende krans beweegbare schoepjes.

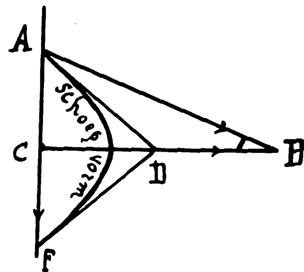


Fig. 7.

Dit gaat zoo verder tot ten slotte de absolute snelheid zeer klein gelijk LN geworden is; met deze eindsnelheid komt de stoom in den condensor en het nuttig effect is dan gelijk $\frac{AB^2 - LN^2}{AB^2}$

Voor deze vaak 100-voudige expansie van den stoom bij zijn doortocht is een steeds toenemende doorsnede van den cylinder noodig. Wat de bladvorm aangaat, deze heeft groote overeenkomst met die van sommige axiale Jonval-reactie-turbines.

Na 't gezegde is het duidelijk dat de schoepvorm bij de op elkaar volgende reeksen van turbinetjes niet dezelfde kan zijn, daar de richtingsverandering steeds eene andere is, (zie fig. 7). Bij de vóórproeven steekt PARSONS bij elke doorsnedeverandering een drukmeter en laat de turbine loopen, neemt zoodoende het verloop der expansie waar en is die niet naar wensch, dan worden met tangetjes de manganin bronzen schoepjes nog wat omgezet. De stoom expandeert dus tot op bijna de condensor-spanning en gaat dan door een wijd kanaal naar den oppervlak-condensor.

De buizen, die zichtbaar zijn aan de uiteinden der cylinders, (zie fig. 4), hebben tweeërlei doel:

a. Bij stilstand zijn het de toevoerbuizen van den vóórwarmstoom (de druk bij voorwarmen moet zoo zijn, dat de stoom bij de einden der cylinders naar buiten stroomt).

b. In gang wordt in deze buizen door een reductieklepje de druk zoo geregeld, dat geen lucht bij de uiteinden der cylinders binnen dringen kan en 't vacuum opheffen. Deze stoom dient dus als 't ware als pakking. De gewone pakkingbussen met hunne vele bezwaren vindt men dus niet aan de turbines. Daar de kussenblokken de eenige wrijvende deelen zijn en in den cylinder geen aanraking van metaal op metaal is, is er geen sprake van cylinderolie; door die weinige wrijving is de leeglooparbeid zeer gering, ten bewijze daarvan liet PARSONS deze groote turbine met ½ Atm. overdruk aanloopen.

Om de trillingen te dempen had PARSONS vroeger zeer ingenieuse kussenblokken; dit waren eenige concentrische ringen met dunne olielaagjes er tusschen, deze beletten het overbrengen der trillingen naar het gestel. Nu deze turbines echter geen duizenden omwentelingen, doch er slechts 1500 maken, was dit overbodig en nam hij gewone vaste blokken.

In de doorsnede ziet men verder nog eenige kanalen, welke naar de zoogenaamde «dummies» F, E, D aan het linkereinde der cylinders voeren. Dit zijn fijn gegroefde zuigers, passende in overeenkomstige groefjes in de cylinderwanden. Het doel dezer dummies is den druk in de langs richting op te heffen. De stoom balanceert daardoor zelf de turbine as; hij gaat, komende uit de *H. D.* cylinder door een kanaal terug en komt aan de rechterzijde der «dummy» *E.* die van gelijke doorsnede is als de *M. D.* cylinder; zoo heeft iedere doorsnede in den cylinder zijn bijbehoorende «dummy» en het geheel is in de langsrichting gebalanceerd. De tusschenruimte bij de dummies moet bijzonder klein zijn, daar geen stoom mag doorlekken; de afwerking is zoo fijn, dat deze tusschenruimte 12/1000 inch genomen kan worden. Bij zulke fijne speelruimte is echter een contrôle aan den buitenkant van den cylinder een vereischte, want de minste verschuiving en daardoor aanslepen der dummies die een omvangsnelheid van 100 Meter per seconde hebben, zou noodlottige gevolgen kunnen hebben.

De as wordt nu op zijn plaats gehouden door mede in de kussenblokken ingebouwde thrustblokken. Deze moeten een speelruimte van 8/1000 inch hebben, dan is de machinist zeker dat de dummies de vereischte 12/1000 inch hebben.

De smering is ook zeer belangrijk; bij deze hooge rotatiesnelheid wordt de olie n.l. enorm heet. Zij wordt daarom voortdurend door de oliepompen van onderen uit de kussenblokken weggepompt naar een reservoir, van daaruit door een oliekoeler weer naar de kussenblokken teruggepompt.

Nog is te vermelden dat het circulatiewater door centrifugaalpompen uit de Wupper wordt genomen; deze worden voor volbelasting der machine door asynchrone wisselstroommotoren van 20 K.W., voor halve belasting door kleinere 600 Volt gelijkstroommotoren van 10 K.W. gedreven. Voor het geval dat of in den wisselstroom of in den gelijkstroom een dusdanige storing optreedt, dat de pompen tot staan zouden komen, waardoor de cylindermachine in korten tijd zou warm loopen, is voor den condensor tevens de mogelijkheid geschapen met injectie te werken. De motorpompen, die natuurlijk in den kelder staan worden door een ampèremeter in de machinezaal gecontroleerd.

Voor de praktijk is echter de hoofdzaak der turbine wel de vernuftige automatische regeling zijner omdraaingen.

De stoom wordt n.l. in turbine toegelaten door het periodisch openen en sluiten van een klep met dubbele zitting; iedere toestrooming is toereikend voor 8 omdraaingen. Genoemde klep nu wordt geregeerd door een stoomrelais, dat in mechanische verbinding met de as der turbine is.

Het wormrad op het einde der as, brengt door middel van een excentriek een hefboom in op-en neer dansende beweging; het uiteinde van dezen hefboom is tevens steunpunt van den eigenlijken relais-hefboom, welke aan het eene einde een klein cylindrisch stoomschuifje aan het andere einde een ijzerkern draagt.

De overbrenging is 1: 16, zoodat het aantal stoomstooten 186 per minuut bedraagt en dus juist zooveel als het getal stoomtoelatingen in de sulzermachines, die 93 toeren maken. Hierdoor meende men het parallel loopen der machines zekerder en vaster te maken.

De duur der inlaat en daarmee de vulling der turbine is dus is dus afhankelijk van den stand van den op en neerdansenden relais-hefboom. Het einde nu dat de ijzerkern draagt, kan door tweeërlei oorzaak hooger of lager gesteld worden.

1°. electrisch door het inzuigen of uitstooten van de, tusschen 2 solenoïdes balanceerende, ijzerkern. De bovenste der beide solenoïdes voert den hoofdstroom der dynamo de onderste is een shunt van de veldmagneten.

2°. mechanisch door eenigen hefboomen, waarop een centrifugaalregulateur werkt. Het kleine relaisschuifje laat bij zijn op en neer dansende beweging telkens stoom toe onder een zuiger, die vast met de hoofdtoelaatklep verbonden is. Wordt de zuiger omhoog gedrukt dan opent zich deze klep, die zoodra geen stoom meer onder den zuiger toestroomt door een veer wordt dichtgetrokken.

De mechanische regulateur werkt zóó, dat in geval de belasting toe- en dus het aantal omwentelingen afneemt, de ijzerkern omlaag wordt gedrukt, waardoor de vulling verkleind wordt en de turbine iets langzamer zal gaan loopen. In geval de electrische regulateur is ingeschakeld, wordt de kern bij toenemende belasting dus ook toenemenden hoofdstroom, door de bovenste solenoïde sterker aangetrokken en dus omhoog gezogen, waardoor de vulling toeneemt, de turbine iets sneller gaat loopen en dus de spanning constant gehouden wordt. De electrische regulateur is dus voor kleine verlichtingsinrichtingen, b.v. voor fabrieken, hotels etc. zeer praktisch. Ze werkt echter te gevoelig om een snel parallelschakelen te bereiken en is derhalve na langdurige proefnemingen weder verwijderd.

In de groote stoomkast, die boven den H.D. cylinder zichtbaar is, zit verder een tweede groote stoomklep met dubbele zitting. Dit is de zoogenaamde «run away» klep; mocht b.v. onverwachts een directe kortsluiting optreden aan de dynamo, dan wordt de stoommachine plotseling ontlast in tegenstelling met een krachtmachine die een gelijkstroommachine drijft, die dan sterker belast wordt. Het gevolg zou zijn dat de turbine op hol ging; komen nu echter de kogels van den onderste centrifugaal regulateur in een zekeren stand, dan wordt een pal losgedraaid, waardoor een groot gewicht in werking komt, dat op hetzelfde oogenblik de veiligheidsklep dichtslaat. Dit punt is zoo zeer van gewicht, dat streng voorschrift is, dat vóór het in gang zetten der turbine, moet nagekeken worden, dat dit mechanisme volkomen zeker werkt.

Bijzonder interessant zijn ook de zich aan beide zijden van de L.D. cylinder bevindende koppelingen, deze zijn zoo ingericht dat heen en weergaande bewegingen van dat deel der as, hetwelk het anker draagt, onder geen vorm tot de turbine-as zich kunnen voortplanten, daar anders gevaar zou kunnen ontstaan, dat de dummies in den L.D. cylinder zouden aanloopen. Het zou echter te ver voeren om op al deze constructieve bijzonderheden in te gaan en met teekeningen te verduidelijken.

Alvorens nu tot de electrische bijzonderheden der turbine-dynamo's over te gaan, dient het groote strijdpunt, het stroomverbruik, in vergelijking met cylindermachines, nog even besproken te worden. Bij de onderzoekingen van deze groote eenheden werd het stuk hoofdrail, waar zijn kabels aan verbonden zijn, uit de ringleiding uitgeschakeld en er een hoofdvoedingskabel van 4 × 100 mM². aangeschroefd. Deze kabel werd uit het raam naar beneden geleid en aan den voor dit doel gebouwden waterweerstand aangesloten. Deze bestond uit 2 hooge houten bakken met verstelbare ijzeren platen van 1 M². oppervlakte als electroden. Het water moest in deze bakken steeds stroomende gehouden worden, opdat de verwarming niet te hoog zou stijgen; bij te weinig watertoevoer steeg n.l. de temperatuur van het water bijzonder snel. De weerstand werd dientengevolge

nog kleiner, zoodat de stroomsterkte weer zou toenemen. De weerstand zou ten slotte zelfs zóó klein worden, dat de hoogspanning tusschen de beide electroden zou overspringen. Daar nu een directe kortsluiting bij volle bekrachtiging vooral voor machines met kleine zelfinductie, zooals de Parsons dynamo's, voor het anker groot gevaar kan opleveren, moest dus met groote voorzichtigheid te werk worden gegaan. Na eenige oefening gelukte het echter, den stand der electroden en den watertoevoer zoó te regelen, dat een absoluut constante belasting verkregen werd. De plaats vanwaar de waterweerstand bediend werd, was in telefonische verbinding met die waar de Wattmeter werd afgelezen.

Uitvoerig alle interessante onderzoekingen die met de turbines zijn gemaakt te vertellen, zou te langdradig worden. Alleen zij vermeld, dat met den mechanischen regulateur de verandering van het aantal omwentelingen bij langzamen overgang van leegloop op volbelasting slechts 3,6 pCt. bedroeg, terwijl bij belastingveranderingen van 25 pCt. met beide regulateurs de verandering van het aantal omwentelingen 0,4-0,8 pCt. bedroeg. Wat nu het stoomverbruik bij verschillende belastingen aangaat, hetwelk bij dit type turbines zoozeer afhankelijk is van het volkomen opheffen van den einddruk, het uitbalanceeren der roteerende wielen met schoepjes en de kleine tusschenruimte tusschen de schoepjes en de wanden der cylinders, dit was boven aller verwachting bijzonder gunstig.

Het condensaat dat de luchtpomp afvoerde, werd in 2 groote naast elkander opgestelde vaten van precies 1 M³. inhoud opgevangen en door een wip beurtelings in het eene, beurtelings in het andere vat uitgestort. De tijd noodig voor het vullen van zulk een vat werd tot in seconden nauwkeurig waargenomen. Bij de verschillende belastingen varieerde de temperatuur van den oververhitten stoom van 210 tot 234° C. Het resultaat geven de diagrammen fig. 8 en fig. 9

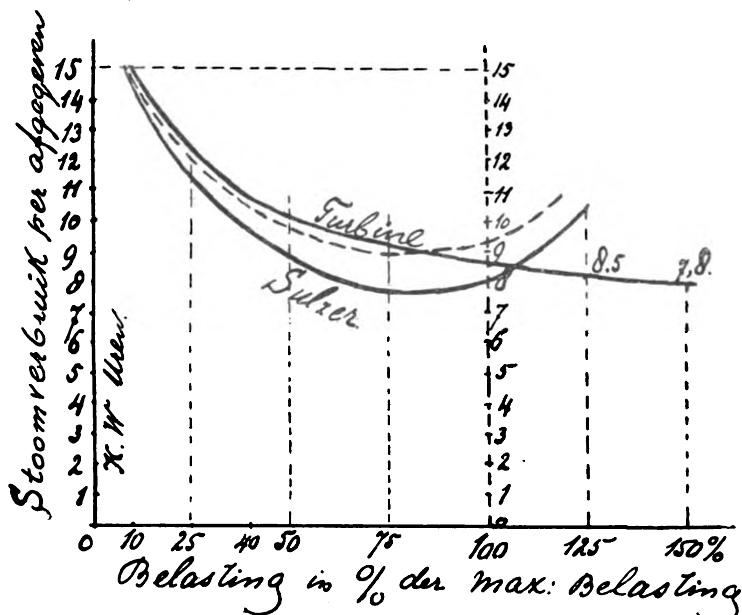


Fig. 8.

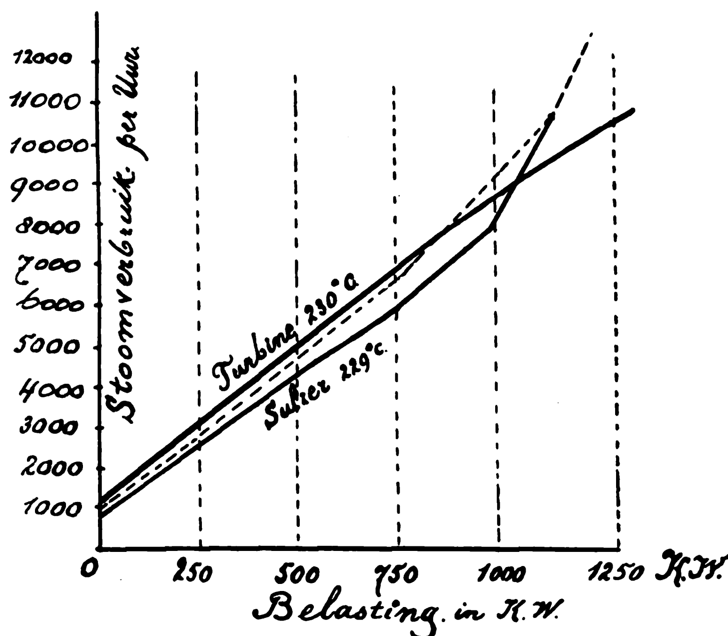


Fig. 9.

duidelijk weer. Bij zwakke belasting is de turbine een weinig ongunstiger gebleken als gegarandeerd was, daarentegen bij vol- en overbelasting is het stoomverbruik beduidend gunstiger geweest, zóó zelfs dat bij het vroegere normaal van 1000 K.W. dit slechts 8,9 K.G. per afgegeven K.W. uur, zegge 6 K.G. per effectieve P.K. en per uur bedraagt. Bij belastingen tot 1290 K.W. en een oververhitting tot 234° C, aan de machine werd slechts 8,5 K.G. stoom per K.W. uur gelijk 5,7 K.G. stoom per E.P.K. en per uur verbruikt. Aan het verloop der krommen in fig. 9 van de turbine, is duidelijk te zien, dat bij grootere overbelasting tot b.v. 1500 K.W. het stoomverbruik niet meer als 7,8 K.G. per K.W. uur zou bedragen. Dat deze overbelasting niet is opgelegd was alleen uit vrees voor het anker, dat voor 1000 K.W. gewikkeld bij 1290 K.W. belasting reeds bijzonder warm was geworden. Door het niet voorhanden zijn van wrijvende deelen als kruiskoppen, pakkingbussen etc. is het duidelijk dat men de turbine voor zich met gerustheid groote overbelastingen kan opleggen.

Bij een vergelijking van deze schitterende resultaten, welke nog nimmer met stoomturbines zijn bereikt, met die bij de beste cylindermachines verkregen, zal in het oog vallen, dat praktisch weinig of geen verschil optreedt.

Zoowel de compound als triple expansie machines hebben hun gunstigste stoomverbruik even voor de maximaal-belasting, daarna neemt dit weer snel toe, zooals het diagram in fig. 9 doet zien.

Bij maximaal-belasting had de turbine vergeleken bij de drievoudige expansiemachine van Sulzer zelfs een even gunstig stoomverbruik, bij zwakkere belastingen echter iets ongunstiger. Bij allen echter die de onderzoekingen in Elberfeld hebben meegemaakt, is het vertrouwen in een turbine als deze enorm gestegen.

Hoe uiterst gevoelig n.l. eene klepmachine, als het er eens haarfijn op aankomt, is, bewijst de gestipte kromme in fig. 8 en fig. 9; deze stelt het stoomverbruik voor van Sulzer bij het eerste onderzoek, nadat de machine drie dagen tot het nakijken en reinigen ter beschikking der firma was gesteld en men dus kon aannemen, dat alles volkomen in orde was. Aangezien daarmede niet aan de garantie voldaan was, werd de machine nogmaals nagekeken en de kleppen van den *L. D.* cylinder een weinig nageslepen; daarna verliep het stoomverbruik volgens de getrokken kromme in fig. 8 en 9. Dat dus in de praktijk na langdurig gebruik, waarbij ondicht worden van kleppen en pakkingbussen onvermijdelijk is, het stoomverbruik zeker niet aan de garantie zal voldoen, mag na het gebeurde tijdens de proefnemingen in Elberfeld als vaststaand worden aangenomen. Een Parsons' turbine mist deze groote gevoeligheid; eenmaal geconstrueerd is zijn stoomverbruik niet van bijkomende invloeden afhankelijk.

Dit zagen de vijanden van elke nieuwigheid zoozeer in, dat toen, hoewel de ervaring van jaren het logenstrafte, de vrees is geuit, dat door slijtage der schoepjes met der tijd het stoomverbruik zou vermeerderen. Aangezien nu Parsons sinds 1885 reeds voor 50.000 P.K. turbines heeft geleverd en opgesteld in Engeland, kan men niet van een absolute nieuwigheid spreken, de ervaringen door onpartijdigen gepubliceerd, leeren, dat het stoomverbruik zelfs meer constant blijft, dan bij cylindermachines.

Merkwaardig is daarbij ook nog, dat, nadat de turbines in Elberfeld veel geloopen hebben, het stoomverbruik iets kleiner was dan bij de onderzoekingen in New-Castle in Januari 1900.

Dat drooge oververhitte stoom zou inwerken op de manganinbronzen schoepjes is trouwens niet aan te nemen; hoogstens zou een schoepje kunnen afbreken; het is dan niet moeilijk te vervangen, daar de schoepjes met tusschenwigjes slechts mechanisch vastgeklemd zijn, de hoogst zeldzame maal dat dit is voorgekomen, is het schoepje tegen zijne naburen aangedrukt en daar blijven zitten zoodat volstrekt geen groote gevolgen zijn ontstaan. Na 1892 is echter Parsons nimmer voor reparatie van gebroken schoepjes geroepen geworden. Bij dit alles komt dat het stoomverbruik niet het eenige is waarmee bij een machine moet worden rekening gehouden.

Het is toch een bekend feit dat de kosten voor het leveren van electrische energie aan een groot stadsnet voor het grootste gedeelte bestaan uit de rente en afschrijvingen van het aanschaffingskapitaal en wel voor $1/3$ uit rente, $1/3$ uit afschrijving en amortisatie en slechts voor $1/3$ uit bedrijfskosten. Van dit $1/3$ valt de helft = $1/6$ op personeel, administratie enz. dus kosten die met veel of weinig bedrijfsuren van een machinetype niet veranderen; hieruit volgt dat $1/6$ der jaaruitgaven valt op olie, kolenverbruik enz. Wat de aanschaffingskosten aangaat, deze zijn ingeval men de turbines direct van Parsons betrekt, beduidend kleiner dan die van triple expansie-machines type Sulzer. Ik noem slechts de volgende cijfers:

Sulzer machine 1500 P.K.	160.000 Mark.
Brown-Boveri dynamo 1000 K.W. . .	80.000 »
Tezamen per eenheid	240.000 Mark.
daarentegen:	
Parsons turbine 1800 P.K.	
met dynamo van 1250 K.W.	170.000 Mark.

Men spaart dus op 10.000 Mark na, de complete Brown-Boveri wisselstroom dynamo uit.

Daar dus alle genoemde factoren voor deze turbines gunstiger uitvallen dan voor drievoudige expansie-machines en daarbij het olieverbruik ongeveer $1/6$ is van het normale, zoo zou desnoods het kolenverbruik slechter kunnen zijn, om ten slotte een even economische machine te hebben.

De graphische lijn der bedrijfskosten per jaar, bestaande uit rente, amortisatie en kolen, olie etc. wordt dan ook eerst bij 8000 bedrijfsuren per jaar gesneden door deze lijn van een even sterke triple expansie-machine. Met minder bedrijfsuren is de turbine economischer, met meer (wat in de praktijk wel niet voorkomt) is de turbine iets duurder, terwijl gewone compound-machines zelfs geen vergelijking met zulke groote PARSONS-turbines kunnen doorstaan.

Aparte buisleidingen voor mantelstoom, geleid-baan afkoeling, kostbare filters om het condensaat te reinigen, dit alles en nog veel meer is overbodig en de grootste turbines zijn daardoor zeer eenvoudig te bedienen. Nu bij dit alles nog het kolenverbruik zich uiterst gunstig stelt, begroot men terecht in deze turbines ideale machines voor het drijven van parallel loopende wisselstroom-dynamo's.

Van de dynamo valt het volgende te melden:

Het anker is 1.40 M. lang bij een middellijn van 90 cM., het heeft gesloten tanden; de sleepringen zitten op een mahoniehouten cylinder; 4 bezems van 5 bij $2^1/_2$ cM. nemen de enorme energie voor 20.000 lampen af.

Om den kollector van de bekrachtigingsdynamo (115 volt en 60—90 ampère) met het oog op de 1500 omwentelingen een kleine middellijn te kunnen geven en toch voldoend kollector oppervlak te verkrijgen is deze niet glad, maar driehoekig getand. In de eerste plaats interessant is verder het spanningsverlies bij inductievrije belasting. Van leegloop werd plotseling met den waterweerstand de volle belasting opgelegd en nadat de stationaire toestand weder was ingetreden, (omdraaingen en bekrachtigingsstroom dezelfde als bij leegloop) wederom de spanning afgelezen.

Het gemiddelde van eenige waarnemingen gaf een spanningsafval van 40 volt, met andere woorden van 1 pCt. van de normale spanning; bij inductieve volbelasting met $\cos \varphi = 0.8$ bedroeg de spanningsafval slechts 11 pCt. Gewone éénphasen generatoren van dezelfde energie doch van het op het continent gebruikelijke vliegwiel-type met stilstaand anker, hebben zooals bekend spanningsverliezen van 6—8 pCt. bij inductievrije en 18—25 pCt. bij inductieve belasting.

Even zij vermeld hoe wij te werk gingen om de inductieve belasting te verkrijgen.

Om een verstelbare induktieve belasting te krijgen, hadden wij vóór de officieele commissie kwam 2 methoden voorbereid, geprobeerd en uitvoerbaar gevonden. Bij de eerste werd de phase-verschuiving verkregen door het in- en uitschuiven van een ijzerkern in een spiraal van de hoofdstroomkabel. En série met deze spiraal was de waterweerstand geschakeld met welke op verschillende belastingen kon ingesteld worden. Eenvoudig was deze methode niet; gemakkelijker was het de een machine en de tweede te laten werken en dus deze laatste als motor te drijven. De energie op deze wijze in het agregaat gezonden, moet natuurlijk ergens blijven; dit was gedurende de officieele proefnemingen zeer gemakkelijk, daar de gelijkstroomdynamo op dezelfde as gekoppeld is, en voor deze de draadweerstanden ter belasting toch aanwezig waren. De stoommachine liep dan eenvoudig leeg tusschen beide dynamo's mee of werd afgekoppeld. De belaste Schuckert generator was dus de rem voor den Brown-Boveri motor; met de bekrachtiging der laatste kon dan voor elke belasting de gewenschte phaseverschuiving ingesteld worden. Zoolang de draadweerstanden voor de 850 K. W. dynamo van Schuckert nog niet aanwezig waren, moest dus iets anders verzonnen worden. Deze methode bleek tenslotte de meest praktische te zijn en is tevens enorm eenvoudig. Wil men b.v. de dynamo met 312,5 amp. inductief belasten, dan doet men dit het eenvoudigst zóó, dat men de tweede dynamo en den waterweerstand parallel schakelt en den waterweerstand op b.v. 250 amp. instelt; dit deel is inductie vrije belasting en dus in phase met de spanning der eerste dynamo. De tweede componente is dan 188 amp; te vinden uit een rechthoekigen driehoek, waarin de phaseverschuiving de hoek is tusschen de hypothenusa 312,5 en de rechthoekzijde 250 en gelijk aan 38° 48' (fig. 10.)

Die tweede componente van 188 amp. moet dan zuiver wattloos in de tweede dynamo gezonden worden en deze aldus zooveel onderbekrachtigd, de te onderzoeken dynamo zooveel overkrachtigd worden, dat deze berekende stroomsterkten te voorschijn komen.

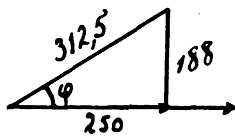


Fig. 10.

Het groote voordeel dezer methode is dat men geen wattmeter noodig heeft en toch uiterst precies kan waarnemen, aangezien met het driehoekje voor iedere hoek φ en iedere gewenschte belasting de 2 componenten zijn te berekenen, men kan er zich echter nog eenvoudiger afmaken.

Het geheele onderzoek toch naar spanningsafval bij inductieve belasting heeft voor de praktijk slechts deze waarde, dat men zich wil overtuigen of de bekrachtigingsdynamo voldoende is voor dezen schijnbaren arbeid.

Is men met deze wetenschap reeds tevreden, dan kan ook nog de waterweerstand wegblijven en laat men eenvoudig de geheele stroom wattloos of wel met $\cos \varphi = 0,1$ in de tweede dynamo gaan; kan men de bekrachtiging zóó ver reguleeren, dan rijkt ze zeker voor de in de praktijk voorkomende phaseverschuiving van $\cos \varphi = 0,8$ uit.

Dit proefje is in een oogenblik gemaakt, men moet alleen oppassen, dat de vulling der stoommachine, die van leegloop met bekrachtiging is, anders zou ze kunnen doorgaan.

Uit de waarnemingen van den spanningsafval is af te leiden en dit wordt ook door berekeningen bevestigd, dat de Ohmsche weerstand en zelfinductie van het anker van PARSONS buitengewoon klein moeten zijn.

Hoe PARSONS deze uiterst gunstige resultaten kon bereiken, zonder zijn machine duur te maken en wat de gevolgen er van zijn met het oog op het parallelloopen, dient nader toegelicht.

Zooals bekend, moet het als een gunstige eigenschap van een wisselstroom-dynamo beschouwd worden als de kortsluitingsstroom groot is in verhouding tot de normale stroomsterkte. Deze verhouding die bij normale constructies gemiddeld 3,8 à 4,5 bedraagt, is bij PARSONS 5, m. a. w. de kortsluitstroom is 5 maal de normale. Hoe gunstig dit ook moge zijn voor een goeden generator, bij een te groote kortsluitingstroom levert deze eigenschap gevaar voor branden van het anker op, ingeval van een kortsluiting. Deze groote kortsluitstroom wijst reeds bij voorbaat op kleinen spanningsafval. In de formule voor de klemmenspanning immers komt deze verhouding van normalen stroom tot kortsluitstroom I_k met een minusteeken voor. Bedenkende wat de oorzaak kan zijn, dat de uit de theorethische diagrammen af te leiden I_k niet kan optreden, zoo weten we, dat dit door de terugwerking van het anker wordt teweeggebracht, welke laatste dus zoo klein mogelijk gemaakt moet worden. Deze terugwerking van 't anker op 't magneetveld, die bij phasevertraging van den stroom, zooals bij dynamo's uitsluitend optreedt, het veld verzwakt, is een induceeren van wisselstroomen in de magneetbewikkeling, waardoor de bekrachtigingsstroom een pulseerende gelijkstroom wordt. Ze is onder meer direct afhankelijk van de phaseverschuiving van stroom tegen spanning; is deze klein, wat door een kleine zelfinductie bereikt wordt, dan is ook de verzwakkende werking van de ankerstroomen op 't magneetveld klein. Het ankerveld nu, waaraan de zelfinductie direct evenredig is, kunnen we in twee deelen splitsen:

a. krachtlijnen die alleen de ankerwindingen snijden;
b. dezulke die ook de polen snijden.

Het getal der laatste wordt verkleind door groote luchtruimte en verzadiging der tanden van de tandarmatuur; de luchtruimte is bij Parsons dan ook bijzonder groot n.l. 25 m/M. tegen 5 à 6 m/M. bij andere groote machines. Het nadeel dezer groote luchtruimte zou zijn een meerdere verstrooing. Daardoor zou de kortsluit-karakteristiek op 't einde omlaag krommen, zooals men gewoonlijk ook opmerkt bij machines met groote luchtruimte. Dat in den Parsons' generator dus deze kromme zoo goed als recht blijft, spreekt voor een tegenmiddel tegen deze verstrooing, bestaande in de magnetische verzadiging der tanden, waardoor zijne ijzerverliezen voor het kleine volume vrij sterk worden, hetgeen onmiddellijk uit het verschil in stoomverbruik bij leegloop zonder en leegloop met bekrachtiging is te constateeren en in K. W. om te rekenen.

Het getal krachtlijnen dat alleen de ankerwindingen snijdt, is klein gemaakt door breede ondiepe insnijdingen in het ankerijzer.

Bekend is dat, na gladde ankers, dezulke met open insnijdingen het gunstigst zijn, met het oog op kleine zelfinductie, aangezien bij deze de magnetische weerstand van dit circuit groot gemaakt wordt; open insnijdingen waren bij een omvangssnelheid van 73 meter echter onuitvoerbaar, en moest Parsons gesloten uitsnijdingen (nuten) nemen, om de ankerkabels door te steken. Daardoor bereikte hij tevens het voordeel van geringere.

Foucault stroomen, die minder worden hoe beter de windingen zijn ingesloten door het ijzer; het verwarmen der windingen door Foucaultstroomen wordt daardoor vermeden.

Door dus alles te hebben aangewend om de zelfinductie te verkleinen en tevens een kleine Ohmsche weerstand (wat voor goed parallel loopen nog meer noodzakelijk is) is de kortsluitstroom groot geworden; deze toch is gelijk aan de ankerspanning gedeeld door den Impedanz.

Bij groote I_k wordt nu echter een sterk veld een vereischte. Uit de vector-diagrammen van wisselstroom-dynamo's is n.l. af te leiden dat bij kortgesloten machine bij benadering de ampère-windingen van 't veld gelijk zijn aan de terugwerkende anker ampère-windingen.

De laatste zijn gelijk aan den kortsluitstroom maal ankerwindingen maal getallenfactor. Deze getallenfactor geeft dus voor eene machine de verhouding aan van de ampère-windingen van 't veld tot de kortsluit-ampère-windingen van 't anker. Zij is gewoonlijk bij goede machines met wisselpolen ongeveer gelijk 1,2 tot 1,5, bij PARSONS slechts 1.

Deze factor geeft verder vermenigvuldigd met het normaal aantal anker-ampère-windingen en gedeeld door de veld-ampère-windingen de beste theoretische beoordeeling van den spanningsafval eener dynamo. Hoe kleiner genoemde breuk, hoe gunstiger dit uitvalt. Daarom zijn weinig ankerwindingen en sterke bekrachtiging gunstig. Dit zou nu een langzaam loopende machine zeer duur maken. Een snel roteerend anker is uit den aard der zaak klein en dus ook van zelf in dit opzicht in gunstiger conditie.

Turbine-generatoren kunnen dus zeer eenvoudig met kleiner spanningsafval gebouwd worden. Dat het veld bijzonder krachtig is bij PARSONS blijkt uit de verhouding van de ampère-windingen van anker en veld.

Deze verhouding is bij de Brown—Boveri-dynamo 0,218 en bij PARSONS slechts 0,133, beide bij $\cos \varphi = 0,8$.

Na in 't kort de bijzonderheden der machine te hebben aangehaald, wilde ik nu de gevolgen met het oog op het parallel loopen nog mededeelen.

Vooreerst dan de gevolgen van den kleineren spanningsafval dan

bij de Brown-Boveri-dynamo. Dat deze twee machine-typen uit dien hoofde niet goed zouden parallel loopen is een voorbarige vrees geweest.

Twee wisselstroom-generatoren van ietwat afwijkende karakteristiek kunnen, en zijn reeds in verschillende werken, uitstekend parallel geschakeld geworden. Het eenige nadeel is, dat het instellen van de juiste ankerspanning niet zoo eenvoudig is; zooals ik verteld heb, worden de handdraadjes van de reguleerweerstanden vastgekoppeld op een langs alle velden loopende as, en zijn zoodoende door één rad in het midden der tafel te bedienen, zoodat de wachter op één plaats kan blijven staan, behalve zijn uitstapjes naar de gelijkstroomzijde. Een zekere verstelling van dit groote rad moet dus voor alle machines dezelfde uitwerking hebben en aangezien de regelweerstanden in den aanvang voor alle machines dezelfde waren, konden bij verschil in karakteristiek, bij zekere belasting, de loopende machines niet door éénzelfde verstelling op dezelfde ankerspanning gehouden worden. Werd dus de klemmenspanning geregeld, dan moesten noodwendig de ankerspanningen verschillend zijn; het gevolg was dat sterke overloopstroomen optraden. De regelweerstanden der bekrachtiging van de turbines zijn toen verwisseld tegen andere van grooteren weerstand, zóódanig berekend dat nu de spanningsregeling bij parallel bedrijf door één handrad kan geschieden.

Of nu de kleine zelfinductie van generatoren op het parallel bedrijf gunstig werkt en onder welke voorwaarden dit toe te laten is, moge nu even nagegaan worden.

Uit den stand, welke de veldmagneten eener wisselstroomdynamo innemen, kan men de phase der *E. M. K.* van zijn anker verstaan, omdat als de magneten een hoek, gelijk aan die tusschen twee magneten ingesloten, hebben afgelegd, de *E. M. K.* alle phasen van een sinusgolf doorloopen heeft.

Zijn dus van 2 precies eendere machines de krukstanden dezelfde, zoo zijn ook hunne ankerspanningen in phase.

Zijn echter de beide stoommachines niet in phase, dan sluiten de spanningsvectoren eveneens een zekeren hoek met elkaar in. Doordat de momenten der versnellingen en vertragingen in de beide machines nu ook na elkaar komen, is die hoek niet constant maar schommelt om een zekere middelwaarde. Is dit laatste het geval, zoodat de magneetraderen een zekere liniaire voor- of naijling ten opzichte van elkaar hebben, dan eischt een zeker en vertrouwbaar parallel bedrijf, dat dan van zelf de voorijlende machine zwaarder, de naijlende machine lichter belast wordt.

Door deze niet genoeg te waardeeren wederzijdsche contrôle, die 2 parallel loopende wisselstroommachines op elkaar uitoefenen, houden de machines elkaar niet slechts in «tritt», maar kan zelfs de ongelijkvormigheidsgraad, die de stoommachine voor zich heeft, niet ten volle optreden. Er is een soort dempen van de versnellingen en vertragingen van het magneetveld of anker, waardoor het tangentiaaldrukdiagram der machine verbeterd wordt.

Werd de voorijlende machine in het moment zijner voorijling ontlast, dan zou de generator den toegevoerden arbeid niet meer kunnen opnemen en de stoommachine zou ten slotte op hol gaan. Dit kan nu alleen optreden als de voorijling een zekere grens overschrijdt; boven deze stabiliteitsgrens neemt de arbeid der dynamo af bij toenemende phaseverschuiving en de drijfmachine vindt geen voldoenden weerstand meer.

Dat nu bij phaseverschil der beide spanningsvectoren de voorijlende machine zwaarder belast, de naijlende machine ontlast wordt, komt uitsluitend door de zelfinductie van de ankers.

Door deze treedt bij een zekeren hoek φ tusschen de beide *E. M.* krachten OE_2 en OE_1 (zie fig. 11) een groote phasenverschuiving op tusschen de resulteerende *E. M.* kracht E_1E_2 en den ankerstroom I_0 en wordt tevens de hoek α tusschen stroom en *E. M. K.* der machine klein, waardoor, bij het werken der beide machines op elkaar, de arbeidscomponente groot, de wattlooze componente klein wordt.

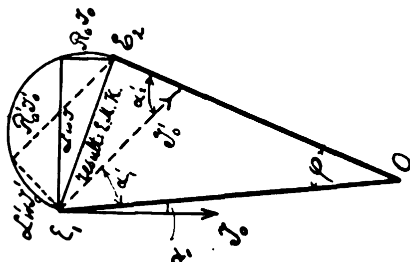


Fig. 11.

Ware eens in het geheel geen zelfinductie voorhanden, dan zou de overloopstroom (ausgleichstrom) in phase zijn met de resulteerende *E. M. K.* en dus groote hoeken maken met de spanning der machines; er zouden dan alleen wattlooze stroomen optreden en men had het geval dat de belasting der voorijlende machine niet zou toenemen.

In fig. 11 is het geval van groote R en kleine $L.w$ gestipt geteekend en ziet men het groot worden der hoeken α, tusschen I_0' en de spanningen OE_1 en OE_2.

Is dus de *mogelijkheid* voorhanden en daar komt 't op aan, dat beide spanningsvectoren tegen elkaar verschoven zijn, dan mag de zelf-inductie niet buitengewoon klein zijn. Het komt dus minder op de ongelijkvormigheidsgraad der stoommachine aan, dan wel op de grootste voor- of naijling, die de machine aan een deel van het magneetrad of het roteerende anker meedeelt, want hierdoor wordt de φ bepaald, die de spanningsvectoren met elkaar insluiten, welke de bron is van een overloopstroom.

Zijn de stoommachines van dien aard dat hoek φ groot kan worden, dan eerst recht moet de zelf-inductie groot zijn, wil een parallel arbeiden mogelijk zijn. Om hoek φ klein te houden zal men altijd voor wisselstroom centralen aan den tandem-machine boven de compound-machine de voorkeur geven; bij de laatste is nl. het tangentiaal druk diagram bij leegloop of volbelasting sterk verschillend, daar in het eerste geval de zuiger van den L. D. cylinder door de H. D. kruk meegesleept wordt. In Dortmund, waar men op onverklaarbare wijze twee compound-machines opstelde, is dan ook tot den huidigen dag geen parallel loopen der beide draaistroom dynamo's mogelijk (dit gelukt slechts als beide machines leeploopen en de stoommachines zelf in phase zijn). Men heeft toen de luchtruimte verkleind en daarmee de zelf-inductie vergroot, door het opleggen van plaatjes op de polen. Het mocht echter toch niet gelukken bij belasting parallel te schakelen. De hoek φ bereikte in zijne periodische schommelingen zulke groote waarden dat, nu door de grootere zelf-inductie de arbeidscomponente van den overloopstroom groot gemaakt was, eenvoudig de geheele belasting van de eene machine, op de andere liep en terug.

Men gaat nu de Leblanc'sche-wikkeling aanbrengen, die zooals bekend eenvoudig een magnetische rem is, waardoor de voorijlingen gedempt worden: daarvan wordt nu het resultaat afgewacht.

Men kan zich de wederzijdsche contrôle als een soort elastische mechanische koppeling voorstellen; kleine zelf-inductie beteekent dan kleine elasticiteit der koppeling en dus een sneller uit den «tritt» vallen. Alleen bij turbines met gelijkvormige omvangssnelheid, kan men zonder bedenken de zelf-inductie klein nemen met al de voordeelen daaraan verbonden. Uit deze beschouwingen vloeien dus twee vaste feiten voort.

1o. Men make de stoommachines zóó, dat hun tangentiaal drukdiagram niet te veel van den cirkel afwijkt, hierdoor is de oorzaak van een resulteerende E. M. kracht weggenomen.

2o. Als er eenmaal een zekere resulteerende E. M. K. voorhanden is, die een overloopstroom wil drijven, dan make men het deze kracht gemakkelijk, zoodat haar effect groot en de wederzijdsche contrôle sterk worde.

Dit bereikt men door den waren weerstand der ankers klein te maken. Deze ware weerstand bestaat zooals bekend uit den Ohmschen weerstand plus een toeslag voor Foucaultstroomen, welker E. M. K. met de eigenlijke ankerstroom juist in tegenphase is.

Deze moet dus à tout prix klein zijn voor een gemakkelijk parallel loopen; de zelf-inductie mag niet verkleind worden binnen zekere grenzen. Het gunstige geval bereikt men als de Ohmsche weerstand gelijk aan de zelf-inductie is, als dus $R. = L. w$.

Bij gewone machines wordt niet eens zoo laag gegaan met de zelf-inductie, omdat dat vereischt een sterk magneetveld en weinig ankerwindingen, wat een slechte benuttiging van 't materiaal zou beteekenen.

Door zijn hoog getal omwentelingen krijgt een turbine-dynamo een klein roteerend anker en dus zonder duur te worden kleine zelf inductie en kleinen Ohmschen-weerstand. Gaat men na, afgezien van de kwestie der zelf-inductie, hoe groot de phasehoek der spanningsvectoren worden kan, dan blijkt dat die afhankelijk is van den ongelijkvormigheidsgraad der machine, het aantal maxima en minima der kruksnelheid per omdraaing en van 't aantal polen der dynamo. Dit voert tot het bekende feit dat machines met weinig polen (bij zeker periodengetal dus veel omwentelingen) beter parallel loopen dan langzaam loopende typen met veel polen, daar de verhouding van lineaire voorijling tot poolafstand zooveel kleiner is.

Dit wat de algemeene feiten aangaat omtrent parallel loopen. Toch zijn er moeilijkheden geweest met het parallel loopen der turbines in Elberfeld; het parallel schakelen ging voortreffelijk, zelfs aanmerkelijk sneller dan bij de Sulzer-machines, doch na eenigen seconden traden sterke stroomsprongen op en er moest direct weer uitgeschakeld worden, anders zou de turbine van zelf uit den »tritt« gevallen zijn. Bij leegloop der turbine trad dit merkwaardigerwijze niet op, alleen als zij vooraf op den waterweerstand belast was; na lang zoeken en probeeren bleek het, dat men inderdaad, met het nog weinig bekende en verklaarde verschijnsel te doen had, wat men het slingeren (pendeln) van 2 parallele wisselstroommachines noemt.

Deze verschijnselen zijn door Blondin, Boucherot en Leblanc in Frankrijk het eerst verklaard en theorethisch afgeleid.

In 't kort komt het hierop neer dat er resonans optreedt tusschen de pulsaties van de krachtmachine en de natuurlijke slingeringen van het anker; er zijn daartoe dus pulsaties in de krachtmachine noodig; vandaar dat men bij water en de Laval turbines niets van dien aard te vreezen heeft. Bij Parsons zijn echter pulsaties voorhanden, die als periodische slingeringen beschouwd kunnen worden.

Is nu de slingertijd der ankersmassa dezelfde of een oneven veelvoud van die der krachtmachine, dan komt telkens als deze beide resonans hebben, een plotselinge vergrooting der voorijling, die dusdanig kan toenemen, dat de machine uit den «tritt» valt en in elk geval een grooten overloopstroom veroorzaakt.

Een van beide slingertijden moet dan gewijzigd worden. Aan een zuigermachine is wel weinig aan den slingertijd te veranderen. Door de massa van magneetrad of vliegwiel te veranderen, kan men soms de resonans wegkrijgen. Ook kan men door verandering der zelf-inductie van het anker te veranderen, den slingertijd van hetzelve kleiner of grooter maken, zoodat soms het «pendeln» der machines ophield, nadat een inductie-spoel achter het anker was geschakeld.

Bij de turbine was nu het veranderen van den slingertijd der impulsies zeer eenvoudig. De op en neer dansende relais-hefboom, welke aan de genoemde lange veer is opgehangen, en de ijzerkern draagt, heeft, van zijne massa afhankelijk, een zekeren slingertijd, welke op die der gansche turbine inwerkt. Door zijne op en neer sprongen wat te dempen verandert men dus den slingertijd der impulsies van de turbine en maakt dat deze alleen van het getal omwentelingen der turbine afhangt.

Door een luchtdemping aan het einde van den hefboom aan te brengen, was het resonans-verschijnsel ook bij volbelasting opgeheven en ging sinds dien het parallel schakelen en loopen voortreffelijk.

De machinist staat bij genoemde spiraalveer, die door een handrad meer of minder gespannen kan worden en ziet aan het flikkeren der phasenlamp hoe hij te reguleeren heeft. In veel korteren tijd is de turbine in phase met de Sulzer-machines dan deze onderling; in geval nu met de laatste iets gebeurt en zij afgesteld moet worden, (hiervoor is een ongelukkig stofje in kruiskop of pakkingbus reeds voldoende) kan men gewoonlijk nog juist de turbine ingeschakeld hebben, en aan de stad een donker oogenblik besparen.

W. H. ter Meulen. †

Op 17 Juni is een merkwaardig man van ons heengegaan. Niet om de groote dingen die hij heeft gewrocht, maar om zijn persoonlijke hoedanigheden is WILLEM HENDRIK TER MEULEN een merkwaardig man geweest.

Eenigszins van de wereld afgezonderd levende, had hij een eigenaardige blik op menschen en zaken, de zonzijde steeds zoekende, doch ook de humoristische in hooge mate. Hij dweepte met CHS. DICKENS. MARK TAPLEY uit de MARTIN CHUZLEWIT, die onder alle omstandigheden goeden moed hield, had hij zich tot voorbeeld gesteld, en hij doorspekte zijn woorden steeds met aanhalingen uit de werken van DICKENS, of vergelijkingen met de hoofdpersonen uit diens verhalen, maar zelf was hij een persoon de pen van een DICKENS waardig!

Den 11en Januari 1830 geboren kreeg hij reeds op zeven-jarigen leeftijd de mazelen in zulken hevigen graad, dat hij zijn gehoor totaal verloor, zoodat men slechts schriftelijk met hem kon onderhandelen, als men niet het geluk had de handspraak der doofstommen te kennen. Van schoolonderwijs genoot hij daardoor slechts weinig, maar vulde dit gemis aan door zelfstudie, zoo zelfs dat hij bijv. zich in het Engelsch vrij goed verstaanbaar kon maken.

De ingenieurs-wetenschappen hadden steeds een groote aantrekkelijkheid voor hem; hij was een geboren ingenieur. Door zijn doofheid was hij echter buiten het maatschappelijk leven geplaatst, en heeft hij ook almede daardoor zijne gaven in hoofdzaak gewijd aan zijne uitvinding van het duiken in zand. Echter heeft hij in de fabrieken van loodwit en azijn, door hem met zijne beide broeders gedreven, verschillende hoogst ingenieuse verbeteringen aangebracht; ook op het gebied van duikertoestellen, schelpensorteermachines, boeien, enz. heeft hij hoogst vernuftige zaken uitgevonden en aangegeven. Wijlen den heer THOMAS FIGEE gaf hij o. a. eene wijze aan om de buizen van grondwegpersers te koppelen, die nog steeds met goed succes, door diens opvolgers, de werf CONRAD te Haarlem, wordt toegepast.

De zaak waaraan hij echter zijn leven en groote werkkracht heeft gewijd is het duiken in zand, dat hij wenschte toe te passen op het bergen van de schatten van de *Lutine*, een met goud en zilver beladen schip dat in 1799 op de gronden bij Terschelling zonk en sinds dien met eenige meters zand is bedekt. In 1859 deed hij aan den ingenieur TAUREL het voorstel om het wrak door zijn zandboor te bereiken, (*) en kreeg hij in 1867 concessie om met zijn toestel naar de bedolven schatten te zoeken, waarbij werd bepaald dat *voor altijd* slechts *met dezen toestel door hem* op de *Lutine* mocht worden gewerkt. Dit contract werd aangegaan met de zoogenaamde «concessionarissen» dat zijn zij die krachtens het recht van strandvonden voor de helft in het bezit van de Lutine-schatten zijn of liever hun recht daarop kunnen laten gelden.

In 1867 was de zandbank boven de *Lutine* echter zoo hoog, dat het niet mogelijk was met een stoomboot daarboven te komen, om den duiker neder te laten. TER MEULEN richtte daarom een maatschappij: «Wacht en Visscherij op de *Lutine*» op en bepaalde zich tot het nauwkeurig bepalen van de plaats van het wrak en voortdurende opname van de diepte boven de zandbank.

Intusschen maakte hij zooveel mogelijk propaganda voor zijne werkwijze, niet alleen door met modellen deze aanschouwelijk voor te stellen, maar ook door proeven met het toestel zelf. Zoo werd bijv. in het bijzijn van concessionarissen den 16en September 1870 op de reede van Terschelling ongeveer een half uur lang door een duiker in 15 voet zand gedoken. In het gat, door inspuiting van water, in het zand geboord (evenals dit geschiedt bij het inspuiten van heipalen; de palen voor de watertoren te Scheveningen zijn op deze wijze ingespoten en de heer STANG verklaarde daaromtrent dat hij voor dit doel veel geleerd had uit eene brochure over het zandduiken van TER MEULEN), kon de duiker zich vrij bewegen.

Den 26e November 1877 werd eene dergelijke proef bij IJmuiden genomen, waar de duiker met den zandboor 9 meter diep in het zand drong. Bij deze proef was o. a. aanwezig de heer K. VAN RIJN, ingenieur bij de Kanaalmaatschappij.

In 1886 was de diepte boven de Lutine voldoende om met een flinken stoomboot over de bank te varen en dus het werk van het bergen te beginnen. Het was TER MEULEN intusschen niet gelukt de gelden bijeen te brengen om zich van een goeden stoomboot met centrifugaalpomp en verder duikersmateriaal te voorzien en nu werd tegen zijn advies in, een poging gedaan om het zand weg te zuigen. Daartoe werd een contract gesloten met twee schelpenvischbooten, die eenige jaren werkten, wel eenige munten tegelijk met het zand naar boven zogen, maar het wrak natuurlijk niet konden blootzuigen, omdat het weggezogen zand door den stroom telkens weder in het gezogen gat werd teruggevoerd.

Dit contract was voor drie jaren gesloten en werd na afloop daarvan, toen bleek dat deze wijze van werken geen resultaat gaf, TER MEULEN's werk nog niet toegepast, maar zelfs het contract met hem opgezegd en een nieuw contract aangegaan met eene Engelsche combinatie, die wilde trachten een dam van zakkenzand om het wrak heen te leggen, en binnen dien dam het zand weg te zuigen. Sinds 1893 is deze combinatie aan het werk, of liever heeft zij het recht tot werken, maar doet, na eenige vergeefsche pogingen niets.

Zoo is TER MEULEN ten grave gedaald zonder dat zijne uitvinding, zoo ingenieus en eenvoudig, is kunnen worden toegepast.

Men moet zich ten hoogste verwonderen dat bij de concessionarissen het zandduiken zoo weinig vertrouwen genoot dat zij, zelfs tegen het advies van TER MEULEN in, steeds andere wijzen van werken voortrokken, zelfs toen bleek dat deze tot geen resultaten voerden.

De practische uitvoerbaarheid van het zandduiken, was toch niet slechts gebleken bij de proefnemingen in 1870 en 1877 maar bleek nog duidelijker bij die in 1889 in het duin te Scheveningen bij den watertoren der Haagsche waterleiding en met behulp daarvan, waarbij o. a. de ingenieurs J. F. W. CONRAD, G. v. DIESEN en P. CALAND tegenwoordig waren. Hunne ingenomenheid met deze werkwijze blijkt bovendien uit een door hen en door de hoogleeraren HENKET, TELDERS, HUET, v. d. BURG, SNIJDERS en COP onderteekend stuk van Maart 1896, waarin deze verklaren dat het hun mogelijk schijnt deze werkwijze toe te passen op het bergen van zaken uit onder het zand bedolven wrakken. Zie de boven aangehaalde brochure blz. 10.

Ook prof. J. KRAUS toonde zijne belangstelling in het zandduiken blijkende uit de door TER MEULEN ontvangen sympathiebetuigingen, ook terwijl prof KRAUS in Chili en op Java vertoefde.

De Ned. vereeniging van werktuig en scheepsbouwkundigen wijdde eene vergadering aan deze zaak, waarop door den heer J. H. L. VAN DEINSE het zandduiken werd beschreven en uit de daarop gevolgde levendige discussie ten duidelijkste bleek, dat de practische toepassing van deze uitvinding door deskundigen niet werd betwijfeld. Zie het verslag der Vereeniging van 13 Februari 1892.

De uitvinding, waaraan TER MEULEN zijn krachten heeft gewijd en met groote volharding en onverflauwde opgewektheid tegen alle aanvallen verdedigd, heeft hemzelf geen voordeel aangebracht, maar zal mijns inziens, eenmaal toegepast wordende, waaraan ik niet twijfel, blijken van groot belang te zijn, en den bescheiden uitvinder de eer geven die hem toekomt.

Het is, naar aanleiding van het bovenstaande, dat ik een woord aan zijne nagedachtenis wenschte te wijden in het orgaan der Nederlandsche Ingenieurs.

Rotterdam. H. ENNO VAN GELDER.

(*) Zie de brochure: «Het bergen der schatten uit de *Lutine*», uitgegeven bij P. N. VAN KAMPEN & ZOON te Amsterdam, 1896.

Zie ook *De Ingenieur* jaargang 1895 bladz. 13, *De Lutine*, blz. 72 *Het Zandduiken* (geill.), blz 173 en 494, alle artikelen van de hand van den heer W. H. TER MEULEN.

Technisch Woordenboek.

Door den Verein deutscher Ingenieure wordt een **Technolexicon** uitgegeven in de Fransche, Duitsche en Engelsche talen. Hoewel hierin het Hollandsch niet is opgenomen, stelt de commissie van redactie van dit woordenboek er prijs op, ook een lijst van de Hollandsche woorden voor technische termen te bezitten. Iedere vereeniging, maatschappij, fabriek of particulier persoon, die hiertoe, wat zijn vak betreft, behulpzaam wil en kan zijn, gelieve zich te wenden tot den heer Dr. HUBERT JANSEN, *Dorotheënstrasse 49II, Berlin N. W.*, die hem een cahier zal zenden ter inschrijving van de termen van zijn vak. Niet alleen algemeen gangbare woorden, maar ook plaatselijke uitdrukkingen verlangt men te kennen, zelfs al wordt de vertaling er van niet er bij gegeven.

Ook zag men gaarne inzendingen van catalogi, prijscouranten, statuten van vereenigingen, advertenties enz., waaruit technische woorden en uitdrukkingen te putten zouden zijn.

De Nederlandsche Koopvaardijvloot in 1900.

De hieronder volgende gegevens zijn ontleend aan de *Ned. Staatscourant* van 23 en 24 Juni 1901:

Vergelijkende staat van de vloot op 31 December 1899 en 31 December 1900.

Soort der schepen.	Aanwezig op 31 December 1899.			Staat der vloot op 31 December 1900.		
	Aantal.	M3.	Tonnen.	Aantal.	M3.	Tonnen.
Fregatten	8	37.388	13.202	8	37.388	13.202
Barken	39	104.809	36.997	33	89.979	31.855
Brikken	4	2.672	943	4	2.544	898
Schoenerbrikken	8	4.100	1.447	7	3.673	1.295
Schoeners	41	23.534	8.261	42	22.929	8.061
Galjoten	7	2.554	902	6	2.053	725
Koffen	6	1.173	414	5	1.062	374
Tjalken	284	55.337	19.686	285	55.794	19.845
Alle andere soorten van zeilschepen	35	6.976	2.417	35	6.712	2.322
Stoomschepen	192	667.962	235.840	213	759.657	268.206
Totaal	624	906.505	320.109	638	981.791	346.783

Staat der schepen waarvoor in 1900 voor de eerste maal Nederlandsche zeebrieven zijn uitgereikt.

Soort der schepen.	Binnenslands gebouwd.		Buitenslands gebouwd.		Totaal.	
	Aantal.	Netto inhoud M3.	Aantal.	Netto inhoud M3.	Aantal.	Netto inhoud M3.
Barken	—	—	3	5.181	3	5.181
Brikken	—	—	1	519	1	519
Schoenerbrikken	—	—	—	—	—	—
Schoeners	5	2.067	—	—	5	2.067
Galjoten	—	—	—	—	—	—
Koffen	—	—	—	—	—	—
Tjalken	12	2.163	—	—	12	2.163
Alle andere soorten van zeilschepen	3	348	—	—	3	348
Stoomschepen	14	58.975	15	76.377	29	135.352
Totaal	34	63 553	19	82.077	53	145.630
Totaal in 1899	40	28.427	28	80.678	68	109.105

Staat van de in 1900 in- en uitgeklaarde schepen.

Inklaring:

	Geladen.		Ballast.	
	Aantal.	Inhoud M3.	Aantal.	Inhoud M3.
Stoomschepen.				
Nederlandsche	2.741	6.361.786	20	126.128
Vreemde	7.896	18.860.726	524	570.820
Te zamen	10.637	25.222.512	544	696.948
Zeilschepen.				
Nederlandsche	453	215.985	121	23.098
Vreemde	499	603.275	53	3.694
Te zamen	952	819.260	174	26.792
Totaal	11.589	26.041.772	718	723.740

Uitklaring:

	Geladen.		Ballast.	
	Aantal.	Inhoud M3.	Aantal.	Inhoud M3.
Stoomschepen.				
Nederlandsche	2.331	5.147.600	529	1.415.551
Vreemde	4.296	7.640.838	4.055	11.639.778
Te zamen	6.627	12.788.438	4.584	13.055.329
Zeilschepen.				
Nederlandsche	490	141.448	99	94.318
Vreemde	355	221.197	212	393.766
Te zamen	845	362.645	311	488.084
Totaal	7472	13.151.083	4.895	13.543.413

Vereeniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland.

Deze jonge vereeniging hield Maandag en Dinsdag van deze week hare derde algemeene jaarvergadering te Rotterdam in het gebouw *Belvedère*, waar vooral de wetenschappelijke werkzaamheden van den eersten dag een groot aantal leden hadden te zamen gebracht.

De Voorzitter, de heer VOGEL, wees in zijn openingsrede op de vermeerdering van het aantal waterleidingswerken in ons land en op de vele uitbreidingsplannen van bestaande werken. Ook in het buitenland wordt Nederland op dit gebied met eere genoemd, zoowel wat betreft de zuivering van het water vóór de distributie als wat aangaat de statistiek.

Gelijk de inhoud van de openingsrede was ook die van de verslagen van den secretaris en den penningmeester bemoedigend. Het aantal leden neemt steeds toe, tengevolge waarvan ook de finantiën in gunstigen toestand verkeeren.

Nagezien door eene daartoe benoemde commissie, werd de rekening van den penningmeester in de tweede zitting goedgekeurd.

Een groot gedeelte van den eersten zittingsdag werd in beslag genomen door de voordracht van den heer WIRTZ, te Rotterdam, over de fabricage van gegoten ijzeren buizen en hulpstukken in verband met de nieuwe normalen voor Amsterdam en Rotterdam. Uitvoerig schetste spreker achtereenvolgens de onderdeelen der fabricage, waarvan door hem met de heeren SISSINGH en DROST op de reis, het vorige jaar langs verschillende buizenfabrieken in Duitschland, België en Frankrijk gemaakt, veel was gezien. Hieraan ontleende de voordracht eene levendigheid en duidelijkheid, die de aanwezigen veel van het gehoorde deed meenemen en de belangstelling ongeveer drie uren gaande hield. Deze duur maakt het op zichzelf reeds onmogelijk met enkele woorden den inhoud der voordracht terug te geven. Deze zal in het op te stellen verslag der vergadering in extenso worden opgenomen. Tevens zal daarin worden vermeld de beantwoording der vragen gesteld door de heeren VOGEL en VAN SPALL.

Van de conclusiën, waartoe spreker kwam, daarbij gelet op de gesteldheid van onzen bodem, en na onderscheidene fabrikaten en wijzen van fabricage met elkaar te hebben vergeleken, worde het volgende vermeld. Het is wenschelijk ijzer van de tweede gieting te gebruiken, ofschoon soms ook ijzer van de eerste gieting kan worden toegepast. Het gieten met de mof naar boven of naar beneden is onverschillig, mits maar gezorgd worde voor voldoenden gietkop en deze niet worde afgeslagen maar afgedraaid. Bij het onderzoek naar de hoedanigheid van het ijzer moeten de proefstaven niet worden beoordeeld naar een minimum breekgewicht en minimum doorbuiging, maar het produkt van beide moet een bepaald getal minstens zijn. De asphaltage moet voldoen aan de gewone voorwaarden voor de gezondheid vereischt, terwijl deze zoo spoedig mogelijk na het gieten moet plaats hebben in een bad van 150° à 175° C. De lengte der rechte buizen kan 't best die van drie of vier meter zijn, wanneer deze kan worden gebruikt.

Nog een belangrijke bezigheid was bestemd voor den eersten dag, n.l. de discussie over twee rapporten.

Het eerste gold het beste materiaal voor dienst- en binnenleidingen en de verbindingen — een onderwerp in de vorige vergadering te Utrecht commissoriaal gemaakt naar aanleiding van de toen daarover gedane voordrachten. Het onderwerp bleef ook nu onafgedaan en het rapport gaf geen aanleiding tot discussie. Het was ook slechts ingediend om eenige uitvoering te geven aan het besluit van verleden jaar, en door eene commissie anders samengesteld dan de oorspronkelijke, wier leden niet allen aan de werkzaamheden hadden kunnen deelnemen. Daarom blijft de Vereeniging hopen op een afdoend rapport tegen het volgende jaar, nadat meerdere gegevens zullen zijn verkregen.

De Voorzitter deelde in de vergadering van den tweeden dag mede, dat de commissie blijft samengesteld, zooals zij oorspronkelijk is geweest, nl. uit de heeren PENNINK, SWATERS VAN SCHAUMBURG en ZEMBSCH.

Ofschoon ook het rapport van de commissie voor de tarieven — eveneens ingesteld naar aanleiding van de ten vorige jare gehouden voordrachten en bestaande uit de heeren ANSINGH, POLET en VOGEL — bleef aangehouden, geschiedde dat niet dan nadat daarover discussie had plaats gehad.

Grosso modo bleken daarbij twee principen tegenover elkaar

te staan, nl. dat van de commissie, die meter-contrôle van het waterverbruik steeds en in alle gevallen wenschelijk acht en de voorkeur geeft aan het beginsel van een zuiver metertarief met gelijkstelling van de eenheidsprijzen als grondslag; en dat van den den heer RIBBIUS, die automatische contrôle niet zoo absoluut en algemeen noodig acht en een verdediger is van het systeem van algemeene kostelooze waterverschaffing, met vooraf bepaald en gecontroleerd verbruik, de kosten der waterleiding te heffen door belasting.

In eene uitvoerige behandeling van het rapport zette de heer RIBBIUS zijn standpunt uiteen, terwijl de heeren HAVELAAR en VOGEL de gronden voor het standpunt der commissie kwamen versterken.

Het was deze groote afwijking van meeningen en de onmogelijkheid om à bout portant de portée van wat de heer RIBBIUS zich voorstelt en de kracht van zijn argumenten daarvoor na te gaan, die den heer BRANDENBURG deden voorstellen ook deze zaak aan te houden, waartoe werd besloten.

Zoodoende sprak de vergadering zich vooralsnog niet uit over de conclusie van den heer RIBBIUS, voorgesteld als eerste stap tot oplossing van het vraagstuk en die de geschilpunten ter zijde laat, n.l.: „Ter bevordering van de algemeene aansluiting der woningen aan de centrale drinkwaterleidingen is het wenschelijk, dat voor de gewone huishoudelijke doeleinden, als drinken, spijs bereiden, wasschen en schoonmaken, bepaalde waterhoeveelheden worden vrijgegeven en geen kosten voor dienstleidingen en watermeters worden in rekening gebracht".

Het was ook hoog tijd, om de behandeling van dit onderwerp te verdagen, wilde men op tijd aan den trein zijn, die de vergaderden en corps naar Scheveningen zou brengen, waar een gemeenschappelijke maaltijd werd gebruikt, aangeboden door de Vereeniging.

De aanwezigen in de tweede zitting vonden een niet zoo rijk voorzien menu als den eersten dag; maar hetgeen werd aangeboden was van exquisen aard: eene voordracht van den heer VAN IJSSELSTEIJN over de waterleiding der gemeente Rotterdam. Door de mate, waarin deze spreker zijn onderwerp beheerscht, met feiten en cijfers de gestadige uitbreiding der waterleidingswerken beschrijvende en den vooruitgang in den gezondheidstoestand der bevolking van Rotterdam aantoonende, was men vooraf verzekerd van eene belangwekkende voordracht. Spreker stelde deze verwachting niet te leur en het moet der vergadering eene voldoening zijn geweest, toen de voorzitter haar in de gelegenheid stelde om instemming te betoonen in de hulde, die hij spreker bracht, voor de wijze waarop het dezen is gelukt de eenheid te bewaren in de waterleidingswerken ondanks de herhaalde uitbreidingen met inmiddels telkens toegenomen verbeteringen.

Voor den inhoud der voordracht wordt verwezen naar het verslag van eene reeds vroeger in eene vergadering van het Instituut gehouden gelijke voordracht. (Zie Notulen K. I. v. I. 1892/1893, pagina 173 en verder).

Bij wat reeds boven van den tweeden dag is medegedeeld vereischt nog te worden gevoegd de uitslag van de gehouden bestuursverkiezing. De heer VAN DER LAAN, te Gouda, als secretaris herkiesbaar, werd herbenoemd, terwijl de heer RIJK werd benoemd in de plaats van den heer RIBBIUS, die niet herkiesbaar was.

Van de gelegenheid tot het stellen van vragen buiten het programma om, werd nog door enkele leden gebruik gemaakt alvorens de vergadering werd gesloten.

Thans noodigde de Vereeniging hare leden aan het déjeuner, waarna een boottocht werd gehouden ter bezichtiging der werken van de waterleiding aan de Oude Plantage.

Het tweedaagsch samenzijn werd besloten met een gemeenschappelijken maaltijd in het sociteitsgebouw der Diergaarde.

Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland.

In de zeer druk bezochte hier gehouden vergadering, onder presidium van den heer VAN DER HORST, vergeleek de voorzitter in zijn openingsrede de gasindustrie nu en achttien jaren geleden, toen de Vereeniging ook hier vergaderde, eveneens onder zijn leiding. Was toen de lichtsterkte van het gas en de meting daarvan een brandende quaestie, thans dringt de vraag zich op, of met de lichtsterkte van het gas nog wel rekening te houden is: de calorimeter betwist den photometer den voorrang. De bereiding langs synthetischen weg zal misschien de terrein-uitgestrektheid van een gas-installatie doen inkrimpen tot een hoekje grond. Maar wat er ook van zij, met voortgaande inspanning zal de gas-industrie de overwinning blijven wegdragen. Evenwel, dan hale men op één punt in, waar geen vooruitgang is te constateeren — de fitting. Bij de zorg voor de verbetering van den toestand der werklieden op de gasfabriek, schenke men ook steeds meer aandacht aan de opleiding der fitters tot bekwame menschen.

Het aantal leden klom van 256 tot 274. Eén eerelid ontviel de Vereeniging door den dood, de heer BREUNISSEN TROOST, aan wien de voorzitter eenige warme woorden van herinnering wijdde.

Het gascongres van September te Parijs heeft het aanzien gegeven aan de internationale commissie ter vaststelling van de regelen voor het photometreeren van gasgloeilichtbranders. In de plaats van den heer VAN DER HORST, die wegens overdrukke werkzaamheden voor de benoeming moest bedanken, heeft voor Nederland in de commissie zitting de heer VAN ROSSUM DU CHATTEL. Voor deze commissie werd een crediet toegestaan.

De heer BOLSIUS, bestuurslid, vertegenwoordigt de Vereeniging in het te Maastricht gevormd comité tot oprichting van een gedenkteeken voor den aldaar gewoond hebbenden eersten uitvinder van het gas, MINKELER.

De quaestie van de berekening van den kostenden prijs van het gas, aangehouden op de vorige algemeene vergadering, werd van de agenda afgevoerd als te nauw samenhangende met de economie en administratie der gemeenten. Door het ontwerpen van een leidraad zal men trachten den persoonlijken invloed van elken gasdirecteur ter plaatse dienstbaar te maken aan het doel: een uniforme berekening van den kostenden prijs.

Eveneens zal in den boezem van het bestuur vooraf een onderwerp van bespreking uitmaken een te ontwerpen concept van algemeene voorwaarden voor leveringen aan gasfabrieken.

Een crediet werd toegestaan voor de uitgaaf van een statistisch overzicht van de bedrijfsresultaten der gasfabrieken in Nederland over het jaar 1900.

De heeren SALOMONS en BOLSIUS werden als redacteuren van «Het Gas» bij acclamatie herbenoemd.

Van den arbeid, die commissoriaal gemaakt was of was gebleven, vond alleen die van de commissie voor de normalen zijn einde. De in 1899 ontworpen voorschriften waren zonder aanmerking van de leden gebleven, zoodat het volgend jaar op de begrooting een crediet zal worden aangevraagd voor de uitgave.

Met het oog op de kosten had de commissie voor het destilleeren van gas uit andere stoffen dan steenkolen haar mandaat niet uitgevoerd. Besloten werd, dat de commissie, aangevuld met een chemikus, een plan van werken zal opmaken om op grond daarvan vooraf na te gaan wat de kosten zullen zijn.

Daar dit jaar geen ondersteuningen behoefden te worden verleend, kon het verslag over het ondersteuningfonds gunstig zijn. De schenkingen moeten echter milder gaan vloeien.

De photometrie-commissie blijft diligent.

Van de gestelde vraagpunten namen die betreffende de gasfabricage een voornaam deel bij de discussie in. Allereerst betreffende de practische verbeteringen in de bij die fabricage toegepaste systemen en betrekking hebbende op verhoogde productie en vermindering van productie-kosten.

Veel verschil van meening bleek te bestaan omtrent de verhouding van steenkolengas en watergas voor de menging en de wijziging van de samenstelling van het mengsel in den gashouder. Die punten blijven dus toenemende ervaring vorderen.

Een rapport over het verschil van dr. KRAMER's methode met andere werd toegezegd.

De fabricage van gecarbureerd waterstofgas, systeem VAN BERKELAER, het zoogenaamd «economisch gas» werd voor kleine installaties niet verwerpelijk geacht.

Verlaging van de lichtkracht van het gas zal weldra ook in Nederland toepassing gaan vinden, blijkende uit de discussie over de vraag, welke qualiteit van gas het voordeeligst is te produceeren en tevens het meest geschikt is voor de eischen, welke consumenten stellen in verband met de gewijzigde verbruiksmiddelen.

De regeling van de gloeibranders voor gas van verschillende qualiteit werd een illusie geacht.

Bevestigend beantwoord werd de vraag, of het in Nederland, waar bij gemeente-exploitatie de extra winst bij wijze van gasprijs-reductie den consumenten ten goede komt, voor de gasverbruikers niet van groot belang is, dat de qualiteit van het gas niet te hoog wordt opgevoerd, omdat dit met hun belangen in strijd komt.

De vragen of er geen juiste photometer bestaat, en of het niet meer correct is de waarde van het gas calorimetrisch te bepalen, werden, aldus algemeen gesteld, ontkennend beantwoord.

De vergadering van den eersten dag werd besloten met een voordracht over gasgloeilicht van den heer PAUL GREYSON DE SCHODT, Belgisch gasdirecteur. Op het terras van Seinpost zijn twee lantaarns met die verbeterde intensieve lichtbron geplaatst. De spreker gaf daarvan ook ter vergadering een demonstratie.

Aanwezig was nog een toestel van ADRIAANSE voor de centrale ontsteking en blussching van gasgloeilicht, terwijl ook in de zaal waren aangebracht toestellen van Dr. GOLDBERG: zoogenaamd electrogasgloeilicht.

UIT ONS PARLEMENT.

Gezondheidswet.

Verschillende wetsontwerpen werden door de Eerste Kamer, vóór zij op reces ging, afgedaan. Alvorens zij als wet het

Staatsblad zullen verrijken, wenschen wij nog een en ander daarover mede te deelen.

Een kort debat ontspon zich over de regeling van het Staatstoezicht op de volksgezondheid, (zie no. 12, bl. 204), hoofdzakelijk over een eigenaardige regeling daarbij van den ambtseed. De gezondheids-ambtenaren hebben namelijk een belofte af te leggen, dat zij de aan hun betrekking verbonden verplichtingen naar behooren en getrouw zullen vervullen, maar dan wordt verder bepaald, dat deze belofte voor den ambtseed in de plaats treedt. Met 33 tegen 9 stemmen werd het ontwerp aangenomen.

Woningwet.

De Woningwet (zie no. 18, blz. 305) beleefde een banger stonde. Naar aanleiding van de in dit ontwerp opgenomen bepaling, welke de gemeenteraden bevoegd verklaart in het belang van stelselmatige bebouwing te verbieden, dat wordt gebouwd of herbouwd op gronden, welke door hen in de naaste toekomst voor aanleg van straten grachten of pleinen bestemd zijn, riep de heer VAN DEN BIESEN uit: O! Aurea Libertas, wat blijft er van over. Ook anderen zagen om verschillende redenen in het ontwerp een aanslag op den particulieren eigendom, weer anderen een delegatie in zake onteigening door den wetgever aan plaatselijke besturen.

Een bezwaar van eenigszins formeelen aard werd ingebracht waar het ontwerp een toevoeging inhoudt aan de Onteigeningswet van 1851 en de Grondwet in art. 151 een algemeene wet voorschrijft.

Na verdediging door de Ministers van Justitie, Financiën en Binnenlandsche Zaken werd het voorstel met eene meerderheid van 6 stemmen aangenomen.

Wijziging van de Hinderwet.

Door den Hoogen Raad was een slager te Groningen, die achter zijn woning geslacht had, hoewel in die gemeente een terrein, waarop het openbaar slachthuis is gevestigd, aangewezen is voor dergelijke manipulatie, van alle rechtsvervolging ontslagen. Door dat arrest heerschte natuurlijk verlegenheid in steden, waar abattoirs met groote financieele offers opgericht zijn of zullen worden.

Thans heeft zich de Eerste Kamer met de voorgestelde wijziging van de Hinderwet vereenigd, waarbij de gemeenteraad in het belang der openbare orde, veiligheid of gezondheid kan verbieden het oprichten, hebben of gebruiken van een slachterij, vilderij en dergelijke, indien in de gemeente een gelegenheid aanwezig is, waarin belanghebbenden het bedrijf kunnen uitoefenen, waartoe een inrichting vereischt wordt, als door den gemeenteraad is verboden.

Was ook vroeger de bedoeling van den wetgever geweest om te geraken tot de oprichting van abattoirs, de tekst der betrekkelijke bepalingen van de Hinderwet was niet in overeenstemming met die bedoeling.

Steenkolenmijnen in Limburg.

Het wetsontwerp betreffende de exploitatie van Staatswege van steenkolenmijnen in Limburg, (zie no. 5, blz. 84) lokte een kort debat uit. Bij stemming verklaarden zich 5 leden tegen en 36 voor Staatsexploitatie.

Daarna klonken met regelmatige tusschenpoozen de zware slagen van 's Voorzitters hamer, telkens de aanneming van een wetsontwerp verkondigende, slechts afgewisseld door het eenige malen eveneens regelmatig beantwoorden door den Minister van Waterstaat van eenige eindverslagen der Kamer.

Het zijn de wetsontwerpen:

1o. tot toekenning van renteloze voorschotten uit 's Rijks schatkist ten behoeve van den aanleg van stoomtramwegen Tilburg—St. Oedenrode, Dongen en Hilvarenbeek, Rosmalen—Cuyk, Eindhoven—Helmond, Tiel—Culemborg, (zie no. 19, blz. 322), Egmond aan Zee—Alkmaar—Bergen, Maastricht—Vaals en van een locaalspoorweg Dinxperlo—Varseveld, (zie no. 19, blz. 337);

2o. tot onteigening ten behoeve van spoorwegen Gouda—Schoonhoven (zie no. 19, blz. 322), Zwolle—Mariënberg, 's Gravenzande—Hoek van Holland, Naaldwijk—Maassluis en Maaslandschedam—Delft. van het inrichten van den locaalspoorweg Haarlem—Zandvoort tot gewonen spoorweg, van den aanleg van een tweede schutsluis in het Merwedekanaal bij Utrecht en van de verbetering van den Rijn bij Malburgen, (zie no. 20, blz. 337);

3o. tot verhooging van het renteloos voorschot voor stoomtramwegen op de Zuidhollandsche eilanden, tot vergoeding aan de Rotterdamsche Tramwegmaatschappij wegens het maken en leveren van een voorloopig ontwerp voor de overbrugging van de Oude Maas bij Spijkenisse in den stoomtramweg Hellevoetsluis—Rotterdam, met zijtak Brielle—Oostvoorne, tot bevordering der kanalisatie van Westerwolde (zie no. 20, blz. 337) en dat in zake de verbetering der haveninrichtingen te Makasser, (zie no. 19, blz. 322).

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramwegmaatschappijen.

Samarang—Joana Stoomtrammaatschappij 1900.

Aanleg. Van twee gedeelten van de lijn Rembang—Blora Tjepoe werden reeds in het laatst van 1899 de teekeningen aan den directeur der B. O. W. ter goedkeuring aangeboden. Deze goedkeuring werd verkregen den 10en December 1900. Door deze vertraging zal het niet meer mogelijk zijn de geheele lijn vóór 19 Juli 1901 in exploitatie te brengen en zal, althans voor het baanvak Rembang—Blora, verlenging van den opleveringstermijn noodzakelijk zijn. De laatste plannen werden 30 Januari 1901 goedgekeurd.

Het baangedeelte Blora—Bangle der sectie Blora—Tjepoe, lang 1.6 K.M. werd 5 September voor goederenverkeer in gebruik genomen.

Het spoorleggen was op 31 December 1900 aldus gevorderd:

Van uit Rembang in de richting naar Blora 1 KM.
» » Blora » » » » Tjepoe 11 »
» » Tjepoe » » » » Blora 4 »

Bij het bodemonderzoek in het tracé der sectie Rembang—Blora werd bevonden dat aanzienlijke hoeveelheden rotsachtig gesteente zullen moeten worden verzet. Overigens zijn echter geene moeilijkheden bij de uitvoering te vreezen.

Voor den aanleg der lijn werden nog ongeveer 230 ton rails uitgezonden, terwijl eene nabestelling van enkele kleine bruggen in den loop van dit jaar zal volgen.

Exploitatie. De exploitatiekosten namen toe wegens de belangrijke uitbreiding der in exploitatie zijnde lijnen, voornamelijk door de voltooiing der lijn Joana—Lasem. Het vervoer op deze lijn was gering en zal eerst verbeteren, nadat ook de lijn Rembang—Blora - Tjepoe voor het verkeer zal zijn geopend. De lijn Majong—Welahan kon 10 November voor het verkeer worden opengesteld.

De bruto-opbrengsten van alle lijnen bedroegen:

	1899.	1900.
Reizigers	f 248,343.63	f 303,726.20
Bagage	„ 4,465.20	„ 4.909.20
Goederen	„ 723,710.62	„ 689,001.39
Diversen	„ 18,869.66	„ 21,339.61
Totaal	f 995,389.11	f 1,018,976.40
Per dagkilometer	„ 10.53^{5}	„ 9.36^{1}
„ treinkilometer	„ 1.31	„ 1.15^{2}

De exploitatiekosten hebben f 473,213.58 bedragen en zijn gestegen met f 63,734.28, zoodat de netto-opbrengst tegenover 1899 met f 40,146.99 is afgenomen.

Het verkregen winstcijfer bedraagt f 286,953.71, een uitkeering toelatende van 7,2 pCt. over het kapitaal.

INGEZONDEN STUKKEN.

Ingenieurs als leeraars M. O.

In de vergadering van leeraren bij het M. O. op Donderdag 29 Aug. a. s. te Haarlem te houden, zal o. a. over *de bevoegdheid tot het geven van Middelbaar Onderwijs* van gedachten gewisseld worden.

Onder de vraagpunten (B. 11) komt het volgende voor:

Acht gij het wenschelijk of noodig ook andere categorieën van personen tot het geven van M. O. toe te laten en wel: *a. ingenieurs*, *b.* officieren, *c. technologen*, *d.* apothekers, en zoo ja, in welke vakken?

In de leeraarskringen heerscht dus nog steeds het denkbeeld, alsof het Delftsche diploma *niet* de bevoegdheid geeft om op te treden als leeraar bij het M. O.

In de wet op het M. O. (art. 82) van den voorlaatsten titel wordt toch gezegd, dat de ingenieurs de bevoegdheid bezitten om onderwijs te geven in de technische vakken, waartoe behooren de wiskunde, de werktuigkunde, de natuurkunde en naar gelang van het diploma ook nog het rechtlijnig- en het handteekenen (voor ingenieurs) en ook nog de scheikunde en de aard- en delfstofkunde (voor technologen).

En nu zal het als eene groote goedheid beschouwd moeten worden, als de Delftsch-gediplomeerde opgenomen wordt tot die categorie van personen, die de bevoegdheid bezit tot het geven van M. O. Zou het niet op den weg van het K. I. v. I. of de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs liggen, om tegen deze miskenning krachtig te protesteeren. 29 ingenieurs en technologen zijn toch aan onze hoogere burgerscholen verbonden en geen van hen is benoemd in de Staatscommissie, die belast is met het geven van advies in zake de bevoegdheid van het geven van M. O. En daar deze kwestie nu ook door het Hoofdbestuur van de Vereeniging van Leeraren bij het M. O. aan de orde gesteld wordt, is het dus wel zaak te voorkomen, dat men aan het bezit van het doctors-diploma meerdere voordeelen zou willen verbinden dan aan het bezit van een Delftsch-diploma.

Is er sprekender bewijs te vinden, dat de studie voor ingenieur aan de wetenschappelijke vorming voor den wiskundige niet te kort doet, dan het feit, dat aan onze Universiteiten en P. S., hoogleeraren in de wis- en natuurkundige vakken verbonden zijn met een Delftsch

diploma en de vele belangrijke geschriften en werken, welke door ingenieurs op dit gebied geproduceerd zijn en worden.

Verder commentaar overbodig.

Mochten deze regelen leiden tot een krachtig protest uit de ingenieurs-wereld tegen de miskenning van het Delftsche-diploma en dat op volkomen gelijkstelling van dit diploma met den doctorstitel aangedrongen wordt, voor het geval, dat men aan het bezit van dezen titel voordeelen zou willen verbinden.

X.

* * *

Naschrift van de Redactie.

De bewoordingen van bovenbedoeld vraagpunt zijn o. i. niet zeer duidelijk, waar gesproken wordt van het al of niet wenschelijk zijn om ingenieurs en technologen *toe te laten* tot het geven van M. O. Daar de wet op het M. O. hen deze bevoegdheid tot het geven van dit onderwijs reeds verleent, zal van *toelating* moeilijk sprake kunnen zijn. Misschien is het de bedoeling van den inleider, de wenschelijkheid uit te spreken, dat hun deze bevoegdheid ontnomen wordt?

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
20 Juni.	769.4	Z.Z.W.	1	14.7	—
21 »	767.0	Z.Z.W.	1	18.8	—
22 »	763.4	Z.Z.O.	2	20.0	—
23 »	759.6	Z.Z.W.	2	23.1	—
24 »	766.5	Stil	—	16.2	—
25 »	771.3	N.W.	1	13.7	—
26 »	773.3	W.	2	14.3	2

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
21 Juni.	38.97	11.08	8.60	8.92	9.32	41.56	9.37	5.79
22 »	39.04	11.33	8.85	9.12	9.53	41.53	9.27	5.59
23 »	39.04	11.43	—	9.22	9.64	41.51	9.12	5.43
24 »	39.02	11.47	8.99	9.27	9.68	41.53	9.07	5.35
25 »	38.96	11.45	9.02	9.26	9.66	41.50	9.06	5.25
26 »	38.87	11.40	8.98	9.23	9.63	41.44	9.00	5.25
27 »	38.81	11.33	8.91	9.17	9.56	41.40	8.82	5.18

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Uitslag Eindexamens der Polytechnische School.

Tot deelneming aan de eindexamens der Polytechnische School hebben zich aangemeld:

Voor art. 60 (technoloog) 12 candidaten, voor art. 61 (civiel-ingenieur) 64 candidaten, voor art. 62 (bouwkundig ingenieur) 2 candidaten, voor art. 63 (scheepsbouwkundig ingenieur) 3 candidaten, voor art. 64 (werktuigkundig ingenieur) 50 candidaten, voor art. 65 (mijnen-ingenieur) 11 candidaten.

Van deze canditdaten hebben zich vóór of gedurende het examen teurggetrokken:

Voor art. 61: 7 candidaten, voor art. 62: 1 candidaat, voor art. 64: 4 candidaten, terwijl 1 candidaat voor art. 60 overleed.

Verder hebben zich nog aangemeld:

Voor het 1e gedeelte art. 60: 36 candidaten, voor het 1e en 2e gedeelte art. 60: 3 candidaten, voor het 2e gedeelte art. 60: 18 candidaten, voor C. 1e gedeelte art. 64: 27 candidaten en voor C. 1e gedeelte art. 65: 8 candidaten.

Hiervan hebben zich eveneens vóór of gedurende het examen teruggetrokken:

Voor het 1e gedeelte art 60: 9 candidaten en voor het 2e gedeelte art. 60: 1 candidaat.

Het diploma werd verkregen door de navolgende heeren:

Art. 60. H. J. W. A. Bakker, H. C. Barendrecht, H. J. Belinfante, D. J. Bunschoten, M. Holleman, G. van Iterson Jr., S. del Monte, S. C. J. Olivier, G. M. de Jongh Schiffer, B. W. van Eldik Thieme, H. van der Waerden.

Art. 62. P. J. W. J. van der Burgh.

Art. 63. H. Goedkoop, Th. N. Hellemans, S. F. Monhemius.

Art. 64. C. B. Barto, A. F. J. Beukers, F. M. Beukers, J. F. P. Blankert, R. Bloemendal, J. H. C. de Brey, J. E. van der Burg, M. H. Crans, F. J. J. Driesens, A. Hamer, M. van der Horst, G. de Jongh, J. A. J. M. P. Kerssemakers, R. Klein, J. P. Koerts, N. Koomans, P. Kranenberg Jr., E. A. Kruysse, W. E. Kruijtbosch, P. Labrijn, C. Loeff, P. Lohr, P. van der Meer, J. K. Mercx, A. Pot Jzn., F. J. Ravenek, J. Rodenburg, R. E. van Eibergen Santhagens, W. F. Staargaard Jr, H. van den Steenhoven, J. Strumphler, G. L. Tegelberg, H. P. G. den Tex, G. H. M. Vierling, C. J. van Vliet, E. L. A. Baron van Voorst tot Voorst, G. J. de Vos van Nederveen Cappel, P. de Vries, F. Westendorp.

Art. 65. F. Z. Ermerins, P. Hövig, J. van der Kloes, R. J. van Lier, E. J. van Rijckevorsel, H. Tromp.

De uitslag van de overige examens, die nog worden voortgezet, zal vermoedelijk 1 Juli a. s. bekend gemaakt kunnen worden.

Adsp.-Opzichter der Telegraphie.

In het laatst van September 1901 zal een vergelijkend onderzoek worden gehouden voor de betrekking van adspirant-opzichter der telegraphie, waarvoor vijf plaatsen worden opengesteld.

De adspirant-opzichters genieten eene bezoldiging van f 50 per maand. Zij kunnen, na een diensttijd van ten minste twee jaren en na voldoende blijken van algemeene geschiktheid te hebben gegeven, deelnemen aan het examen voor opzichter der telegraphie, aan welke betrekking een jaarwedde van f 1000 tot f 2400 is verbonden. Heeft een adspirant-opzichter na verloop van vijf jaren niet aan het evenbedoelde examen voldaan, dan wordt hij uit 's Rijks dienst ontslagen.

Zich vóór 1 September 1901 tot den directeur-generaal der posterijen en telegraphie te wenden bij een op zegel gesteld verzoekschrift, met nauwkeurige opgaaf van naam, voornaam en woonplaats.

Verdere bijzonderheden vindt men in de *Ned. St.-Courant*, van 23 en 24 Juni 1901, no. 104.

Djatiboschperceel Tengger.

De aandacht van belanghebbenden wordt er op gevestigd, dat blijkens advertentie, voorkomende in de *Javaansche Courant*, van 10 Mei 1901 no. 37, eene openbare aanbesteding zal worden gehouden, door den resident van Soerabaya, op Vrijdag 27 September 1901, voor de exploitatie, binnen het tijdvak gerekend van 1 November 1901 en eindigende op 1 November 1907, van het djatiboschperceel Tengger, gelegen in het district Lengkir, afdeeling Lamongan, residentie Soerabaya.

Spoorweg De Bilt—Zeist.

De Ned. *St.-Courant* van 26 Juni n°. 146 bevat de voorwaarden van concessie voor een spoorweg, waarop geen vervoer plaats zal hebben, dan met een snelheid van ten hoogste 40 K.M. per uur, van het station de Bilt van den Nederlandschen Centraalspoorweg naar Zeist.

Prof. Kraus naar Chili.

26 Juni is Prof. J. Kraus, directeur der Polytechnische School, van Delft vertrokken, ten einde zich naar Chili te begeven. Verscheidene docenten der Polytechnische School met hun dames, de bibliothecaris en de administrateur waren op het perron te Delft aanwezig.

Bij het vertrek werden mevrouw Kraus eenige fraaie bloemstukken aangeboden.

Verkiezing leden Tweede Kamer.

Bij de op Donderdag 27 Juni gehouden herstemming voor leden der Tweede Kamer der Staten-Generaal zijn o.a. gekozen: de heer C. Lely voor Amsterdam IX en ook voor Lochem; J. Krap voor 's-Gravenhage I en H. H. van Kol voor Enschedé.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Tentoonstelling van 1902 te Dusseldorf.

Op de Parijsche tentoonstelling van het vorige jaar waren de groote industrieën van Rheinland niet vertegenwoordigd, daar de Fransche regeering niet de door Rheinland gevraagde plaatsruimte kon afstaan en deze met minder niet wilde genoegen nemen. Rheinland zal nu het volgende jaar te Dusseldorf haar eigen tentoonstelling houden, waarop, volgens de oorkonde, „alles wat *middelmatig* is, streng zal geweerd „worden, slechts dat wat aan de hoogste eischen beantwoordt „zal worden toegelaten en krachtig zal gewaakt worden, „dat deze tentoonstelling *geen kermis* worde, een euvel dat „zoovele tentoonstellingen der laatste jaren aankleefde!"

De tentoonstelling zal verdeeld zijn in de volgende groepen:

1. Bergbouw en zout-industrie; 2. IJzer-industrie; 3. Metaal-industrie; 4. Machinen-industrie; 5. Electrotechnische-industrie; 6. Transportmiddelen; 7. Chemische industrie; 8. Voedings- en genotmiddelen en de apparaten tot hun voortbrenging; 9. Steen-, aardewerk-, porcelein-, cement- en glaswaren; 10. Hout- en meubel-industrie; 11. Galanteriën- en versierings-industrie; 12. Textiel-industrie; 13. Kleedings-industrie; 14. Leder-, gummi- en asbestwaren; 15. Papier-industrie; 16. Polygrafische vakken; 17. Wetenschappelijke instrumenten; 18. Muziek-instrumenten; 19. Bouw- en ingenieursvakken; 20. School- en onderrichtswezen; 21. Volks- en privaat-hygiëne; 22. Sport; 23. Tuinbouw; 24. Land- en boschbouw; 25. Kunst-handwerk.

Het hoofdgebouw wordt 400 M. lang bij 80 M. breed en bedekt 26,250 M². oppervlakte, zonder de annexen, waarvoor men op verscheidene 1000 M². heeft gerekend.

De tentoonstelling zal ongeveer 50 Hectaren beslaan en 71 paviljoens zullen er worden opgeslagen.

25-jarig bestaan van de Gentsche Vereeniging.

De vereeniging van de te Gent gediplomeerde ingenieurs zal haar 25-jarig bestaan herdenken op 21 Juli aanstaande, bij welke gelegenheid feesten en excursies te Gent zullen worden gehouden op Zondag 21 en Maandag 22 Juli.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 20 Juni 1901 zijn, met ingang van 1 September 1901, benoemd: tot leeraar bij de Rijks-normaalschool voor teekenonderwijzers en bij de Rijksschool voor Kunstnijverheid R. A. VAN DE PAVERT, architect te Amsterdam; voor het tijdvak van 1 September 1901 tot 1 September 1902 tot tijdelijk leeraar bij de Rijksnormaalschool voor teekenonderwijzers C. P. HOLST GZN., hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft.

— Bij Kon. besluit van 21 Juni 1901 is aan de navolgende personen verlof verleend tot het aannemen van de onderscheidingen achter hunne namen vermeld:

W. J. S. J. BLOM, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat, wonende te Arnhem, het ridderkruis derde klasse der orde van den Rooden Adelaar, hem door Zijne Majesteit den Duitschen Keizer, Koning van Pruisen, geschonken.

A. I. VAN VRIESLAND, ingenieur, wonende te Scheveningen, den titel van Officier d'Académie, hem door den Minister van Openbaar Onderwijs en der Schoone Kunsten der Fransche Republiek verleend.

— Bij Kon. besluit van 24 Juni 1901 is aan A. HENDRICHS, voorzitter van de Kamer van koophandel en fabrieken te Amsterdam, wonende aldaar, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van officier der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 26 Juni 1901 is benoemd tot lid der Staatscommissie, bij Kon. besluit van 21 April 1892 ingesteld, ten einde de Regeering van advies te dienen omtrent de wettelijke regels, die ten aanzien van het waterstaatsbestuur behooren te worden gesteld, Mr. P. L. F. BLUSSÉ, Staatsraad in buitengewonen dienst, te 's-Gravenhage.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ing. 2e kl., de ing. 3e kl. J. HARINGHUIZEN; tot ing. 3e kl. de asp.-ing. A. M. VALKENBURG.

Overgeplaatst: naar de directie, de ing. 3e kl. J. J. VAN LEEUWEN.

Geplaatst: in de resid. Palembang, als eerstaanw. waterstaatsambtenaar de tijd. waarn. arch. E. ROELOFSEN.

Verleend: wegens ziekte, een tweej. verlof aan den ing. 2e kl. J. H. FABER, en aan den opz. 2e kl. S. J. FISCHER.

Bij den Staatsspoorweg ter Sumatra's Westkust.

Verleend: weg. langd. dienst, een jaar verlof aan den hoofding. TH. F. A. DELPRAT.

PERSONALIA.

— Tot adjunct-ingenieur bij den Noordooster-locaalspoorweg te Zwolle is benoemd de civiel-ingenieur A. M HEUFF, thans tijdelijk adjunct-ingenieur bij de werken tot verbetering van de Vecht in Overijsel. In diens plaats is benoemd de civiel-ingenieur R. VAN REES, thans ingenieur 3e kl. bij den Waterstaat in Ned.-Indië, met verlof te 's-Gravenhage.

— Tot stads-architect te Edam is benoemd de heer P. C. DERJEU, te Bussum.

— De heer A. H. A. SCHUWER, werkzaam op het teekenbureau van de Centrale werkplaats der Staatsspoorwegen te Zwolle, is benoemd tot teekenaar bij de Ned.-Indische Spoorweg-Maatschappij, ter standplaats Semarang.

— De officier-machinist 1e kl. J. SMIT is naar Sheffield gecommiteerd tot het keuren van pantserplaten voor het pantserschip *Hertog Hendrik*; de officier-machinist 2e klasse S. BAKKER, wordt met 1 Augustus gedetacheerd bij de fabriek van de Kon. Maats. *de Schelde* te Vlissingen en de officier-machinist 2e klasse A. VAN AANHOLT met gelijken datum geplaatst op Hr. Ms. pantserschip *Evertsen*.

— Het verlof van den ingenieur 1e klasse bij het mijnwezen in Ned.-Indië, W. GODEFROY, is met zes maanden verlengd.

— De volgende ambtenaren zullen 17 Augustus per *Koning Willem II* naar Indië vertrekken: P. A. M. KARTHAUS, inspecteur 2e klasse bij het toezicht op de spoorwegdiensten en het stoomwezen; A. GHIJSELS, bouwkundig ambtenaar bij de Staatsspoorwegen en J. BROUWER, opzichter 2e klasse bij den Waterstaat en de B. O. W.

— De 1e luit. der genie R. VAN PANTHALEON BARON VAN ECK, aan wien tot 1 Juli a. s. verlof was verleend naar Suriname, is hier te lande teruggekeerd.

— Door den Min. van Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter: J. A. STEINZ te Veghel, bij de uitvoering van eenige werken in den Boven Rijn en het Pannerdensch kanaal onder Pannerden; C. BEUKELMAN, bij het verruimen der doorvaartopening van twee ophaalbruggen over de Zuid-Willemsvaart; P. VRIESMAN PZN. te Petten, bij de verbreeding der bestaande verzwaring van den buitenduinregel, benoorden de Groote Keeten onder de gemeente Callantsoog; W. H. N. VAN DER HEIJDEN te Waalwijk, bij de verlenging van den beneden leidam aan de Waalzijde van de Schutsluis te St. Andries.

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigkundige. (Zie Adv.)
Adspirant-Opzichters der telegraphie. (Zie Binn. Ber.)
Opzichter-Teekenaar. (Zie Adv. in no. 25.)
Teekenaar-Constructeur. (Zie Adv.)
Teekenaar-Constructeur (jongmensch). (Zie Adv. in no. 25.)
Bouwkundig Opzichter-Teekenaar, om dadelijk in dienst te treden. Salaris f 100 's maands. Brieven onder letter A 4, aan het bureau van de Nederl. Kiosken-Mij., Elandstraat 55 te 's-Gravenhage.
Leeraar in de wiskunde, werktuigkunde en cosmographie aan de R. H. B. school te Alkmaar. Zich vóór 10 Juli a.s. aanmelden bij den insp. van het M. O. dr. J. Campert te 's-Gravenhage.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Gedipl. Werkt. Electr. Ingenieur. (Zie Adv.)
Werktuig- en Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv. in no. 25.)
Ingenieur. (Zie Adv. in no. 25.)
Civiel-Ingenieur. (Zie Adv. in no. 25.)
1 Bouwk. Teek., 23 j., ongeh., f 75; **8 Opz.-Teek.,** 20, 22, 23, 25, 26 en 40 j., ongeh., 29 en 35 j., geh., f 40, f 65, ± f 70, ± f 90, f 75, ± f 85, ± 185 en ± f 90; **2 Opz.-uitv.,** 33 en 34 j., geh., ± f 90 en ± f 80; **1 opzichter,** 22 j., ongeh.. ± f 75; Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

ERRATA.

In het stukje van den heer H. A. G. VON DENTZSCH op bldz. 422, 1e kolom, komt voor op regels 39, 47 en 59 het woord *stroomsluiter*. Dit moet zijn *stroomafsluiter*.

In het door mij gesprokene op de vergadering van 11 Juni j.l. is door mij een fout gemaakt, die ik bij dezen onder de aandacht breng. Bldz. 416, 1e kolom, alinea 8 van *De Ingenieur* no. 25, staat:

«Wat wil nu zeggen, dat de landrente moet vermeerderen met 4 pCt.? Dat de bruto-opbrengst der velden moet toenemen met 40 pCt., want gemiddeld wordt de landrente berekend naar den maatstaf van 10 pCt. der bruto-opbrengst.»

Dit moet gelezen worden als volgt:

«Wat wil nu zeggen, dat de landrente moet vermeerderen «met 4 pCt. van het opnieuw in de onderneming gestoken kapi-«taal? Dat de waarde der meerdere bruto-opbrengst moet zijn «40 pCt. van datzelfde kapitaal, want gemiddeld wordt de land-«rente berekend naar den maatstaf van 10 pCt. der bruto-«opbrengst.

«In 2½ jaar zouden de kosten er dus uitgehaald zijn.»

R. V. D. BROEK D'OBRENAN,
L. K. I. v. I.

Gedrukt bij F. J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 27.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan — 31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 6 Juli 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

BIBLIOTHEEK.

De Bibliotheek is voor de leden gesloten van 24 Juni tot 13 Juli aanstaande.

Aan de leden worden gedurende dien tijd geen boeken ter leen verstrekt.

Aan hen, die nog boekwerken uit de bibliotheek ter leen hebben, wordt beleefd doch dringend verzocht, die zoo spoedig mogelijk terug te bezorgen op Diligentia, opdat appèl nominal over de boeken kan worden gehouden.

De Commissie voor de Bibliotheek.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Oproeping tot de **Algemeene Zomervergadering** in het HÔTEL KRASNAPOLSKY te *Amsterdam*, op **Zaterdag 13 Juli 1901**, des voormiddags ten 10 ure.

Onderwerpen ter behandeling (Art. 28 van het Reglement):

1°. Vaststelling van de notulen der buitengewone Algemeene Vergadering van 1 December 1900.

2°. Verslag van het Beheer over het Vereenigingsjaar 1900—1901.

3°. Rekening en Verantwoording van de geldmiddelen der Vereeniging.

4°. Benoeming van eene Commissie van 2 leden, tot het nazien der en het uitbrengen van Verslag over de Rekening en Verantwoording.

5°. Benoeming van twee Bestuursleden ter vervanging van de heeren D. P. VAN AMEYDEN VAN DUYM en J. KRAUS, die volgens rooster aftreden en niet herkiesbaar zijn.

6°. Behandeling en beslissing omtrent een ingekomen voorstel van de *Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland*, om haar jaarlijksch crediet te verhoogen met ten hoogste ƒ 300.—.

7°. Bespreking van het vraagstuk:

Is het wenschelijk dat ondernemingen, die een plaatselijk en tevens een monopolistisch karakter dragen, van gemeentewege worden geëxploiteerd?

Inleider de heer J. J. W. VAN LOENEN MARTINET.

8°. Mededeeling aangaande het nieuwe Beursgebouw te Amsterdam, door den heer H. P. BERLAGE.

9°. Mededeeling aangaande het Pompstation der Waterleidingen te Amsterdam, door den heer J. VAN HASSELT.

Na afloop der Vergadering zal in het hôtel Krasnapolsky een déjeuner gebruikt worden, waarna ten ± 2 ure het nieuwe Beursgebouw bezichtigd zal worden, onder leiding van den heer H. P. BERLAGE.

Vervolgens zal onder leiding van eene Commissie (*) per rijtuig een bezoek gebracht worden aan het Pompstation der Waterleidingen te Amsterdam.

Ten ± 6 ure zal in een der lokalen van hôtel Europe een gemeenschappelijke maaltijd worden gehouden tegen ƒ 3.50 per couvert.

Het Bestuur der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs:
PH. W. VAN DER SLEIJDEN, *Voorzitter.*
P. J. VAN VOORST VADER, *Secretaris.*

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Mijnen-Ingenieur voor Servië.

Bovenstaande Commissie ontving een schrijven van den *Consul-Generaal* voor *Servië*, den Heer KOSZTOVITS te Belgrado met de mededeeling, dat de *Société Anonyme française des Mines de Cuivre Valyvo* (*Servië*), waarvan het bestuur gevestigd is te Parijs, 34 rue de Province, een degelijk geoloog als Mijnen-Ingenieur voor hare kopermijnen in Servië zoekt. Reflectanten kunnen zich direct wenden tot bovengenoemd Bestuur te *Parijs* en zich daarbij beroepen op den Consul-Generaal te *Belgrado*, aan wien zij tevens gelieven mededeeling te doen van hunne sollicitatie.

Desverlangd is de Commissie bereid nadere inlichtingen in te winnen.

De Secretaris der Commissie:
A. WESTENBERG.

(*) Deze Commissie bestaat uit de leden: J. TH. J. CUIJPERS, J. C. DIRKSEN, H. GOMPERTZ, J. VAN HASSELT, P. J. KAPTEYN, N. C. KIST, Jhr. J. A. VAN KRETSCHMAR VAN VEEN, J. H. W. LELIMAN, T. SANDERS, J. M. STOOP, W. VAN DER TAK, J. W. C. TELLEGEN, P. C. VISSER GZN. en PH. J. WALLER.

Eenige opmerkingen over de reparatie aan het S.S. „Maud-Cassel”.

(*Met afbeeldingen.*)

Voordracht gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw op 11 *Mei* 1901,

DOOR

H. ENNO VAN GELDER.

Dezen winter is aan bovengenoemd stoomschip een reparatie uitgevoerd, welke de grootste is, die tot dusverre in eenig droogdok in Nederland is geschied; dit feit, zoowel als de eigenaardige wijze, waarop het schip, na de stranding, is dichtgemaakt om de reis naarhier te volbrengen, verdienen mijns inziens wel dat er een woord in onze Vakafdeeling aan wordt gewijd.

Het bovengenoemde schip, een zoogenaamd «Turretschip», (zie fig. 1) is het eigendom van de Reederij «*Maud Cassel*» waarvan de bewindvoerders zijn de heeren WM. H. MÜLLER & Co te Rotterdam.

De eigenaardige bouw van deze schepen, waarvan het grootspant (Zie Fig. 2) U een denkbeeld geeft, heeft het voordeel van groot laadvermogen en gemakkelijke lossing van ladingen als erts en graan, waarvoor zij gebruikt worden, terwijl bovendien de eigenaardige vorm een voordeel geeft in de meting van het schip, daar het smalle gedeelte, boven de naar binnen vallende zijden niet als laadruim wordt gemeten. De ruimen zijn vrij van alle belemmering, daar geen tusschendekken aanwezig zijn, terwijl de groote laadopeningen het lossen met meer dan één laadboom of kraan voor elk luik mogelijk maken. Uit dit schip wordt dan ook ± 80000 kilo erts per uur gelost, en uit het zuster schip *Skandia*, 100.000 kilo per uur.

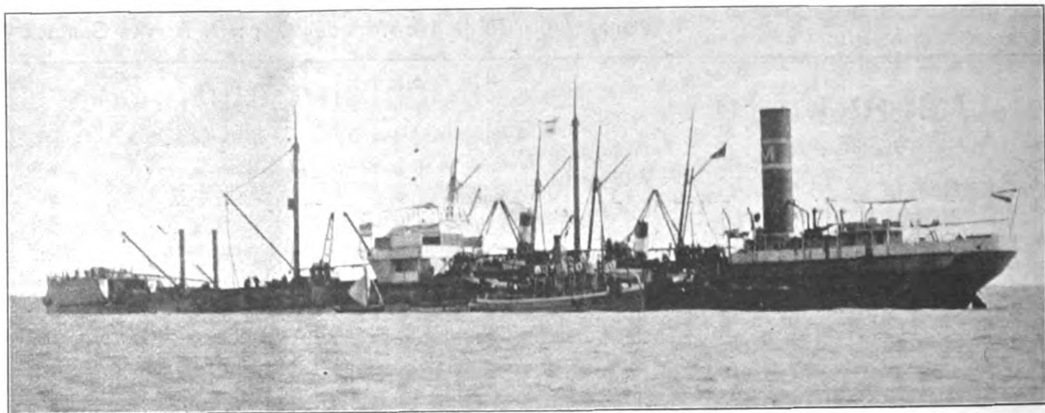


Fig. 1.

De *M. C.* is in het jaar 1897 gebouwd door de firma WM. DOXFORD & SONS te Sunderland, die deze wijze van bouwen patenteerden, onder toezicht van BUREAU VERITAS, waarin het de hoogste klasse voor dit soort schepen heeft. Het meet 3924 Br. Tons en heeft de volgende afmetingen 396' 4" × 47'6" × 24'3" (121 × 14.50 × 8.40 M.)

De machine, geheel achterin geplaatst, heeft een vermogen van 1350 I. P. K. bij 376 M² V. O. en 11 atm. stoomdruk, en geeft het schip geladen een snelheid van negen knoopen per uur.

Den 31 Augustus 1900 stootte het schip, op de reis van Oxelösund, in het Noorden van Zweden, geladen met erts, op een klip nabij die plaats, waardoor het wrak werd. Het schip werd door duikers onderzocht, wat in dit vaarwater gemakkelijker gaat dan elders, door de bijzondere helderheid van het water. Uit het onderzoek bleek, dat wel scheuren in de huidplaten voorkwamen, doch geen gaten van groote afmetingen; daar machine en ketels niet noemenswaard hadden geleden, werd besloten, na lossing der lading, het schip zooveel mogelijk dicht te maken en ledig te pompen en dan te vervoeren naar een plaats, waar het kon worden gedokt. Dit werd zoo voldoende gedaan dat het schip, onder eigen stoom, den 3den October van Oxelösund kon vertrekken en den 10den te Rotterdam aankwam.

Dit dichtmaken is een waar kunststuk. De scheuren in de huidplaten en de gaten in die platen ontstaan door het uitvallen van klinknagels, werden door de duikers geheel met houten wiggetjes en pennen dicht gemaakt, die mannetje aan mannetje in de scheuren werden geslagen. Het schip zag er dan ook in het dok uit als een egel met opstaande pennen. Twee duikers werkten daaraan ongeveer 20 dagen en men moet de handigheid en nauwkeurigheid van die werklieden ten hoogste bewonderen, als men den omvang en den aard der scheuren beschouwt.

Naarmate het lossen en ledig pompen vorderde, (zie fig. 3) werden de dubbele bodems van boven dichtgemaakt met platen en bouten op het vlak en langs de zijden en schotten, voor zoover noodig met kistingen van planken, waartusschen portland-cement werd gegoten. Deze werkzaamheden, uitgevoerd onder persoonlijk toezicht van den Heer D. VAN HEEST, inspecteur van de firma WM. H. MÜLLER & Co, en van den Heer A. J. BERNOSKI, vertegenwoordiger van assuradeuren, namen ongeveer een maand in beslag en werden bekroond met het groote succes, dat niet alleen de boot in slechts 7 dagen onder eigen stoom, de reis van Oxelösund naar Rotterdam kon volbrengen (door het N. O. zeekanaal) maar daarbij nog betrekkelijk zwaar weder kon verduren. De laatste twee dagen, vóór dat het schip Kiel bereikte, waren zeer onstuimig. Het schip bleef dicht, zoodat het lekwater gemakkelijk door de ballast donkey kon worden bijgehouden. (Deze bleek van goed maaksel te zijn, daar zij zonder gebrek 43 dagen en nachten achtereen heeft gewerkt.)

Toen het schip in Rotterdam aankwam werd het in het drooge dok geplaatst, en werden gegadigden uitgenoodigd naar de reparatie

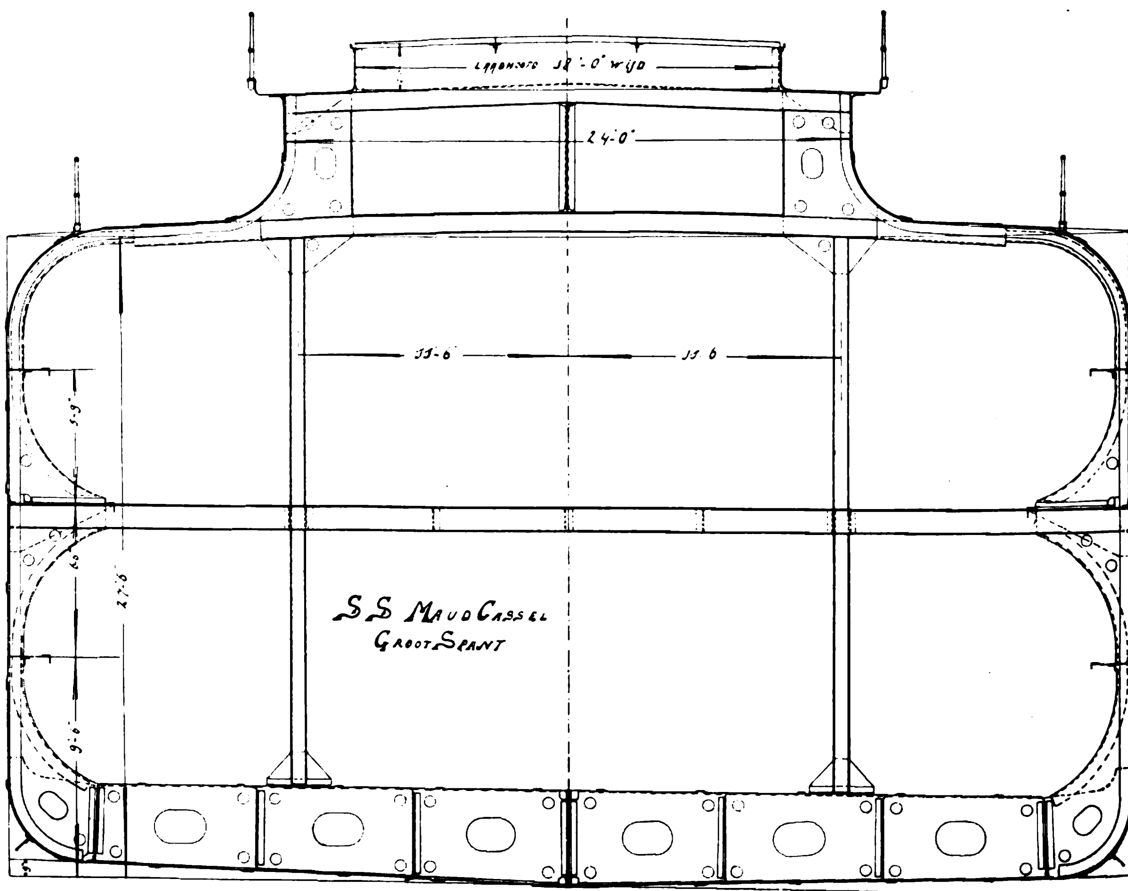


Fig. 2.

in te schrijven, welke moest worden uitgevoerd in 75 werkdagen, waarvan ongeveer 60 dokdagen waren berekend.

De reparatie werd gegund aan de Mij. DE MAAS te Rotterdam, als laagste inschrijfster, welke deze onder toezicht van de Heeren D. v. HEEST, A. J. BERNOSKI en A. VAN VEEN (als expert van Bureau Veritas) uitvoerde.

De belangrijkheid dezer reparatie kan hieruit worden afgeleid, dat daarbij aan materiaal werd verwerkt 230 ton staal, waarvan ongeveer 80 ton geheel nieuw werd aangebracht; 308 platen moesten worden afgenomen, (159 wrangen uitgenomen), gedeeltelijk vernieuwd en gedeeltelijk vlak gemaakt; de steven gedeeltelijk vernieuwd. Ruim III, hetwelk het meeste had geleden, moest geheel, tot bijna aan de waterlijn, worden uitgebroken wat betreft huidplaten, wrangen en dubbelen bodem, en daarna opnieuw worden opgebouwd.

Daarbij moest het schip, dat dus, over ongeveer 20 meter lengte, geen verband meer had tot aan de waterlijn, zoodanig worden gesteund door stutten enz. dat het niet kon ontzetten, hetwelk een werk was dat met veel zorg moest worden uitgevoerd, te meer daar het dok eigenlijk te kort voor het schip was (het grootste dok kon voor zooveel dagen niet worden afgestaan) en door de plaatsing van machine en ketels geheel achter in het schip, de overhangende einden juist bijzonder zwaar waren. Door het uitbreken van den middenmoot van het schip, verminderde daar ter plaatse het gewicht van het schip in het dok met een honderd ton. Dat te voorkomen door het ruim III slechts gedeeltelijk weg te sloopen en de uitgenomen gedeelten dadelijk te vervangen was niet mogelijk, daar op deze plaats het schip te veel had geleden, en ook het zaathout geheel was verbogen en opgezet. Dit gedeelte was in het midden ongeveer een halve meter opgedrukt, zoodat het opnieuw moest worden gestrookt en opgebouwd als een nieuw schip.

In voor- en achterschip werden, met het oog op het voorgaande, de wrangplaten, na het verwijderen van eenige huidplaten, vijf aan vijf uitgenomen door ze eerst tegen elkander aan te schuiven en dan langs scheeps te draaien en door het gat in de huid te verwijderen. Na ze te hebben vernieuwd, of voor zoover mogelijk vlak te hebben gemaakt, werden zij op dezelfde wijze weder ter plaatse gebracht en de volgende vijf onderhanden genomen, waardoor het verband in het schip volkomen bleef bewaard. Deze wrangplaten zijn ± 6 Meter lang en 1,25 Meter breed.

Ook onder de ketels werd dezelfde methode toegepast, zoodat die niet opgevangen behoefden te worden, maar steeds voldoenden steun behielden op die wrangen, die op hare plaats bleven of weder waren aangebracht.

Het vertrouwen van de deskundigen, dat voor eene dergelijke uitgebreide reparatie niet naar het buitenland behoefde te worden gegaan, maar dat die door Nederlandsche bouwmeesters in den door hen gestelden tijd kon worden uitgevoerd, werd dus niet beschaamd, en dit is voor onze vaderlandsche scheepsbouw-industrie een feit, waarop zij trotsch mag zijn.

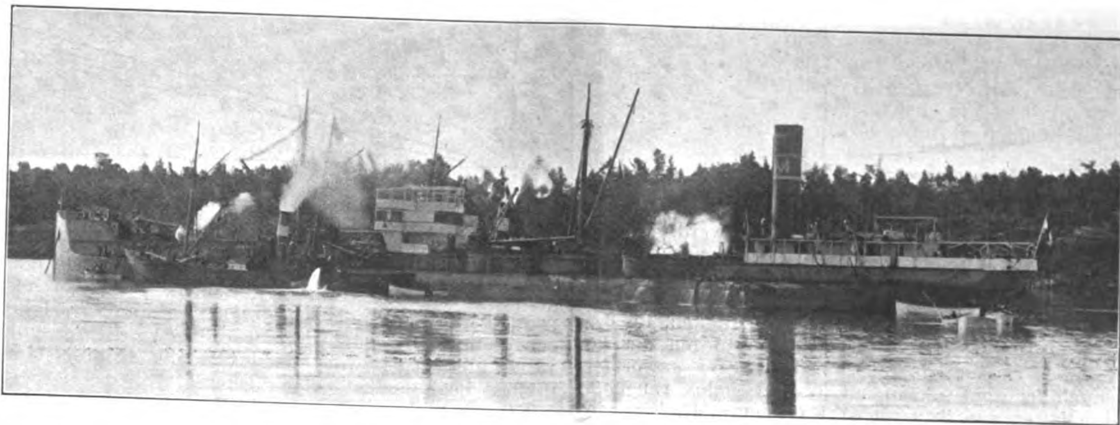


Fig. 3.

Onderzoekingen met de Trekmachine.

(*Met afbeeldingen.*)

Mededeelingen, gedaan in de Vergadering der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, op 11 Mei 1901,

DOOR

J. H. BEUCKER ANDREAE.

Ik wensch te beginnen den heer BIENFAIT hulde te brengen voor zijne belangrijke voordracht, die wij 15 Dec. hebben gehoord en die ik met veel belangstelling heb nagelezen.

Wanneer ik, Mijne Heeren, enkele oogenblikken Uwe aandacht vraag, is dit om een paar mededeelingen te doen van enkele onderzoekingen, die ik jaren geleden met de trekmachine liet verrichten, welke onderzoekingen door de lectuur van de genoemde voordracht mij weder in herinnering werden gebracht en die zich bij die voordracht aansluiten en misschien van voldoende belang worden geacht, om bij de verhandelingen te worden opgenomen.

Ik heb de tabellen en grafische voorstellingen, welke ik destijds van die onderzoekingen maakte, teruggevonden en ben gaarne bereid ze af te staan voor zoover gewenscht.

Die onderzoekingen betroffen de volgende punten:

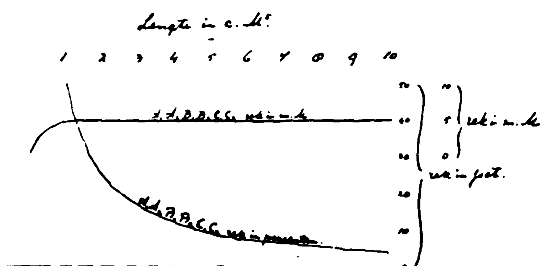
a. Onderzoek ter beantwoording van de vraag, hoe zich als proefstuk in de trekmachine sommig materiaal gedraagt, dat lang in rust was, maar vóór die rustperiode tot brekens toe belast was geweest, en sedert niet werd uitgegloeid.

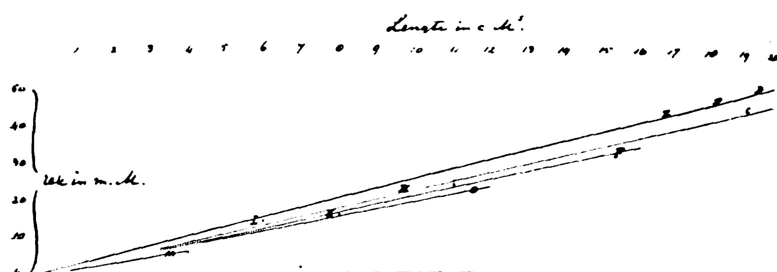
Van Tiegelstalen-assen, afkomstig van KRUPP te Essen, werden de gebruikte proefstukken, welke in het midden waren gebroken, weder tot proefstukken gevormd van den halven oorspronkelijke diameter en de halve oorspronkelijke lengte tusschen de uiterste merkstrepen.

TABEL *a.*

Onderzoek ter beantwoording der vraag hoe zich Tiegelstaal gedraagt, dat ofschoon lang in rust is geweest, geruimen tijd geleden tot brekens toe was belast, zonder daarna te zijn uitgegloeid.

Merk proefstaaf.	Diam. mM.	Lengte cM.	Breeksterkte kg. per mM².		El.grens kg. per mM².		Rek. m.M.		Rek. percent.		Opmerkingen.	
A	20	20	55.1		32.9		44		22		20/12 1895	Proefstukken van Tiegelstalen assen. — Deze proefstukken braken vrij nauwkeurig in het midden. De beide helften werden $1^1/_2$ jaar later opnieuw in de trekmachine beproefd. — Dat bij A_2 de breeksterkte kleiner is dan die van het oorspronkelijke proefstuk, moet aan een toevallige omstandigheid worden toegeschreven. — Blijkbaar is $1^1/_2$ jaar rust niet voldoende om de moleculen in hun oorspronkelijken toestand terug te brengen. — De rek is (nog) nagenoeg verdwenen en de elasticiteitsgrens is belangrijk grooter dan oorspronkelijk.
C	20	20	54.7	55.8	32.5	32.9	45.6	42.7	22.8	21.3	id.	
B	20	20	57.6		33 4		38.4		19.2		24/1 1896	
A_1	10	10	59.6		39.4		6		6			
A_2	10	10	52.5		37.6		7		7			
C_1	10	10	60.5	58.1	44.0	41	6	5.8	6	5.8	31/5 1897	
C_2	10	10	54.5		39.2		6		6			
B_1	10	10	64		40.6		5		5			
A_2	10	10	57.3		45.4		5		5			





Er werd zorg gedragen, dat een gedeelte staaf, bij de 1e serie proeven onbelast gebleven, bij de 2e serie evenmin belast werd.

Bij de 2e serie proeven bleek, zooals trouwens verwacht werd, dat de rustperiode geen merkbaren invloed gehad had. De rek was en bleef nagenoeg geheel verdwenen, n.l. van 42,7 mM. op een lengte van 200 mM. of 21,3 pCt. bij de oorspronkelijke proefstukken, tot 5.8 mM. op een lengte van 100 mM. of 5.8 pCt. Daarentegen was de breeksterkte 4 pCt. en de elasticiteitsgrens **25 pCt.** hooger geworden dan bij de oorspronkelijke proefstukken, n.l. respectievelijk van 55,8 tot 58,1 K.G. per mM². en van 32,9 tot 41 K.G. per mM². Een zoo belangrijke toeneming van de elasticiteitsgrens onder die omstandigheden kon moeielijk verwacht worden, was mij althans onbekend.

Uit tabel *a* blijkt, dat zelfs bij dit materiaal, bij de bereiding waarvan de uiterste zorg wordt besteed om een zoo groot mogelijke mate van homogeniteit te verkrijgen, de uitkomsten van soortgelijke proefstukken nog eenigszins uiteenloopen en dat men dus telkens een *serie* proeven moet nemen, om vertrouwbare gevolgtrekkingen te kunnen maken.

Dit soms meerdere percenten uiteenloopen van de uitkomsten, zoowel breeksterkte en elasticiteitsgrens als rek, heb ik steeds ondervonden, ook waar de proefstaven uit hetzelfde stuk stafstaal genomen werden, en moet misschien voor een deel worden toegeschreven aan onvolkomenheid van de trekmachine of aan de observatiën, maar ongetwijfeld voor verre het grootste deel aan onvolkomene homogeniteit van het materiaal.

Alle proefstukken werden verdeeld als op bladz. 32, Jaarverslag 1900–1901, (voordracht van den heer BIENFAIT) aangegeven met dit verschil, dat de merkstreepjes, ook die der dunne staafjes, op 10 mM. onderlingen afstand waren geplaatst.

De rek is nauwkeurig gemeten over elk deeltje en daaruit zijn de grafische lijnen geconstrueerd, welke bij de tabel behooren. Van die opmetingen komt alleen de totale rek in de tabel voor — Dit geldt voor alle tabellen.

In het nu behandelde geval van tabel *a* blijkt uit de grafische voorstelling, dat de rek zeer plaatselijk is, n.l. binnen 5 mM. aan weerszijden van de breuk. Hetzij over 1 cM., hetzij over de volle lengte, (10 cM.) gemeten, blijft de rek constant, gelijk 5 mM. De lijn, aangevende het percentage rek, is een kromme, die minder tot den geest spreekt en daarom bij de volgende mededeelingen wordt achterwege gelaten.

b. Onderzoek ter beantwoording van de vraag hoe zich proefstukken van verschillenden diameter gedragen.

1°. Zie tabel *b*; een metaallegeering van 60,9 koper en 39,1 zink. De proeven liepen over diameters van 20 tot 5 mM., met lengten tusschen de uiterste merken van 20 tot 4 cM.

Uit de grafische voorstelling blijkt, dat bij dit materiaal de rek zeer gelijkmatig verdeeld is over de geheele lengte zonder contractie bij de breuk. Daarvan is het gevolg, dat de formule voor de lengte bij verschillende diameters (om het percentage rek te kunnen vergelijken), n.l. $l = 11.3 \sqrt{f}$, waarin f de doorsnede voorstelt, (zie pag. 31 van genoemde voordracht) en waarvoor bij ronde proefstaven eenvoudiger kan geschreven worden $l = 10\ d$, — in dit geval in zooverre niet opgaat, dat de lengte van de proefstaaf weinig of geen invloed heeft op het percentage rek.

Verder blijkt uit de tabel, dat een dikte van 20 tot 10 mM. ongeveer 25 pCt. rek geeft, maar dat bij kleinere diameters de rek daalt tot 21 pCt., daarentegen neemt de elasticiteitsgrens dan toe van 25,7 tot 31,6 K.G. per mM²., terwijl de breeksterkte vrijwel onveranderd blijft.

In de tabellen b_2 en b_3 en daarbij behoorende grafische voorstellingen zijn nog verschillende materiaalproevingen vermeld, allen met het doel om den invloed van meetlengte en dikte op de rek, de elasticiteitsgrens en de breeksterkte aan te geven.

Bij *roodkoper* is de rek zeer plaatselijk, meer dan bij staal en veel meer dan bij geelkoper en dan bij het metaal op tabel b_1 vermeld. Terwijl de dikte tusschen de grenzen van 20 en 10 mM. op ander materiaal, zooals het onder b_1 genoemde, verder stafstaal, geel koper, klinknagelstaal, weinig of geen invloed heeft op het percentage rek (dus eenigszins in tegenspraak met de formule), maakt het bij roodkoper een belangrijk verschil in het precentage rek, of de staaf 20 dan wel 15 mM. diameter heeft. Bij 15 mM. is de rek op 20 cM. evenveel als bij 20 mM. diameter op 5 cM. lengte.

Aan dit onderzoek sloot zich de vraag aan, hoe proefstaven zich gedragen over een meetlengte gelijk *nul*, m. a. w. wanneer de diameter plaatselijk door een scherpe insnijding verminderd is. Men vindt hiervan een paar opgaven in de tabel b_2 (vervolg) bij stafstaal en klinknagelstaal. In beide gevallen geldt het een diameter, die plaatselijk van 20 tot 15 mM. is teruggebracht. Onmiddellijk daarbij in dezelfde tabel ziet men, dat de invloed van het verminderen van den diameter van 20 tot 15 mM. over de geheele lengte van 5 cM. weinig invloed heeft. Daarentegen vermindert, door het scherp indraaien, zooals trouwens kon verwacht worden, de rek aanzienlijk. De breeksterkte en vooral de elasticiteitsgrens, waarmee toch eigenlijk voornamelijk rekening gehouden moet worden, vermeerdert echter enorm, nl. 40 à 47 pct.

Het komt mij voor, dat hieruit zou mogen worden afgeleid, dat het afdraaien van bouten over een deel van het lijf, b.v. van verbindingbouten van drijf- en zuigerstangen tot een diameter *gelijk* aan die *in* den draad gemeten, met andere woorden den draad te

TABEL *b.*

Onderzoek van proefstaven van verschillende dikte. Legeering van 60.9 pCt, koper, rest zink — begin Mei 1897 —.

Merk proefstaaf.	Diam. mM.	Lengte cM.	Breeksterkte k.g. per mM².		El. grens k.g. per mM².		Rek mM.	Rek pCt.		Opmerkingen.		
A.	20	20	38.9		15 6		35	17.5		Nabij een der buitenste merkstrepen gebroken.		
B.	20	20	40.5		14.9		51	25.5		Idem.		
										Rek in mM. op l = 10 d.		
C.	15	20	41		25.4		46.5	23.2		35		Bij dit materiaal blijkt de rek zeer
D.	12	20	41.5	41.1	26.5	25.7	51	25.5	24.9	30.5		gelijkmatig over de geheele lengte
E.	10	20	40.8		25.2		52	26		26		van de proefstukken te zijn verdeeld.
F.	8	16	41.7	41.2	28.8	28.6	32 5	20.3	20.8	16.2		
G.	6	12	40.8		28.4		25.5	21.2		12.8		Ook blijkt de rek over eenzelfde lengte
H.	5	10	44.8		33.1		24	24		12		vrij wel gelijk te zijn, onafhankelijk van
K.	5	8	40.8	41.4	31.6	31.6	16.5	20.6	21.6	10.4	10.8	de dikte tusschen 20 en 10 mM. diam.
L.	5	6	41.3		31.1		14.5	24.1		12.1		Evenzoo is die rek (het percentage rek)
M.	5	4	38.8		30.6		7	17.5		8.8		constant zelfs bij kleine diameters.

2°. Staal.

TABEL b_2.

Onderzoek van proefstaven van verschillenden diameter. Staal (ketelplaat, stafstaal, klinknagels), Febr. 1896 en later.

Merk proefstaaf.		Diam. m.M.	Lengte c.M.	Breeksterkte k.g. per m.M².		El.grens k.g. per m.M².		Rek m.M.	Rek pCt.	
a	ketel-staal	25	20	42.3		23.7		58	29	
b		20	20	42.3	43	24.3	24.7	53	26.5	26.4
c		15	20	43		25.3		47	23.5	
d		10	20	44.3		25.4		53	26.5	
e		5	20	45.8		28		34½	17.2	
f		25	20	42.2		27.2		44	22	
g		20	20	42.6	43.1	28.3	27.2	41	20.5	19.8
h		15	20	42.6		26.3		40	20	
i		10	20	45.2		26.9		33.5	16.7	
k		5	20	44.3		25.4		29.5	14.7	
l	staf-staal	19.8	20	41.3		16.2		57	28.5	
m		19.8	20	41.1	41.5	15.8	15.9	49	24.5	26.7
n		19.8	20	41.5		15.7		53.5	26.75	
o		15	15	41.9		15.8		40.5	27	
p		12.1	12	42.8		18.2		34	28.3	
q		10.1	10	42.3	42.8	22	21.8	27.5	27.5	26.4
r		8	8	42.7		23.6		20	25	
s		5.9	6	43.2		23.4		15	25	
t		5.1	5	45.6		24.5		11.5	23	
u		5.1	4	44.6	45.6	24.5	23.9	10	25	25.3
v		5	3	45.9		23		8.5	28.3	
w		5	2	46.5		23		5	25	

Opmerkingen.

Van *a* tot *k* zijn alle proefstaven uit één staalplaat genomen, afkomstig van de Steel Cy. of Scotland.

De proefstukken *a* tot *e* zijn zonder verdere behandeling in het vuur te hebben ondergaan in beproeving genomen.

De proefstukken *f* tot *k* hadden te voren moeten worden uitgegloeid, maar door een misverstand zijn zij na rood heet te zijn gemaakt in teakhoutzaagsel afgekoeld; zij zijn blijkbaar teruggegaan in rek zonder evenredige verhooging van breeksterkte en el. grens.

g en *h* braken zeer dicht bij 't eind.

Van *l* tot *w* zijn alle proefstaven genomen uit één staaf afkomstig van de Steel Cy. of Scotland.

Bij dit materiaal nemen, wanneer de dikte beneden 15 m.M. komt, breeksterkte en vooral elast. gr. vrij sterk toe; de rek blijft vrij constant in percentage, wanneer de lengte evenredig met den diam. vermindert.

TABEL b_2, (vervolg.)

Onderzoek van proefstaven van verschillenden diameter Staal. (ketelplaat, stafstaal, klinknagels) Mei 1894 en later. 2.5 pCt. nikkel- en verzinkt stalen pijpjes.

Merk proefstaaf.		Diam. m.M.	Lengte cM.	Breeksterkte k.g. per m.M².		El.grens k.g. per m.M².		Rek m.M.	Rek pCt.	
1	ketel-staal	22.7	20	42.2		26		43	21.5	
2		20	20	42.1	42.6	26.5	26.5	39	19.5	19.9
3		15	20	42.9		27.7		44	22	
4		10	20	43.4		26		33	16.5	
5		4.7	20	51.8		39.8		15	7.5	
2086	staf-staal	20	5	42.1		33.8		20	40	
2087		15	0	60.7		49.8		5¼	∞	
2088		15	5	43.8		37.3		17	34	
2148	staf-staal	20	20	39.4		28.3		50	25	
2149		15	6.4	42.7		34.8		21	33	
2150		15	1	44.2		36.7		8	80	
2151		15	20	39.9		33.8		52	26	
2058	klink-nagelst.	20	5	38.2		27.3		21	42	
2059		15	0	47.3		40.2		4	∞	
2060		15	5	38.65		27.2		21	42	
6	giet-staal	26.3	18	45		23.4		36	20	
7		10	5	57.9		27		9	18	
8		25	5	54		26		13.5	27	
9		14.8	5	46.5		25.5		18	36	
10		20	5	49.6		25.5		18	36	
2816	2.5 pCt. nikkelst.	32.2-29.2	15	49.6		35.6		37.5	25	
2827	in- en uitw. verzinkt stalen pijpjes.	28.4-24.2	20	37.4		19.5		43.5	21.8	
2829		28.4-24.2	20	31.9		13.8		40	20	
2831		28.4-24	20	36.6		19.8		55	27.5	
2833		28.4-24	20	36.3		22.2		55.5	27.7	

Opmerkingen.

1—5 zijn proefstukken van ketelstaal uit eenzelfde plaat genomen.

2086—88 zijn proefstukken uit eenzelfde staaf. Bij 2087 is plaatselijk de staaf scherp ingedraaid tot 15 m.M. diam.

2148—51 zijn weder proefstaven uit een en dezelfde staaf.

2058—60 zijn proefstaven van één staaf klinknagelstaal; bij 2059 is plaatselijk de staaf weder scherp ingedraaid.

6, 7 en 8 is gietstaal afkomstig van Firth, 9 en 10 van Annen.

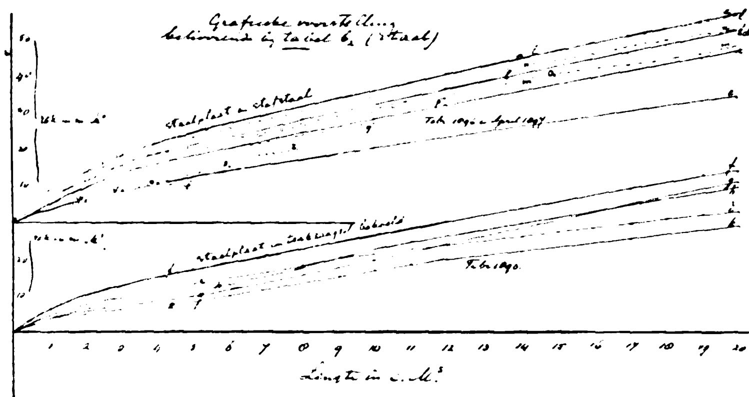
Bij ketelstaal geldt zoowel op tabel «b_2» als bij «b_2 (vervolg»)» eenzelfde opmerking als bij het metaal van tabel b, nl. dat het percentagerek, evenals breekst. en el.gr., vrijwel ongevoelig is voor verandering van diam. tusschen 25 en 10 m.M.

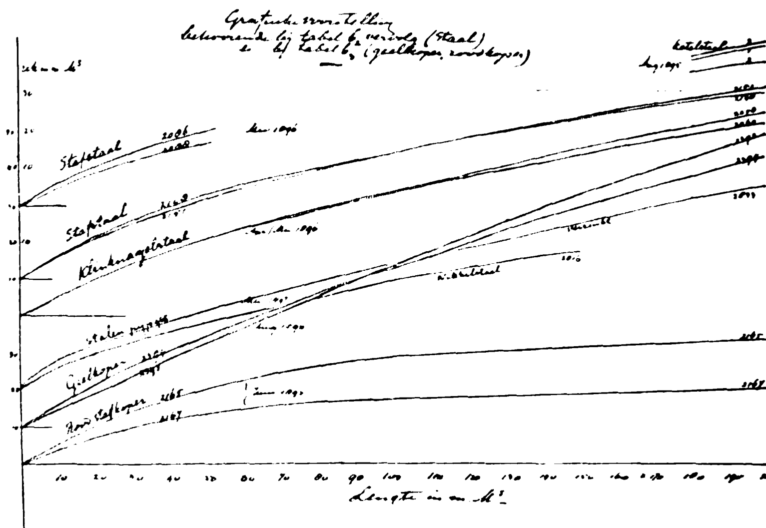
Wanneer stafstaal plaatselijk scherp wordt ingedraaid (in diam. verminderd) over een belangrijke diepte, verdwijnt de rek in m.M. nagenoeg geheel, maar vermeerdert daarentegen de breeksterkte en vooral de el.grens in sterke mate.

Dit is zelfs nog het geval, ofschoon in mindere mate, wanneer de vermindering in diam. niet scherp is maar over eene lengte van 1 c.M., ja van ruim 6 cM. De aard van het materiaal heeft hierop veel invloed. Het toevloeien van de moleculen schijnt makkelijker bij materiaal met een kleiner maar gelijkmatige rek, zooals brons (tabel 3) dan bij rood koper.

Uit het bovenstaande schijnt te volgen, dat verbindingbouten, die over het lijf zwakker moeten zijn dan in de schroefdraad, toch over het lijf een grootere diam. mogen hebben dan in den schroefdraad.

Van 2816 tot 2833 zijn pijpjes bestemd voor waterpijpketels, type Yarrow.





3°. Rood- en geelkoper, brons en gietijzer.

TABEL b_3.

Onderzoek van proefstaven van verschillenden diameter (Deltametaal, Geelkoper, Brons, Roodkoper, Gietijzer), Sept. 1894 en later.

Merk proefstaaf.		Diam. m.M.	Lengte c.M.	Breeksterkte kg. per m.M².		El.grens kg. per m.M².	Rek m.M.	Rek pCt.	Opmerkingen.
11	Delta metaal	13	10	56.6		niet gemeten	9	9	11, 12 en 13 is schroevenmetaal, 12 en 13 van een schroefblad
12		10.1	20	53.5		30.8	17	8.5	
13		15.1	10	49.1		25.6	8	8	
2392	Geel koper	4×3.5	0.5	32.85		15.7	3.5	70	2392, 3 en 4, zijn stukken van één Serve-pijp, zooals zij van de Fransche fabriek werd ontvangen.
2393		13.6×3.1	20	34.3		20	80	40	
2394		18×3.1	20	34.7		21.1	74	37	
14	Brons 87 Kp, 8 Tn, 5 Zn.	25	20	17.6		13.6	16	8	14 tot 18 zijn proefstukken uit één gietsel.
15		20	20	20.6		10.6	18	9	
16		15	20	21.6		13.3	19	9.5	
17		10	20	22.1		13	18	9	
18		10	20	16.9		13	8	4	
2168	Brons 84 K, 12 T, 4 Z	20	20	11.55		11.35	1	0.5	2168, 9 en 70 zijn stukken uit één staaf.
2169		15	6.4	16.3		15.8	1.75	2.75	
2170		15	20	15.4		12.3	2	1	
2165	Rood koper	20	20	26.9		26.1	33	16.5	
2166		15	6.4	28.6		28.5	19	30	
2167		15	20	26.9		25.9	20	10	
20	Gietijzer 1e kwaliteit	25	20	23.8	21.6				
21		20	20	20					
22		15	20	20.9					
23		10	20	12.2	13.8				
24		10	20	15.4					
25	Gietijzer 2e kwaliteit	25	20	13	16.5				
26		20	20	16.2					
27		15	20	20.3					
28		10	20	13.8	14.8				
23		10	20	15.9					

Bij het geelkoper, zie de grafische voorstelling, bleek de contractie zeer gering en de rek bijna gelijkmatig over de geheele lengte van het proefstuk te zijn verdeeld, bijna evenzeer als bij het metaal van tabel b_1 en veel meer dan bij staal het geval was.

Bij roodkoper is de rek nog meer plaatselijk dan bij staal. Dit is dan ook de oorzaak, waarom bij roodkoper de rek zoo belangrijk toeneemt met den diameter. Een staaf van 20 m.M. rekt op een lengte van 5 c.M. evenveel als een staaf van 15 m.M. op 20 c.M. lengte.

Overigens bespeurt men bij het over eene lengte van 6.4 c.M. verminderen van den diam. eenzelfde verschijnsel bij brons en roodkoper als op «b_2 (vervolg)» vermeld bij stafstaal.

maken tot een zuivere plusdraad, zooals gebruikelijk en in de handboeken voorgeschreven, die bouten onnoodig verzwakt.

Eene aandachtige beschouwing van de tabellen kan wellicht hen, die in het bezit zijn van een trekmachine aanleiding geven tot verschillende nieuwe seriën aangename en leerrijke beproevingen, b.v. wanneer er slapte van dadelijk productief werk is, — ofschoon ik hun van harte toewensch, dat zij van die slappe tijden nimmer last zullen hebben.

Ik eindig, zooals ik begon, met den heer BIENFAIT hulde te brengen voor zijn belangrijke voordracht.

Zelfladende Zandzuiger „Gelderland".

(*Met afbeeldingen*)

Op het etablissement FOP SMIT (firma L. SMIT & ZOON) te Kinderdijk werd vervaardigd en na goed geslaagde proeven afgeleverd de zelfladende zandzuiger *Gelderland*, het tweede vaartuig volgens dit stelsel gebouwd voor rekening van den heer N. VAN HAAREN te Nijmegen.

Dit stoomschip doet dienst bij de havenwerken van Antwerpen en is van een type dat tegenwoordig veel ingang vindt in daarbij geïnteresseerde kringen.

Het eerste vaartuig *de Schelde II*, naar deze constructie vervaardigd, werd door de firma L. SMIT & ZOON eveneens gebouwd voor den heer VAN HAAREN en heeft al dien tijd eveneens dienst gedaan bij de havenwerken van Antwerpen.

Beide vaartuigen behooren tot het zich zelf ledigzuigende type. Dit zich zelf ledigzuigen geschiedt bovendien zonder dat daarvoor een waterpomp met daarbij behoorende stoommachine gebruikt wordt om het zand in de bun te meleeren en vloeibaar en daardoor zuigbaar te maken.

Het systeem berust op het vormen van twee kokers door dubbele rijen kleppen, in welke kokers het buitenwater vrijen toegang heeft en die uitmonden in de zandpomp. Door de kleppen te openen stort zand in deze kokers, dat zich met het water meleert en opgezogen wordt.

Het spreekt van zelf dat deze vaartuigen ook als klephoppers kunnen worden gebruikt, terwijl zij eveneens, zonder gebruik te maken van een waterpomp, gewone hoppers en bakken, die volgens dit stelsel zijn vervaardigd, kunnen ledig zuigen.

S.S. «GELDERLAND».
Het aanbrengen van de profiel zuigbuis. De T-vormige bakkenstortbuis is in de hoogte geheschen.

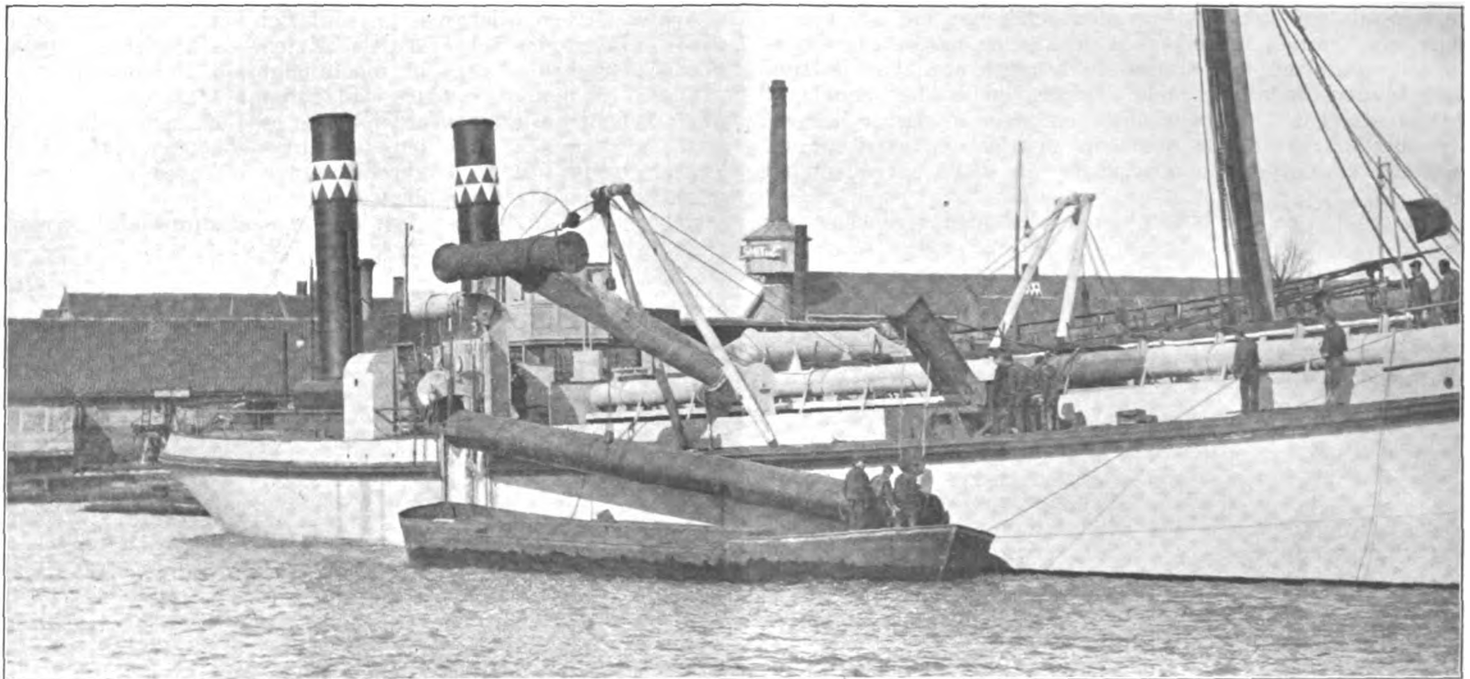


Fig. 1.

S.S. «GELDERLAND».
Voor anker liggend, gereed om uit profiel te gaan zuigen.

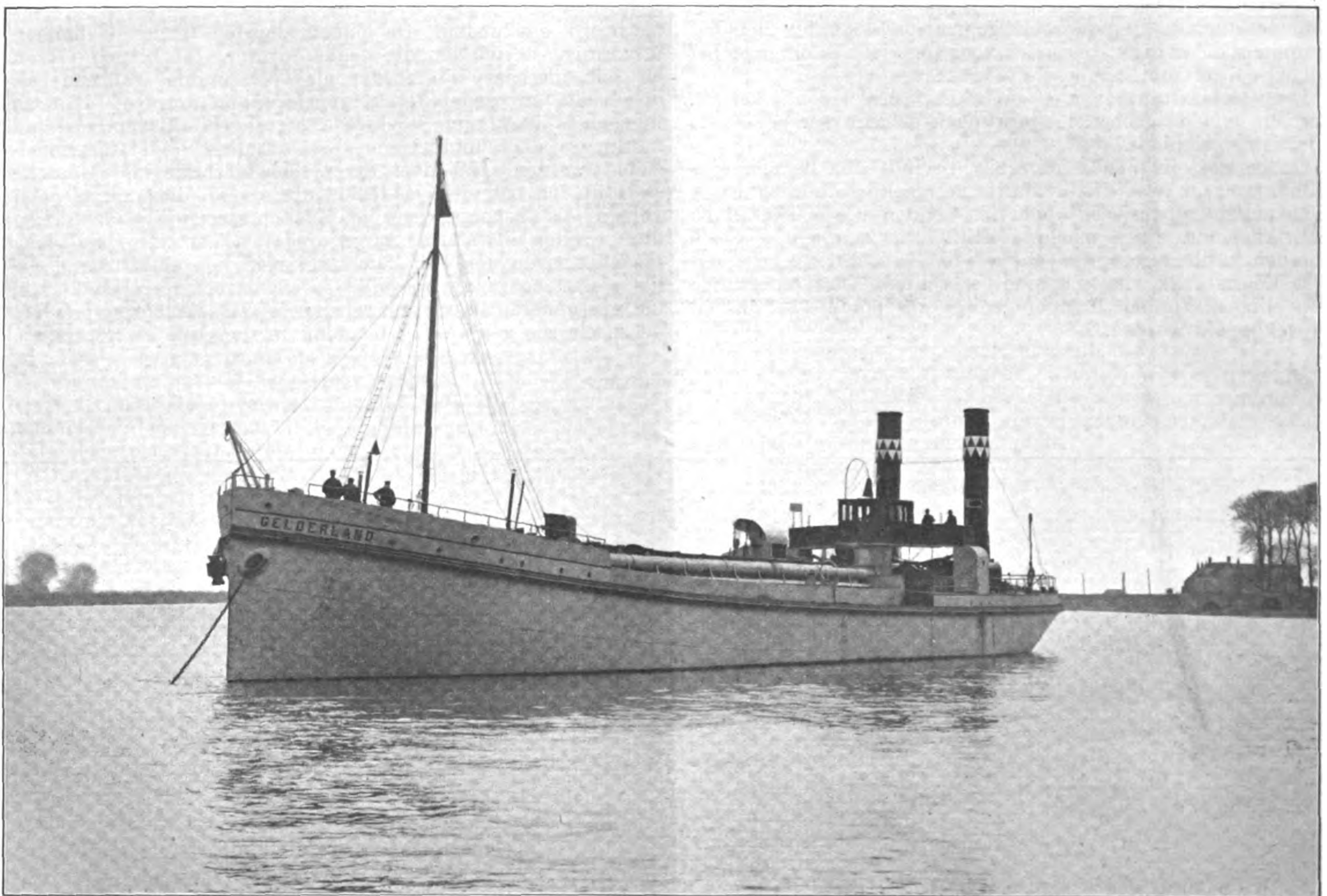


Fig. 2.

De profiel-zuigbuis is zooals op alle hopper-zuigers (behoudens enkele uitzonderingen waar speciale gevallen zulks niet wenschelijk maken) in de zijde van het vaartuig aangebracht. Ten einde bij het stoomen den weerstand te verminderen kan de zuigbuis uit het water worden geheschen en, om minder kans van averijen te maken in drukke en nauwe vaarwaters, bij het passeeren van sluizen en bruggen enz., kan de zuigbuis binnen boord gebracht worden en in het gangboord worden gelegd. Het ophijschen en weer in positie brengen der zuigbuis geschiedt, door een op dek geplaatst speciaal daartoe vervaardigd stoomwerktuig, op snelle en eenvoudige wijze.

Het dichthalen der bodemkleppen geschiedt eveneens door een daartoe op het voordek geplaatste stoomlier met drie trommels, die er in het bijzonder voor ingericht is om met het zuigeinde der profiel-zuigbuis te werken.

Een stoomstuurmachine en vóórop een stoomankerspil, vormen met de genoemde werktuigen de aan dek geplaatste auxiliaire machines.

Onder dek in het achterschip bevindt zich de machinekamer, waarin twee drie-cylindrische machines, werkende met drievoudige expansie en oppervlak condensatie en 800 I.P.K. ontwikkelende. Elke machine drijft een zandpomp. Beide pompen kunnen gecombineerd werken als ook ieder afzonderlijk. Voorts drijft elke machine een schroef. Door eenvoudige koppelingen kunnen schroef zoowel als pomp snel af- en aangekoppeld worden.

In de glannen van de pompen wordt door twee stoompompen water op de as geperst, om te voorkomen dat zand uit de pomp tusschen glan en as komt en de as te snel afslijt.

Achter de machinekamer bevindt zich het ketelruim waarin twee cylindrische scheepsketels. Ketels en hoofdwerktuigen werden vervaardigd door de machinefabriek „Kinderdijk".

Voorin is het volkslogies aangebracht, dat zeer ruim en goed verlicht en geventileerd is. Ook bevindt zich aldaar een nette werkkamer voor den toezicht hebbenden ingenieur. Voorts worden in het voorschip aangetroffen een zoetwaterruim, kettingbak en bergplaatsen (ruimen).

Het vullen van bakken kan zoowel aan stuurboord als aan bakboord geschieden. De pijpen daartoe dienende hebben I-vormige storteinden, die haaks op de as van het schip staan en scharnierbaar zijn, zoodat zij door middel van een bak opgehaald en weder neergelaten kunnen worden. Zijn zij ingehaald dan zijn zij tevens afgesloten. Bovendien kan natuurlijk door middel van een schuif elke stortzijde afgesloten worden. Het doel dezer scharnierbeweging is om de stortpijp den bak die geladen wordt zooveel mogelijk te doen volgen, als de bak tijdens het inladen steeds dieper zinkt en dus minder uitwatering krijgt, opdat de stortpijp zoo laag mogelijk boven den bak kome te liggen, ten einde vooral als het waait zoo weinig mogelijk specie te verliezen. Het T-stuk, dat van onderen als een zeef voorzien is van gaten, heeft ten doel de specie zoo gelijkmatig mogelijk in den bak te verspreiden.

S.S. «Gelderland».
Uit profiel zuigende, zich zelf vullend (nagenoeg volgeladen toestand).

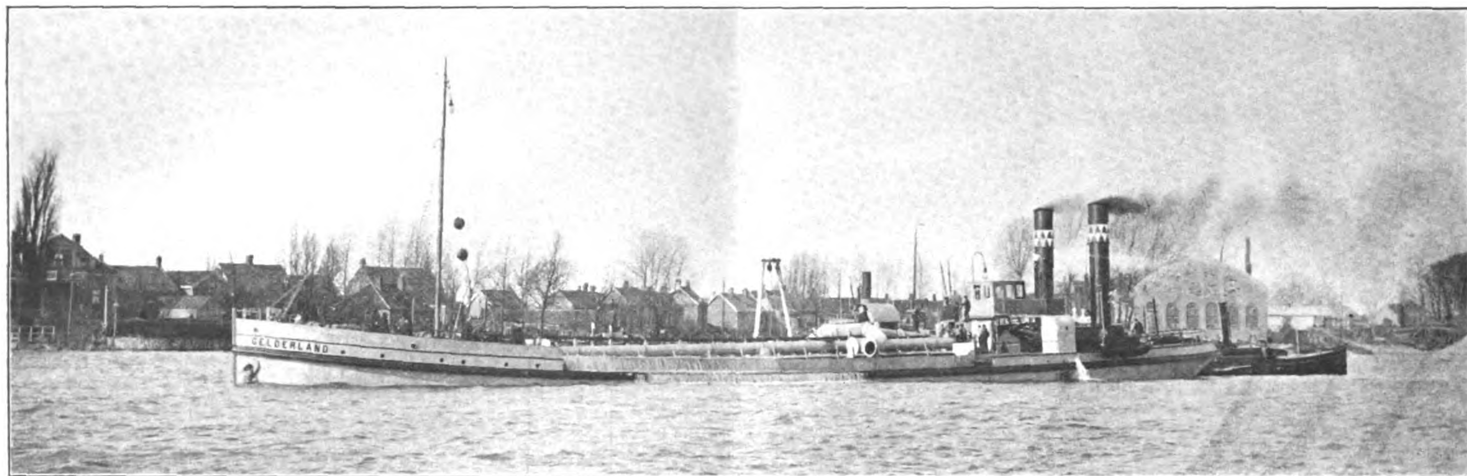


Fig. 3.

S.S. «Gelderland».
Bezig zijnde de bun ledig te zuigen.

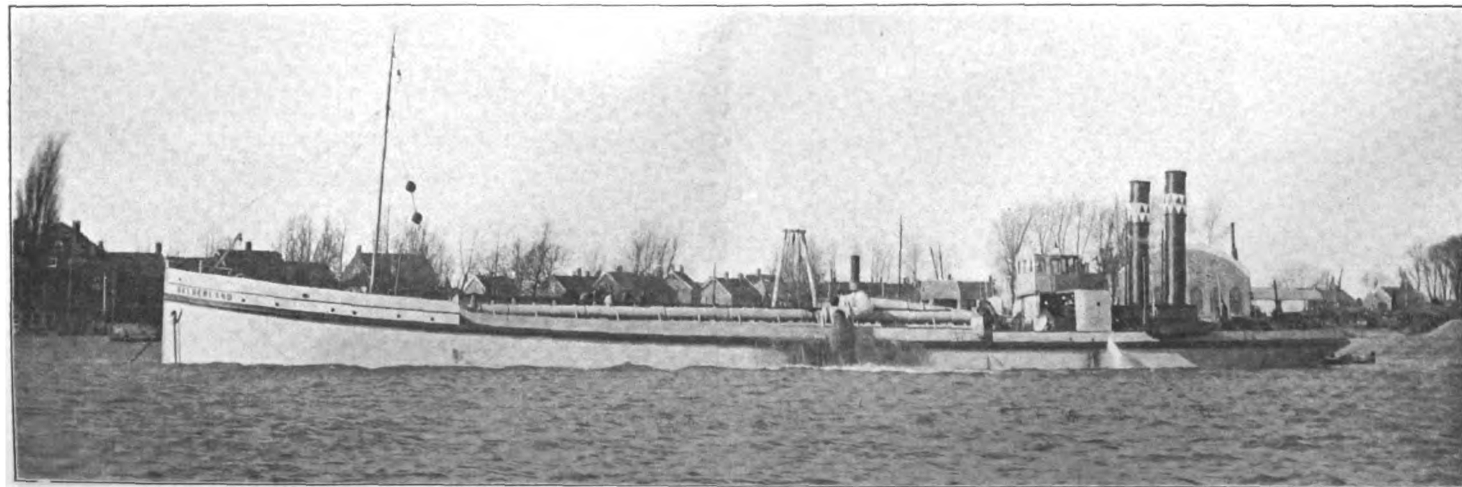


Fig. 4.

S.S. «GELDERLAND».
Water zuigende, bezig de bakkenstortinrichting te beproeven.

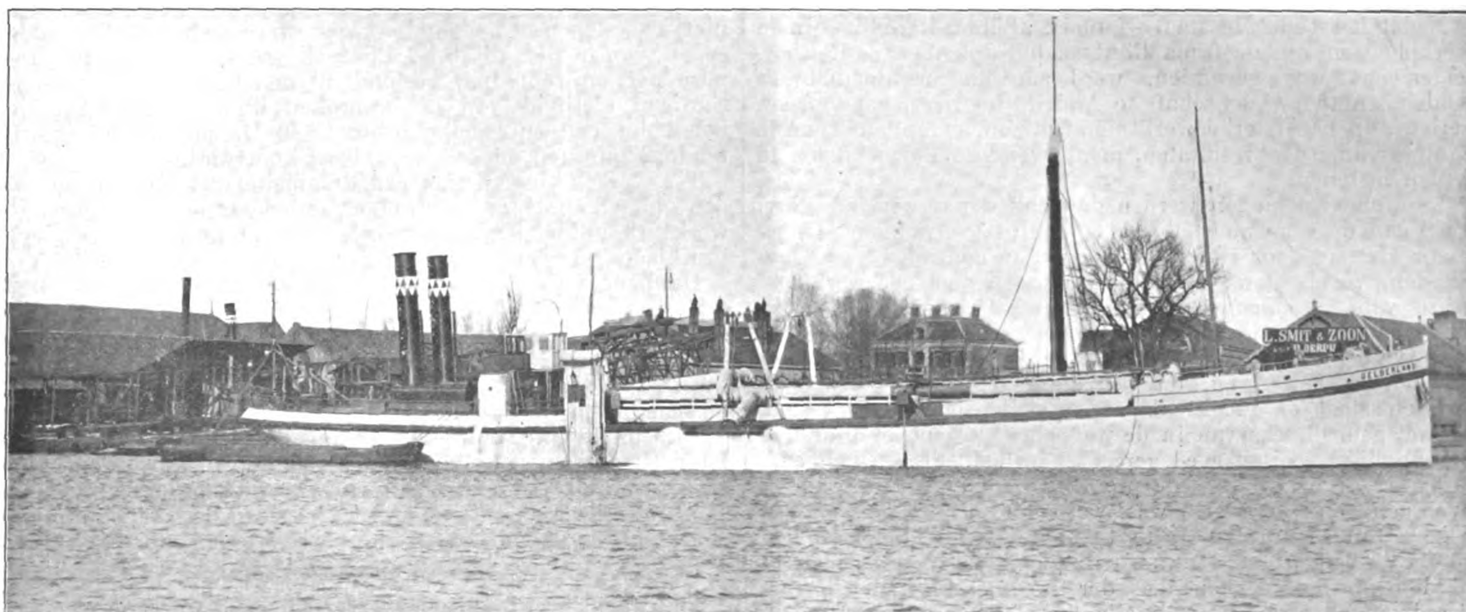


Fig. 5.

Indien bakken volgens het gewone systeem gebouwd leeggezogen worden, geschiedt dit door één der beide zandpompen en doet de andere dan daarbij dienst als waterpomp.

Indien uit de bun gezogen en op den wal geperst wordt, heeft de verbinding plaats van uit den wal op snelle, eenvoudige, hoofdzakelijk automatische wijze, waarvoor dus op het schip geen stellingen of inrichtingen gemaakt behoeven te worden.

De hoofdafmetingen van den romp zijn:

lengte	65.— M.
breedte	10.50 „
holte	4.50 „

Waar de electrisch licht-installatie afkomstig is van de Electrotechnische Industrie te Slikkerveer, de kleppenlier en het ankerspil vervaardigd werden door de Haarlemsche Machinefabriek, is dit vaartuig geheel een product der Nederlandsche nijverheid, voor zoover dit althans bij een schip mogelijk is, waar het staal en ijzer uit het buitenland betrokken moeten worden.

Niet onaardig is het ten slotte nog te melden, dat een excursie van hoogleeraren en studenten der Polytechnische School te Parijs dit vaartuig eenige dagen geleden bezichtigden met veel belangstelling.

Dit soort vaartuigen trouwens leveren wederom het bewijs, dat de vervaardiging van baggermaterieel een belangrijke tak is der Nederlandsche nijverheid. Behalve voor Nederlandsche aannemers werden voor het buitenland door genoemde Nederlandsche scheepsbouwmeesters in de laatste weken afgeleverd of zijn in aanbouw: vier bakken volgens dit stelsel gebouwd en een hopperzuiger voor Duitsche aannemers voor de haven van Dantzig; een hopperzuiger voor Duitsche aannemers bestemd voor de haven van Emden; een hopperzuiger voor Belgische aannemers bestemd voor de haven van Ostende, een hopperzuiger voor de Junta van de haven van Santander in Spanje, alle vaartuigen volgens dit nieuwere stelsel te vervaardigen.

De Internationale Brandweer-Tentoonstelling te Berlijn.

Begin Juni waren wij onder meer in de gelegenheid bovengenoemde tentoonstelling te bezichtigen.

Na ons een langen allervervelendsten zit getroost te hebben langs den Kurfürstendamm, waar men druk bezig is aan den Berlijnschen „underground" lag in geweldige zonblaking, zonder eenige schaduw, het tentoonstellingsterrein met zijn gebouwen voor ons.

De hoofdingang, welke evenals de andere gevels hoogst modern is, doorschrijdend, staat men op een half cirkelvormig plein, langs welks gebogen zijde restaurants en café's afleiden van het gebouw, langs de middellijn, waarin de geëxposeerde voorwerpen zich bevinden.

Heel veel brandspuiten, reddingstoestellen, waarschuwingsdiensten, verbandmiddelen, statistieken, stallen, rookkappen, zuig- en perspompen zullen den vakman wel veel belangstelling inboezemen. De leek zal wellicht meer getroffen worden door de vergelijking der oudste bluschmiddelen met de hedendaagsche, waarbij vooral speciale automobielen de aandacht trekken.

Verschillende steden en landen exposeerden en verluchtten hunne tafels en paveljoens met schilderijen van vreeselijke en ijzingwekkende branden.

Ook humor ontbrak bij dit alles niet. Men sta ons toe even te memoreeren de schilderij, waarop een jong paar vurig aan het vrijen is, terwijl achter hen, Amor een brandspuit met paarden, in gestrekten draf, wenkt. „Brennende Liebe" is de titel.

Tal van verkoopers hinderden den bezoeker door het aanprijzen van hun pennen, loupes, naaimachines enz.

Voor ons meer interessant waren kaarten en teekeningen van de vuilverbranding in groote steden (o. m. Hamburg).

Achter het eigenlijke tentoonstellingsgebouw waren brandvrije constructies, opgericht volgens patent Monier, Wayss en tallooze andere, welker grootste variatie bestond in een verschillend vlechten van dunne, ronde, platte en anders gevormde ijzeren staven, banden of platen.

Dit viel ons erg tegen.

Wij hadden ook verwacht photo's en monsters van ijzer, steen, hout en andere materialen, die aan branden waren blootgesteld geweest, aan te treffen.

Alleen Weenen presteerde met photo's iets op dit gebied.

Vrij onvoldaan verlieten wij dan ook het terrein; voor den brandweerman wellicht zeer boeiend; voor den construeerenden ingenieur weinig gevend.

Loco.

Proeven met een nieuw soort gereedschapstaal

DOOR

Ingenieur F. HEISSIG.

Gelijktijdig met het streven van de *Bethlehem Steel Co.* te Pennsylvania, die op de jongste wereldtentoonstelling te Parijs—Vincennes het werkvermogen van een nieuwe staalsoort toonde was de bekende staalfirma Gebr. BÖHLER & Co. Act. Ges. te Weenen—Berlijn, bezig een soort gereedschapstaal te bereiden, dat in bijzonder hooge mate geeigend is voor het snelbedrijf bij de metaalbewerking en speciaal in machinebouw-werkplaatsen, enz. te worden gebezigd. Het is dan ook den heer

K. K. Bergraad Fridolin Reiser, directeur dezer firma, gelukt een gelijksoortig staal te vervaardigen. Het volgend bericht zal zeker ook voor Nederlandsche fabrieken belangrijk genoeg zijn om te worden medegedeeld.

Nadat het bedoelde staal — merk „Böhler-Rapid" — in de werkplaatsen van de firma Böhler, te Kapfenberg en Ratibor, onderzocht was geworden, werd aan de machinenfabriek Andritz, Actien Gesellschaft te Andritz bij Graz, het verzoek gericht, op hare sterke werktuigmachinen, onder nauwkeurige aanteekening der resultaten, maatgevende onderzoekingen te willen instellen.

Deze onderzoekingen werden dan ook den 5den en 13den Nov. 1900 aan de genoemde fabriek te Andritz verricht en de ingenieur Heissig door zijne Directie met de controle belast. Deze hadden, zooals bereids werd bericht, ten doel „de werkingswijze van het nieuwe, door de firma Gebr. Böhler & Co. uitgevonden gereedschapstaal bij hooge sneesnelheid, grooten loop van den draaibank-support per omwenteling en volkomen droge bewerking, bij het afdraaien van gegoten ijzer, gegoten staal en vloeistaal vast te stellen en de voordeelen, bij het gebruik daarvan in de werkplaats, tegenover de andere gebruikelijke soorten goed gereedschapstaal te leeren kennen."

Nadat de wijze, hoe de proeven zouden worden verricht, overdacht en vastgesteld was, werd daarmede begonnen den 5 Nov. van 10 uur 's morgens tot 5 uur 's namiddags, en den 13 Nov. van 9 tot 12 uur 's middags voortgezet. Gebezigd werden op den eersten dag der proefneming drie, op den tweeden dag slechts een draaibeitel, welke de firma Böhler zelf voor de bewerking had vervaardigd en die zij ons door haar hardingsmeester deed ter handstellen. De proeven namen het volgende verloop:

1. *Proef op gegoten ijzer.*

Als beproevingsmachine diende een krachtig gebouwde geleidingsspildraaibank met 1100 mM. centerhoogte en als onderzoeksvoorwerp een gegoten ijzeren as van 354 mM. dikte. Het aantal toeren werd na iedere onderbreking door een toerentel-apparaat gemeten en de sneesnelheid per minuut vast gesteld, nadat vooraf de support op den gewenschten voortgang was gesteld. Om de voor de hooge snelheden vereischte toeren te verkrijgen en met den spilstok-verbinding te kunnen werken, werd een riemschijf van de vereischte grootte op de transmissie aangebracht. De draaispanen werden zorgvuldig opgevangen en telkens gewogen. Na iedere onderbreking werden de snelheid, spaandiepte en voortgang nauwkeurig geboekt, terwijl de afzonderlijke resultaten uit begaande tabel zijn na te gaan.

Om een volkomen helder beeld van de duurzaamheid van het staal te verkrijgen, koos ik verschillende combinaties van snelheden, voortgang van den support en spaandikte, waardoor de afzonderlijke proeftijden optraden en meestal met niet nageslepen draaibeitel verder werd gewerkt. De eerste spaan van 3 mM. dikte en 1,5 mM. voortgang van den support per omwenteling, bestond uit den tamelijk sterk zandachtigen giethuid van de besproken ijzeren as, terwijl de beitel bij een sneësnelheid van 13,40 M. per minuut, gedurende 2 minuten onberispelijk bleef voortwerken.

Ter vergelijking liet ik een draaibeitel uit Mushetstaal in den beitelkop inzetten, welke nauwkeurig onder dezelfde werkverhoudingen na één enkele omwenteling volkomen onbruikbaar was geworden.

De beitel no. 3 werd opnieuw geslepen, de support op 2 mM. voortgang per omwenteling gesteld en een 8 mM. diepe spaan afgenomen bij dezelfde snelheid, waarbij in 4 minuten 4,7 K.G. heete draaispanen werden afgedraaid. Zooals de tabel aangeeft, werkte de beitel no. 3 1 uur en 9,5 minuten, bij snelheden tot aan 14 M., bij spaandikten van 7, 5,5, 2,5 en 1,5 mM., bij voortgangen van den support van 2,5 tot 1,7 mM. per omwenteling zonder nageslepen te worden. Het gewicht van den spanen, tijdens den duur der beproeving aan het gietstuk ontnomen, bedroeg in de 134,5 minuten 83 K.G., dus 0,61 K.G. per minuut.

2. *Proeven op gegoten staal.*

Afgedraaid werd een ongeveer 7000 K.G. wegende gegoten stalen hamerbeer van 780 mM. middellijn, welke volgens de chemische analyse van de draaispanen, koolstof, silicium en mangaan in de volgende hoeveelheden bevatte:

C. . . . 0,43 pCt.
Si . . . 0,18 „
Mg . . . 0,95 „

Ten gevolge van de grootte van het voorwerp kon de snelheid niet boven 3 M. per minuut en de spaandiepte niet boven 4 mM. verhoogd worden, maar de beitel werkte 1 uur en 54 minuten zonder de minste beschadiging te vertoonen. Een bijzonder harde plaats, die door Mushetstaal niet aan te tasten was, werd even gemakkelijk als het overige gedeelte bewerkt.

3. *Proef op vloeiijzer,*

Bij vloeiijzer leverde het nieuwe gereedschap een ongekende uitkomst op. Bij volkomen droge bewerking werden sneësnelheden tot 48 M. per minuut met een voortgang van den support van 3 mM. voor de omwenteling bereikt, terwijl men tot heden in het algemeen slechts 7 M. omvangssnel-

Datum.	Merk van het staal.	No. van den beitel.	Bewerkte ijzersoort.	Tijdsduur in minuten.	Sneësnelheid in Meters per minuut.	Lengte van het afgedraaid stuk in mM.	Diameter van het werkstuk in mM.	Spaandiepte in mM.	Voortgang van den support per omwenteling in mM.	Gewicht van de afgedraaide spanen in K.G.	Toestand van den beitel na de proefneming.	Aanmerkingen.
						No. 1. Proef op Gegoten IJzer.						
1900 5 Nov.	Böhler «Rapid»	3	Giethuid	21	13.40	370	354	3	1.5	6 50	Weinig beschadigd, doch zonder naslijpen verder gebruikt.	Zeer hard en zanderig gietwerk.
	»	3	Geg. ijzer	4	13.30	96	338	8	2	4.70	Beitel beschadigd, wordt hiertoe geslepen.	
	»	3	»	6	13 40	170	345	4.5	2	5.00	Beitel zeer weinig beschadigd, wordt weder bijgeslepen en No. 1 ingezet.	
	»	1	»	30	8.974	580	347	4.5	2.5	15.50	Beitel zeer weinig beschadigd, wordt nu bijgeslepen.	
	»	1	»	4	14.00	130	333	7	2.5	7.00	Beitel weinig beschadigd (met de derde beitel wordt nu verder gewerkt).	
	»	3	»	4	14.00	135	333	7	2.5	7.30	Beitel niet beschadigd, ongeslepen verder gebruikt.	In 134.5 min. totaal afgedraaide spanen 83 K.G. Einde der proef.
	»	3	»	28.5	14.00	480	338	5.5	1.5	25.00	» » » » » »	
	»	3	»	15	10.60	200	333	2.5	1.5	6.00	» » » » » »	
	»	3	»	22	13.80	440	330	1.5	1.7	6.00	» » » » » »	
						No. 2. Proef op Gegoten Staal.						
5 Nov.	Böhler «Rapid»	1	Geg.staal	114	3.00	142	780	4	1	10.50	Beitel *volkomen* onbeschadigd.	Einde der proef.
						No. 3. Proef op Vloeistaal.						
13 Nov.	Böhler «Rapid»	2	Vloeistaal	7	30.09	690	286	2	3	7.30	Beitel niet beschadigd, zonder naslijpen verder gebruikt.	
	»	2	»	5	29.78	300	282	4	1.5	9.50	» » » » » » »	
	»	2	»	2	48.02	170	282	2	1.5		» » » » » » »	
	»	2	»	14	20.355	740	275	3.5	3	15.20	» » » » » » »	
	»	2	»	4.5	46.502	570	270	3	3	9.20	Beitel beschadigd, wordt bijgeslepen.	In 47.5 min. totaal afgedraaide spanen 55.8 K.G. Einde der proef.
	»	2	»	3.5	11.00	140	263	3	3	9.60	Beitel niet beschadigd, zonder naslijpen verder gebruikt.	
	»	2	»	3	45.698	440	267	1.5	3		» » » » » » »	
	»	2	»	8.5	16.32	160	255	6	3	5.00	» » » » » » »	

heid en 0,6 mM. voortgang van den support als maximum verkreeg. Daarbij werd de beitel tijdens de 47,5 minuten dat hij werkzaam was (de tusschenpauze bij staking afgerekend) slechts éénmaal bijgeslepen. Tengevolge van de hooge temperatuur, die zich bij de sterke wrijving door de hooge sneêsnelheid en de groote voortgang ontwikkelde en die tot de donkerste roodgloed steeg, vertoonde de beitel een blauwgele aanloopkleur.

Door nauwkeurige waarneming ontdekte ik bij de bewerking van vloeiijzer, als de proef plotseling gestaakt werd, dat de laatste spaan met den beitel was saamgeweld, wat door deze hooge temperatuur en den grooten druk verklaarbaar is. De spanen zelf waren gloeiend heet en vertoonden de schoonste blauw-rood tot gele aanloopkleuren.

Interessant is voorts het feit, dat dit staal met de vijl te bewerken en tevens zachter is dan andere soorten gereedschapstaal.

Volgens de bovenstaande mededeelingen is als resultaat der proeven te constateeren, dat het nieuwe staal door de firma GEBR. BÖHLER & Co. bereid en onder de benaming »*Rapid*" verkrijgbaar, bij een sneêsnelheid van 14 M. op gegoten ijzer, van 46 tot 48 M., bij 3 mM. voortgang van den support voor de omwenteling en 3 mM. spaandiepte, bij volkomen droogwerken op vloeiijzer, zonder het geringste gebrek functioneerde en tijdens de 47,5 minuten van de proef op vloeiijzer, slechts éénmaal behoefde bijgeslepen te worden.

Het gewicht van de afgedraaide spanen per minuut bedroeg bij de bewerking van gegoten ijzer 0,61 K.G., bij bewerking van vloeiijzer 1,17 K.G. Dienvolgens werden gemiddeld *betere resultaten* verkregen, dan die met het product van de *Bethlehem Steel Co.* bereikt, die volgens hare nieuwe circulaire een maximaal-snelheid van 45,7 M. (150′) bij een voortgang van den support van 1,6 mM. ($^1/_{16}$") en een spaandiepte van 4,8 mM. ($^3/_{16}$") aangeeft en 1,04 K.G. spanen in de minuut afdraaide.

Deze buitengewone hooge waarde, die ook al is zij in haar vollen omvang in de meeste werkplaatsen moeilijk bereikbaar, omdat eenerzijds een nauwkeurig verleenen der afmetingen van het werkstuk, vervolgens de constructie van de bestaande draaibanken een zoo groote snelheid dikwerf niet weerstaan, stelt ongeveer een 6 voudige winst aan arbeid voor. Toch zal men steeds het arbeidsvermogen van een draaierij minstens 300 pCt. kunnen doen stijgen, als de werktuigmachinen en transmissiën een overeenkomstige versterking ondergaan.

Uitkomsten der proeven met gereedschapstaal van de Bethlehem Steel Co.

Aangezien de werktuigen van de *B. St. Co.* niet toereikend waren om de groote hoeveelheden smeed- en gietstukken te kunnen bewerken, werden door den ingenieur F. W. TAYLOR en den scheikundige MAUNSELL WHITE aldaar, onderzoekingen ingesteld om het arbeidsvermogen van draai-, schaaf- en andere banken te vehoogen.

Nadat bij deze proeven ongeveer 200 tonnen staalspanen gevallen en meer dan 100.000 $ kosten gemaakt waren, werd met een nieuw soort staal het volgende resultaat verkregen:

Datum	Snelheid v. d. snede M.	Diepte v. d. snede mM.	Breedte v.d. snede mM.	Afged. metaal in het uur KG.
25/10 1898	2.717	5.84	21.3	11.63
1/5 1899	6.629	7.11	21.3	30.41
15/1 1900	8.380	7.62	27.4	51.21

Dit ongekend gunstig resultaat wordt alleen aan het uitgedachte zoogenaamde „Tayler-White-proces" toegeschreven, waarbij het staal beduidend aan hardheid heeft gewonnen en die het zelfs in roodwarmen staat niet verliest.

Omtrent het gevolgde proces is niets vermeld.

Uit *Engineering Record* van 4 Aug. 1900.

De redactie van *Stahl und Eisen* schrijft omtrent het bovenstaande:

De samenstelling van dit staal, evenals van het *Böhler's Rapid* wordt streng geheim gehouden. In beide gevallen zullen wij echter wel met natuurhard gereedschapstaal te doen hebben, terwijl het nieuwe of de nieuwheid minder in de bereidswijze en de samenstelling, echter meer in de manier en de wijze van afwerking (van het gereedschap) zal te zoeken zijn.

Het streven het werkvermogen van draaibanken te controleeren en naar mogelijkheid te versterken, is in ieder geval prijzenswaardig en zal zeker tot vooruitgang op dit gebied leiden.

Zie over het harden van deze staalsoort *De Ambachtsman* van 16 Maart jl. N°. 37.

(*Stahl und Eisen* van 1 Jan. 1901.)

Mülheim a/d Ruhr. J. L. TERNEDEN.

Explosie van een pijp van een waterbuizenketel.

(*Met afbeelding.*)

In den laatsten tijd is herhaaldelijk gebleken, dat waterbuizenketels, welke wel eens „veiligheidsketels" genoemd worden, dikwijls aanleiding geven tot ongelukken en zeker ten onrechte door sommige Belgische fabrikanten aangeduid worden als „chaudières inexplosibles". Uit de statistieken, welke jaarlijks (o.a. in Duitschland en Engeland) omtrent de ketelexplosies, welke hebben plaats gehad, worden opgemaakt, blijkt, dat juist het grootst aantal ongevallen of explosies voorkomt bij deze soort ketels, zij het ook, dat de materieele schade, tengevolge van het explodeeren van een waterbuizenketel meestal geringer is, dan die welke de ontploffing van een anderen ketel, bijvoorbeeld een Lancashire- of Cornwallketel, gewoonlijk veroorzaakt. De naam „onveilige ketels" ware misschien beter gekozen.

In ons land komen ketel-explosies gelukkig weinig voor. Onlangs echter is van een, de Nayer-stoomketel, in een fabriek in Noord-Holland, een der waterbuizen geëxplodeerd en daar de oorzaak van dit ongeval hoofdzakelijk was te wijten aan de ondoelmatige inrichting van den ketel, schijnt het van belang dit geval te beschrijven.

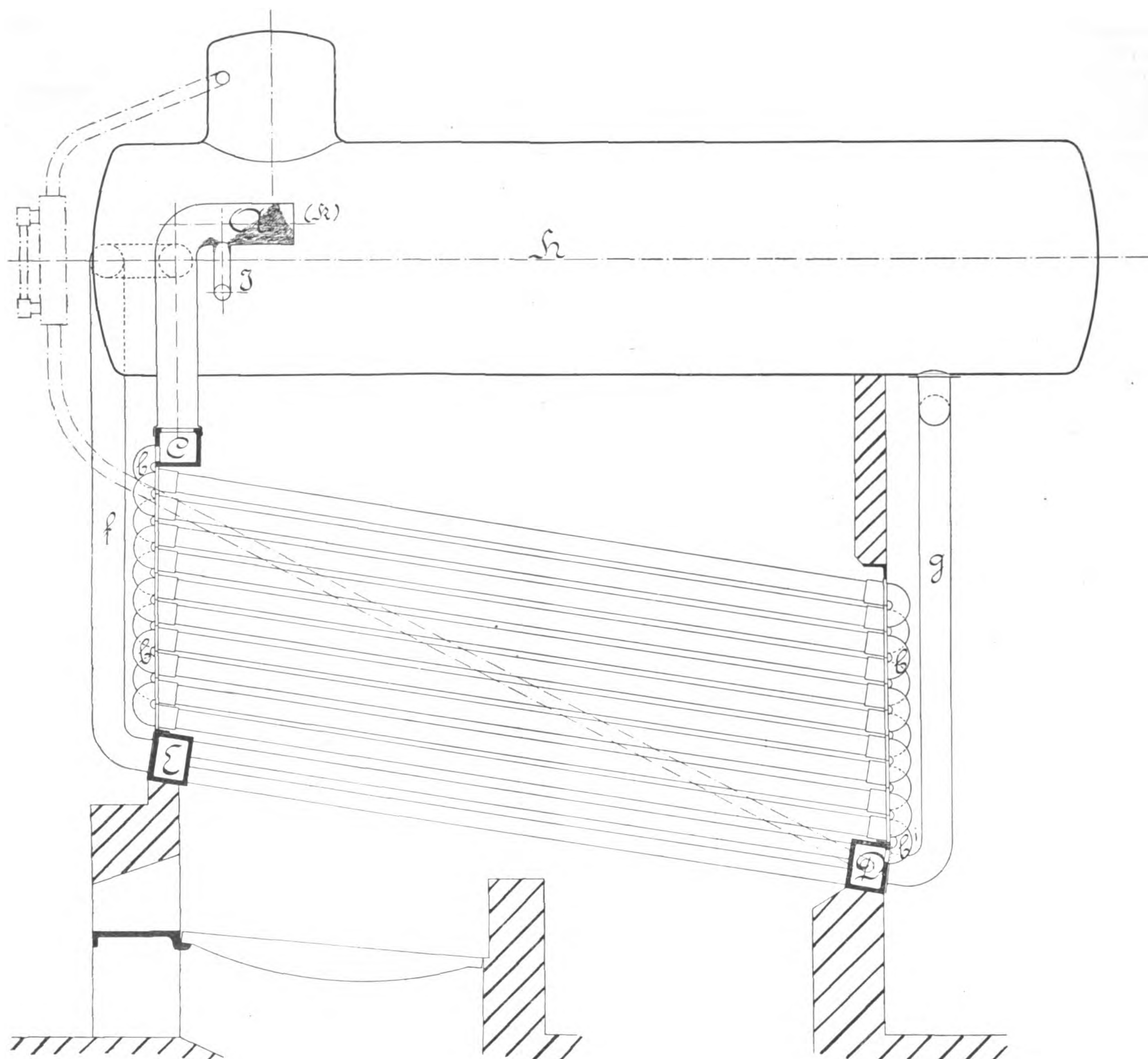
Een pijp van de vierde rij van onderen is gesprongen, terwijl de ketel onder stoom was. Bij nader onderzoek bleek, dat deze over 47 cM. over den laschnaad was opengebarsten, terwijl de maximum breedte van de in de pijp ontstane opening ongeveer 16 cM. bedroeg, zijnde de middellijn der pijp 12 cM. en de wanddikte $4^1/_2$ mM. De opening was naar onderen gericht. De ketel blies natuurlijk ledig en het vuur werd gebluscht. Persoonlijke ongelukken hadden toevallig hierbij niet plaats, doordien de stoom in hoofdzaak door den schoorsteen kon ontsnappen.

Zooals gezegd is, was de ketel van het de Nayer-type, zooals in de afbeelding is aangegeven. Hij bestaat uit een horizontaal cylindrischen bovenketel H. met een stel daaronder liggende waterbuizen. De twee onderste rijen verbinden de waterkisten *E* en *D*, welke respectievelijk door middel van de wijde buizen *f* en *g* met den bovenketel in verbinding staan. De andere pijpen, welke onderling twee aan twee door middel van sluitdoppen *b* met elkander in verbinding staan, hebben aan de voorzijde (door sluitdoppen) alleen verbinding met de bovenwaterkist *C* en aan de achterzijde zijn zij (eveneens door middel van sluitdoppen b^1) met de achterkist *D* verbonden. De bovenwaterkist *C* staat in gemeenschap met den bovenketel door een wijde binnenpijp *A*. Het voedingswater wordt door een binnenpijp *I* geleid in de wijdere binnenbuis *A*.

Nu is geconstateerd geworden bij een inwendig onderzoek van den ketel, na de ontploffing, dat de opening *k* der binnenpijp *A* geheel of bijna geheel verstopt was door ketelsteen. Het voedingswater werd gewoonlijk, voor het gebruik, gereinigd. Door verbouwing van de fabriek had dit echter, gedurende meerdere weken voor het ongeval, niet plaats kunnen hebben en de vaste stoffen (ketelsteen), welke het voedingswater bevatte, hebben zich voor een groot gedeelte afgezet in de buis *A*, waar het in innige aanraking kwam met den heeten stoom. De stoom, ontwikkeld in de waterbuizen, uitgezonderd de twee onderste rijen, moet zich door de buis *A* in den bovenketel ontlasten, doch toen de opening daarvan verstopt was, heeft blijkbaar op een oogenblik deze stoom het water uit de bedoelde waterbuizen weggedrukt, door de sluitdoppen b^1 in de achterwaterkist *D*. (Zie de afbeeling). De waterpijpen, behalve de twee onderste rijen, bevatten toen dus slechts stoom en, aldus drooggestookt, is een der pijpen, welke bovendien plaatselijk slecht gelascht geweest is — zooals later is gebleken — geëxplodeerd.

De waterpeilglazen van den bedoelden ketel staan, gelijk ook in de schetsteekening is aangegeven, alleen in verbinding met de achterwaterkist *D* en was het dus mogelijk, dat het glas een voldoenden waterstand aangaf, terwijl het grootste deel der waterbuizen zonder water was.

Explosie van een pijp van een waterbuizenketel.



Het boven beschreven ongeval heeft o.a. geleerd, dat het bij dergelijke ketels wenschelijk is, het voedingswater niet te brengen in de binnenpijp, waardoor het grootste gedeelte van den in de pijpen ontwikkelden stoom in den bovenketel moet ontwijken.

A. C. v. d. S.

Nederlandsche vereeniging voor Locaalspoor- en Tramwegen.

De Zaterdag te Amsterdam gehouden vergadering was uitsluitend belegd tot bespreking van het ontwerp Algemeen Reglement voor de spoorwegen, bedoeld in art. 1 der wet van 9 Juli 1900.

Dit ontwerp is verdeeld in *a.* van den dienst. *b.* voor het vervoer en *c.* bepalingen voor de spoorwegen, waarop met een snelheid van ten hoogste 35 kimometer in het uur wordt vervoerd.

Door het bestuur was daaromtrent een praeadvies uitgebracht. Daaruit bleek, dat deel *a.* in hoofdzaak overeenkomt met genoemd gedeelte van het bestaande Algemeen Reglement van den dienst en het vervoer op de spoorwegen, bedoeld in art. 1 der wet van 28 Oct. 1889, gewijzigd bij besluit van 19 April 1892. De aanvullingen en wijzigingen daarin nu gebracht hebben voornamelijk ten doel de bevordering van de veiligheid van het verkeer op de spoorwegen en in verband daarmede de verbetering van den dienst en de rusttijden der beambten en bedienden der spoorwegdiensten.

Ook deel *b.* stemt in hoofdzaak overeen met dat gedeelte van het bestaande en boven aangehaalde reglement, zooals dat onlangs is gewijzigd bij besluit van 25 Juli 1894.

Deel *c.* niet genoemd in de wet van 9 Juli 1900, heeft meer betrekking op de spoorwegen, die op eigen baan zijn aangelegd.

In de veronderstelling dat de Minister bedoelde reglementen alleen van toepassing zal verklaren op de nieuwe aan te leggen tramwegen en rekening zal houden met de draagkracht der ondernemingen, gaf het bestuur, voor zoover dat binnen zijn gezichtskring viel, in overweging de ontwerpen goed te keuren, na vooraf over de ontwerpen *a.* en *b.*, die uitsluitend betrekking hebben op de locaalspoorwegen, nog te hebben gehoord de opmerkingen der groote spoorwegmaatschappijen, die, uitgenomen de Noord-Friesche Locaalspoorweg-maatschappij, de locaalspoorwegen in ons land exploiteeren.

De drie groote spoorweg-maatschappijen en de Noordfriesche Locaalspoorweg waren uitgenoodigd de vergadering bij te wonen, waaraan gevolg was gegeven door laatstgenoemde maatschappij en door de Hollandsche IJzeren Spoorweg-maatschappij. Eveneens was uitgenoodigd de Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, ter vereenvoudiging en bespoediging in de afdoening.

Deel *a* werd na een uitvoerige behandeling met de daarin vooral door den heer Gerlings voorgestelde wijzigingen, die algemeene verbeteringen werden geacht, goedgekeurd; en eveneens deel *c*.

Betreffende deel *b*, dat niet in de onderdeelen werd behandeld, was men van meening, dat het zooals het daar ligt geschikt is voor de locaalspoorwegen, die eigenlijk een geheel uitmaken met de hoofdspoorwegen wat het vervoer betreft. De wensch werd echter uitgesproken, dat de Regeering zal bepalen, dat dit Reglement toepasselijk zij voor de locaalspoorwegen met doorgaand vervoer, maar dat overigens voor de locaalspoorwegen een meer passend reglement worde voorgesteld. Het bestuur nam op zich, in samenwerking met eenige leden, bepalingen in dienst geest te ontwerpen.

Aan het einde der vergadering kwam nog ter sprake de kwestie, of de ondernemingen nu van de bemoeiingen van Gedeputeerde Staten af waren. Het bleek echter, dat zulks niet het geval is, daar dit college het recht behouden heeft allerlei voorschriften te geven op punten, die niet in de wet geregeld zijn. En dat nog wel in tegenoverstelling met de bevoegdheid der Gemeentebesturen, zonder dat daarop de Koninklijke goedkeuring noodig is. Op dien grond werd besloten den Minister te kennen te geven, dat nu wel verkregen was wat grootendeels door de maatschappijen niet was gewenscht, maar dat een zeer gewenschte regeling, n.l. die omtrent de concessie-bepalingen, nu toch een open vraagstuk was gebleven.

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramweg-maatschappijen.

Oost-Java Stoomtrammaatschappij 1900.

De uitkomsten van de exploitatie in het afgeloopen jaar waren niet onbevredigend. De bruto-opbrengsten der lijn Soerabaja—Krian vertoonden een achteruitgang van f 1,355.71, maar daartegenover werd op de lijn Modjokerto—Ngoro—Dinoyo f 3,729.69 meer ontvangen, zoodat de totale bruto-opbrengsten met f 2,373.98 zijn toegenomen.

De bruto-opbrengsten der verschillende lijnen bedroegen:

	Soerabaja-Krian.	Modjokerto-Ngoro-Dinoyo.	Alle lijnen.
Reizigers	f 214,662.96	f 56,303.03	f 270,965.99
Bagage	» —	» 392.25	» 392.25
Goederen	» —	» 64,894.94	» 64,894.94
Diversen	» 1,312.48	» 1,133.13	» 2,445.61
Totaal	f 215,975.44	f 122,723.35	f 338,698.79
Per dagkilom.	» 15.32^{9}	» 8.12^{2}	» 11.60

De exploitatie-kosten hebben bedragen f 196,547.71 en zijn gestegen met f 3,398.48, waardoor de netto-opbrengsten met f 1024.50 zijn gedaald.

Het saldo winst bedraagt f 61,605.89.

Na aftrek van de bedrijfsbelasting ad f 1500.— en onder overbrenging van een onverdeeld saldo van f 105.89 op nieuwe rekening, blijft voor aandeelhouders beschikbaar f 60,000, waardoor het dividend kon worden bepaald op 4 pCt.

Semarang—Cheribon Stoomtrammaatschappij 1900.

Aanleg. De aanleg der lijn Weleri—Besokor kon eerst in de maand September 1900 met kracht worden aangevat. Aan het einde van het jaar waren de aardebaan en de kunstwerken in hoofdzaak gereed.

Met de lijn Cheribon—Kadipaten werd zoodra mogelijk een krachtig begin gemaakt en de leiding van den aanleg opgedragen aan de heeren J. André de la Porte en F. James.

De opname van de lijn kwam geheel gereed en de plannen van de eerste 32 K.M. werden spoedig goedgekeurd, zoodat de bouw met kracht kon worden ondernomen. De steenen onderbouw van nagenoeg alle kunstwerken kwam vóór het einde van het verslagjaar gereed en met het spoorleggen kon een aanvang worden gemaakt.

Voor het einde van 1901 hoopt men dat de geheele lijn in exploitatie zal zijn gebracht.

Exploitatie. De bruto-opbrengsten bedroegen:

	1899.	1900.
Reizigers	f 321,385.82	f 366,679.24
Bagage	» 6,544,05	» 8,202.60
Goederen	» 392,256.09	» 515,665.75
Diversen	» 7,653.09	» 18,329.78
Totaal	f 727,839.05	f 908,877.37
Per dagkilometer	f 7.46	f 9.20^{5}
Per treinkilometer	» 1.14	» 1.24

De exploitatie-kosten beliepen f 405,281.99 of 70,984.59 meer dan in 1899.

De vermeerdering van exploitatie-kosten is gedeeltelijk een gevolg van de meerdere dagkilometers. 98,733 tegenover 97,612 in 1899, doch is hoofdzakelijk toe te schrijven aan meerder vervoer. De uitgaven voor brandstoffen stegen naar evenredigheid aanmerkelijk, omdat de prijzen zoowel van steenkool als van hout vermeerderden, doch ook omdat het moeilijker viel voldoende hout te betrekken, zoodat de duurdere steenkolen moesten worden gebruikt.

De totale winst bedraagt f 221,827.55, te verdeelen als volgt: aan houders van winstaandeelen, uitkeering op 504 winstaandeelen à f 5.— per stuk f 2,520.—, intrekking van 334 winstaandeelen à f 100.— per stuk f 33,400.—; aandeelhouders, 4.5 pCt. over f 4,000,000.— f 180,000.—, bedrijfsbelasting f 5,397,50, onverdeeld saldo f 510.05.

INGEZONDEN STUKKEN.

Vermindering van gevaar bij Trolly- of Beugelsysteem in steden.

Er zijn menschen, welke in hunne naieve goedgeloovigheid zweren bij de krant. Tot dit genus schijnt mijn geachte tegenstander te behooren.

Pas is hem gewezen op de onbetrouwbaarheid der pers, of hij komt opnieuw aandragen met een paar ijzingwekkende verhalen uit de rubriek der gemengde berichten, waarvan hij de geloofwaardigheid zoo weinig in twijfel trekt, dat hij ze zonder bewijs van eenig onderzoek, als vaststaand aanhaalt.

Ik voor mij vertrouw, dat zoo de Heer von Dentzsch evenals ik onderzoek had moeten instellen naar het overrijden van imaginaire kinderen, naar onwaarschijnlijke verhalen, als het verbranden van vlaggen en wimpels, door aanraking met den arbeidsdraad (!), op plaatsen waar nooit een vlag werd uitgestoken, naar deraillementen, die slechts in de levendige verbeelding van een kwartjes «occassional» hadden plaats gegrepen, hij zich wel twee maal bedenken zou, alvorens hij courantenberichtjes als basis voor eenig technisch betoog zou gebruiken.

Indien de Heer von Dentzsch met evenveel electrische ontladingen had kennis gemaakt als ondergeteekende, wanneer hij wist hoe herhaaldelijk het hier in onze werkplaats voorkomt, dat deze of gene een stroomklap oploopt en onder ons personeel van circa 100 man er vermoedelijk niet één is, die niet de 5 à 600 volt geproefd heeft, wellicht zou hij dan van zijn pessimistisch piedestal afdalen, om tot mijn optimisch standpuntje te naderen.

Wat ik boven aanhaalde zijn bewijsbare feiten geen gemengde berichtjes.

Te beletten dat telephoondraden met tramarbeidsdraden in contact komen acht ik volstrekt geen onoplosbaar vraagstuk; waar bij telephoondirectie en trambestuur de noodige goede wil bestaat is in den regel een oplossing te vinden, welke de belangen van beide partijen naar behooren waarborgt.

Eenvoudige middelen als het afleiden van de telephoondraadbundels door parallel straten, het maken van de invoeringen aan de achterzijde in plaats van aan de voorzijde der perceelen, etc. kunnen reeds een groot aantal overbodige kruisingen doen vervallen.

Waar kruisingen onvermijdelijk zijn, daar ontbreken de middelen niet om onverhoopte aanrakingen in elken zin onschadelijk te maken. Welke die middelen zijn, zou mij te ver voeren en kan ik volstaan met te verwijzen naar de verhandeling van den heer N. Heinzelmann in dit blad verschenen, waarin de in gemeen overleg met ons, voor de gemeente Haarlem getroffen maatregelen, uitvoerig zijn beschreven. (Zie *De Ingenieur* no. 14, 1900). De gratis verzekering dat de Heer C. Hesse van een zekere Gesellschaft für Strassenbahn bedarf veel contactverbrekingen aanschouwd heeft, kan mij, ondanks het lange nietszeggende Duitsche citaat, niet imponeeren.

Te zeer weet ik, dat alle vonkenblusschers, zij mogen berusten op het magnetische, of dynamische principe, of als de onderhavige «patent angemeldete» constructie van Hesse op vonkverdeeling gebaseerd zijn, slechts doekjes voor het bloeden zijn.

Aan iemand in den bouw van geleidingen totaal vreemdeling nog eens uit te leggen, dat het technisch niet aangaat elke 40 M. een leiding te verbreken, is onbegonnen werk.

Dat een relais bij goed onderhoud even betrouwbaar kan zijn als een automatische uitsluiter, mag zeer aan twijfel onderhevig geacht worden.

Een automatische uitsluiter toch is een toestel slechts bij uitzondering bestemd om te functioneeren, terwijl van de onderwerpelijke relais een bijna onafgebroken dienst wordt verlangd. Of nu de mogelijkheid van goed onderhoud en dus van betrouwbaarheid kan worden verondersteld, zelf bij een niet belangrijk stadsnet van zegge 4 KM. dubbelspoor, waarin dus niet minder dan circa 200 relais zouden moeten voorkomen, meen ik zeer, *zeer* ernstig te moeten betwijfelen, ook al wilde men elken motorwagen, behalve met wagenvoerder en conducteur nog met een instrumentmaker uitzenden.

En verder of de functiezekerheid van een 200 tal dergelijke, voortdurend in werking zijnde toestelletjes, rechts en links verspreid tegen huizen, palen, onder den grond etc. aangebracht, kan worden gelijkgesteld met die van automatischen afsluiter, een toestel dat zichtbaar en bereikbaar gemonteerd is op een apparaten tableau in een machinekamer steeds onder controle staande en dat slechts bij uitzondering behoeft te functioneeren, is een vraag zoo onnoozel, dat men haar haast niet durft te stellen.

Ter geruststelling van den heer von Dentzsch, voor het geval hij Haarlem mocht bezoeken, moge te dezer plaatse vermeld worden dat behalve de automaat, een smeltzekering als nood en reserve stroomverbrekend orgaan is ingelascht.

Personen die kabels slechts kennen uit doorsnede-afbeeldingen in een of ander handboek, of ze slechts gezien hebben in den vorm van een sierlijken presse papier, hebben geen flauw vermoeden, hoe moeilijk het is goede eindsluitingen en kabellasschen te maken en hoe het verzuimen van een minime kleinigheid het geheele werk ondeugdelijk maakt.

Voor dezulken geloof ik gaarne, dat een uitdrukking als «min zorgvuldige uitvoering» vreemd mag klinken; elke kabeltechniker weet echter wat daarmede bedoeld wordt, aan welke schijnbare onbeduidende verzuimen bij het bezigen dier uitdrukking gedacht is, welke vooral bij hoog- en middenspanningskabels in afzienbaren tijd de dolste storingen te weeg kunnen brengen.

Op dergelijke haast niet te controleeren kleinigheden heeft men bij den bouw van een normaal bovengrondsnet gelukkig niet te letten.

Moet ik nog vermelden dat het vangnet zelden meer toegepast wordt, daarentegen de vangdraad, die haast niet in het oog loopt tegenwoordig de meest in gebruik zijnde en deugdelijk gebleken trollydraad beschermer is en men dus straatversierende vangnetten haast niet meer aantreft; of moet ik soms vragen of een toestel lang ± 50 cM., hoog 15 à 20 cM., breed 5 à 10 cM. de afmeting van een normalen strekken ausschalter «lomp» mag genoemd worden of is niet veeleer de onderstelling *gerechtvaardigd*, dat de heer von Dentzsch «strekken-isolatoren» slechts kent van niet op schaal uitgevoerde prentjes? De verwijzing naar de afbeelding in de *Electrotechnische Zeitschrift* von 30 Mei ll. geeft aan bovenstaande onderstelling een zeer hooge mate van waarschijnlijkheid.

Voor het overige acht ik het overbodig eene zoo zeer van geraaktheid getuigende repliek verder van dupliek te dienen, doch wensch nog slechts te releveren, dat evenmin als ik een toelichting mocht vinden op welke wijze «*er minder stroom verloren gaat*» het mij is mogen gelukken de verontschuldiging, die de heer von Dentzsch mij had behooren aan te bieden wegens het klakkeloos en zonder een schijn van onderzoek overnemen van onjuiste berichten, aan te treffen.

Haarlem. L. M. Barnet Lyon.

Vermindering van het gevaar bij het Beugel- of Trolley-systeem in steden.

Mijnheer de Hoofdredacteur!

Vergun mij naar aanleiding van de onder bovengenoemden titel ingezonden stukken van den Heer H. A. G. von Dentzsch de volgende opmerkingen.

Het komt mij voor dat de Heer von Dentzsch in deze niet geheel tot oordeelen bevoegd is. Waar men iets aanvalt en afbreekt, moet men beginnen met eerst geheel «au fait» van het onderwerp te zijn en te oordeelen naar de opstellen van den Heer v. D. is deze dit beslist *niet*.

In zijn ingezonden stuk in *De Ingenieur*, No. 21, begint hij met te zeggen: «De ontsiering van de straten en pleinen wordt voor het grootste gedeelte veroorzaakt door het net van vanglijnen, die dienen om het gevaar van aanraking met telephoonlijnen te voorkomen.» De arbeidsdraad zelf hindert hem niet. Wanneer echter, zooals in Haarlem, het z.g. «proeflijntje voor Nederland», waarop de Heer v. D. in zijn stukken telkens terugkomt, de telephoonleidingen grootendeels uit ondergrondsche kabels bestaan, met enkele opstijgpunten, (hetzelfde systeem waartoe o.a. Brussel dezer dagen is overgegaan), worden de kruisingen van de telephoon met de arbeidsdraden van de tram tot een minimum beperkt. In dit geval zijn de «vangnetten, afdakjes van hout of bamboe» overbodig; in Haarlem o.a. is bij eene totale raillengte van 20.95 K.M. en een exploitatie-lengte van 16.2 K.M. slechts 1 vangnet aangebracht. Op andere plaatsen is als bescherming één draad boven den arbeidsdraad gespannen.

De Heer v. D. heeft waarschijnlijk nog nooit de electrische trambaan te Haarlem gezien; hij zou anders moeten toegeven dat het bezwaar van de ontsiering der straten door *vangnetten* bij goeden aanleg van trambaan en telephoonnet vrijwel te ontgaan is.

Echter, dit geef ik gaarne toe: over smaak valt niet te twisten Zoo vindt de Heer v. D. het absoluut niet «lomp» en «technisch onuitvoerbaar» om de 40 M. een «Streckenisolator mit Funkenunterbrechung» aan te brengen, en wel omdat deze in «Duitschland» om de 500 M. worden geplaatst.

Waarschijnlijk heeft de Heer v. D. deze isolatoren nooit «in natura» aanschouwd, anders zou hij wellicht tot de conclusie zijn gekomen dat die voorwerpen, op onderlinge afstanden van 500 M. aangebracht, misschien niet mogen opvallen, maar om de 40 M. geplaatst, wel degelijk *lomp* schijnen, daargelaten nog de practische bezwaren, die door den heer Barnet Lyon in *De Ingenieur*, No. 24, zijn aangetoond.

Sprekende over het gevaar van breken der draden bij sneeuw of storm, zegt de Heer v. D.: «Zijn er nog geen ongelukken gebeurd, dan komt dit doordat de sneeuw- of ijzelbelasting niet groot genoeg is geweest».

Een waarheid als een koe, maar zoo redeneerende, zou niets sterk genoeg geconstrueerd zijn! Mij dunkt dat de laatste drie winters met hunne stormen en overvloedigen, herhaalden sneeuwval wel als proefjaren mogen dienen en desniettegenstaande is zelfs op de lijn Zandvoort, die geheel «im Freie» ligt, absoluut niets gepasseerd.

De Heer v. D. zegt verder over ongelukken sprekende: «Wij moeten ons hierbij wel op dagbladberichten beroepen, daar de technische bladen geen bijzonderheden omtrent ongelukken met trolley-draden schijnen op te nemen»; hierbij doelende op de courantenberichten over *het* breken van een arbeidsdraad te Haarlem, welke berichten echter absoluut bezijden de waarheid waren; er was nl. slechts een vangdraad gebroken!

Edieve, mijnheer v. D., als uwe berichten over de branden te Liverpool enz. uit dezelfde bron zijn geput, twijfel ik er wel eenigszins aan of ze *volkomen* waar zijn!

Ik zou den Heer v. D. verder wel eens willen vragen of hij ooit een electrische tramcentrale bezocht heeft. Hij spreekt in zijn laatste stuk telkens over de automatische stroomsluiters te *Haarlem*, alsof niet in *elke* tramcentrale die toestellen zijn aangebracht. En wat betreft het weigeren van die afsluiters, waar de Heer v. D. zelf zegt dat tegenwoordig volkomen betrouwbare relais worden vervaardigd, zal hij moeten toestemmen dat de automatische stroomsluiters, die *veel* eenvoudiger zijn geconstrueerd, *nog* zekerder werken.

Er behoeft bij eventueeien draadbreuk absoluut *niet* naar de centrale getelephoneerd te worden om den stroom af te zetten; zoodra kortsluiting of overbelasting intreedt, wordt automatisch de stroom verbroken en *blijft* de automaat uitslaan, totdat de fout hersteld is. Had de heer v. D. slechts één centrale gezien, dan zou hij dat weten!

Dat het drieleider-systeem voor trams reeds is toegepast, in Amerika o.a. te Portland (Oreg.), Bangor (Me.), St. Louis, enz., schijnt den heer v. D. eveneens onbekend te zijn!

Zeker, het trolley-systeem heeft gebreken welk stelsel heeft die niet. Maar een voorstelling der feiten, zooals de heer v. D. die geeft, is overdreven en onwaar.

Het doel van mijn schrijven is dan ook niet *om* het trolley-systeem per se als *het stelsel* aan te bevelen, maar wel om te protesteeren tegen de bewering, dat het bovengrondsche systeem zoo *buitengewoon* gevaarlijk zou zijn.

Een bezoek aan een centrale zij den heer v. D. aanbevolen; zijne opinie over deze zaak zal dan wel een weinig veranderen.

E. F. Suringar.

Vermindering van het gevaar bij Trolley- of Beugelsysteem in steden.

Na in *De Ingenieur* n°. 21, van 25 Mei, het voorstel van den heer von Dentzsch gelezen te hebben, dacht ik dat een kritiek van dat voorstel nauwelijks noodig was. Reeds de omstandigheid dat iemand het gevaar van een bovengrondsche geleiding met een spanning van 500 Volt vergelijkt met het gevaar van een kogelregen en die den arbeidsdraad een zwaard van Democles noemt, dat de menschen boven het hoofd hangt, geeft aanleiding dat zulk een voorstel niet ernstig genomen wordt. Zulke vergelijkingen zijn dan ook alleen op haar plaats bij een theevisite in een kring van bejaarde dames.

Na de zakelijke kritiek van den heer Barnet Lyon in *De Ingenieur* n°. 24, van 15 Juni, dacht ik dat de heer von Dentzsch de talrijke praktische moeilijkheden, verbonden aan zijn voorstel, zou hebben ingezien. Uit het antwoord van den heer von Dentzsch, ingezonden in n°. 25 van *De Ingenieur*, blijkt echter, dat dit geenszins het geval is, en vind ik hierin aanleiding nog op enkele punten terug te komen.

De moeilijkheden der talrijke contact-verbindingen, waarop de heer Barnet Lyon in de eerste plaats wijst, wil de heer von Dentzsch vermijden door aanwending van de «Streckenisolatoren mit Funkenunterbrecher», en citeert dan de constructie aangegeven in *Dingler's Polytechnisches Journal* n°. 14, jaargang 1901, fig. 58 (blz. 223).

De beweringen van den heer Hesse (Gesellschaft für Strassenbahnbedarf), die op genoemde plaats een fabrieks-artikel van zijn firma beschrijft, mag men evenwel niet zoo goedgeloovig aannemen. Dit blijkt uit het feit, dat de Union Elektrizitäts Gesellschaft geheel

analoge streckenisolatoren op de lijnen der Groszen Berliner Strassenbahn Gesellschaft sedert jaren heeft aangebracht, terwijl men het toch voor noodig hield, den wagenvoerders de strikte instructie te geven om vóór het passeeren van zulk een streckenisolator den stroom door middel van den controller uit te schakelen en eerst weer in te schakelen, nadat de trolley genoemden isolator gepasseerd was.

Verder zegt de heer VON DENTZSCH dat: daar in Duitschland deze streckenisolatoren om de 500 Meter worden aangebracht, er geen technisch bezwaar bestaat die ook om de 40 Meter aan te brengen. Op grond van deze logica zou de heer VON DENTZSCH ook kunnen beweren dat: omdat er stoommachines met 3- en 4-voudige expansie gebouwd worden, er geen technisch bezwaar bestaat stoomwerktuigen met 20-voudige expansie te construeeren.

Terugkomende op de quaestie of een gelijkstroomspanning van 500 Volt levensgevaarlijk is, zij opgemerkt, dat heel enkele gevallen met doodelijken afloop toegegeven moeten worden. Telkens echter bleek, wanneer een zakelijk onderzoek had plaats gehad, dat bijkomende omstandigheden den dood hadden veroorzaakt. Zoo werd in 1899 te Algiers een Arabier gedood die, blootvoets op de rais loopende, een draad onder 500 Volt spanning staande, aanraakte.

De couranten maakten er (zooals overal zou gedaan worden) een groote drukte over, totdat bij het gerechtelijk onderzoek bleek dat de man een dronkaard was en buitendien aan een hartkwaal leed.

Bij het geval te Liverpool geraakten de beide personen in de gebroken telephoonleidingen verward en bleven ze daarmede een heele tijd in aanraking. Nu is *op den duur* een spanning van 200 Volt ook doodelijk, terwijl toch niemand deze spanning levensgevaarlijk zal noemen.

Trouwens in elk electrisch trambedrijf krijgen de wagen-revisors nagenoeg dagelijks «slagen» van 500 Volt spanning, zonder er ooit onaangename gevolgen van te ondervinden.

Ten slotte zij de troost, dien de heer VON DENTZSCH uit de opmerkingen van den heer BARNET LYON put, dat zijn voorstel in de toekomst misschien voor uitvoering vatbaar zal blijken, hem zeer gaarne gegund.

FRITS ERENS.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
27 Juni.	771.0	N.N.W.	3	15.8	—
28 »	769.0	O.	2	16.5	—
29 »	767.2	N.O.	4	18.2	—
30 »	766.6	N.O.	2	17.8	—
1 Juli.	756.3	O.	4	15.0	21
2 »	756.8	O.	1	16.3	8
3 »	757.0	Stil	—	16.5	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
28 Juni.	38.76	11.26	8.85	9.11	9.50	41.34	8.67	5.03
29 »	38.79	11.20	8.79	9.06	9.45	41.32	8.49	4.87
30 »	38.78	11.21	8.79	9.06	9.45	41.32	8.38	4.72
1 Juli.	38.70	11.21	8.78	9.06	9.46	41.32	8.37	4.66
2 »	38.64	11.15	8.73	9.02	9.41	41.31	8.43	4.60
3 »	38.60	11.08	8.67	8.97	9.35	41.30	8.42	4.62
4 »	38.64	11.05	8.63	8.94	9.32	41.30	8.33	4.60

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Uitslag Eindexamens der Polytechnische School.

Examen C art. 61, (civiel-ingenieur).

Geslaagd de candidaten: L. A. M. ANKERSMIT, G. LEIGNES BAKHOVEN, P. BINKHORST, J. W. BIRNIE, J. BLACKSTONE, H. J. BOETJE, P. H. V. BONGAERTS, W. F. BUIJSMAN, CH. G. CRAMER, H. CRAMER, J. E. DE CRANE, G. W. TEN DAM, J. VAN DORP, CH. H. J. DRIESSEN, W. A. DE GRAAF, H. DE GROOT, J. H. A. HAARMAN, D. A. VAN HEIJST, F. 's JACOB, W. C. KÖHLER, G. J. LANGHOUT, C. M. LUGTEN, D. MEIJER, E. J. CH. MEYLL, H. VAN REES, P. A. ROELOFSEN, J. TH. VAN ROSSE, F. SCHUTZ, A. STREIFF, H. F. STREIFF, W. MEYER TIMMERMAN THIJSSEN, Jhr. W. LAMAN TRIP, E. H. M. ULJÉE, L. VALK, H. P. E. DE VOGEL, H. C. WESSELING.

Verder slaagden voor Examen B art. 60, (1e gedeelte).

A. H. L. DE BEL, Mej. M. E. BES, W. J. BURCK, W. TH. CLOUS, F. B. FELLINGA, J. L. VAN GIJN, J. S. DE HAAN, E. J. MINKMAN, A. RUIJS, B. H. VAN RUIJVEN, W. P. SMIT, C. TH. F. THURKOW, A. A. DE VRIES, R. A. WEERMAN, Mej. E. VAN WEST, E. M. VAN DER ZIJL.

Examen B art. 60, (2e gedeelte).

L. G. DEN BERGER, F. A. BODENHEIM, G. A. BRENDER À BRANDIS, B. CAPPEL, H. W. DAMMERS, L. F. DOOREMANS, A. J. VAN DER HOEVEN, C. HOUTMAN, H. C. JACOBSEN, W. C. KNOOPS, E. J. MINKMAN, C. H. NIEUWLAND, J. G. POUW, A. SLINGERVOET RAMONDT, J. F. P. SCHÖNFELD, J. VERKOREN, A. WIJNBERG.

Examen C art. 65, (1e gedeelte).

J. G. BIJDENDIJK, J. G. B. VAN HEEK, W. A. KNOL, J. DE LANGE, C. MOERMAN, C. L. VAN NES, P. TESCH, J. DE VRIES.

Examen C art. 64, (1e gedeelte).

J. BLOM, A. J. BOEKELMAN, L. DAVIDSON, G. M. DROOGLEVER, C. A. W. FOURNIER, A. GOEKOOP, A. A. DE JAGER, A. E. JURRIAANSE, L. KOETSE, W. KOOTSTRA, J. G. LEPPER, J. H. MÜLLER Jr., J. Æ. VAN DER PLOEG, W. J. A. REUHL, S. H. STOFFEL, J. TAK Jr., G. DE VRIES.

Voor de examens B. voor ingenieurs hadden zich opgegeven *393 candidaten* en voor de eindexamens voor ingenieurs en technologen *233 candidaten*.

Onder deze candidaten zijn ook begrepen die, welke zich slechts hadden aangemeld voor een gedeelte van de genoemde examens.

Adsp.-Ingenieur van den Waterstaat.

De Minister van Wat., Handel en Nijverheid brengt ter kennis van belanghebbenden, dat in den loop der maand September a.s. voor de vervulling der betrekking van adspirant-ingenieur van den Rijkswaterstaat een vergelijkend onderzoek zal plaats hebben.

Tot dit onderzoek worden toegelaten Nederlanders, die een voldoend examen als civiel-ingenieur hebben afgelegd aan de Polytechnische School te Delft, mits zij op 1 Januari e. k. niet ouder zijn dan 28 jaar.

Het onderzoek betreft de theoretische en toegepaste mechanica en de kennis van werktuigen, de kennis van bouwstoffen gebruikelijk zoowel voor bouwkundige als waterbouwkundige werken, de hydrographie van Nederland, de waterbouwkunde, de burgerlijke bouwkunde voor zooveel betreft de constructie van eenvoudige gebouwen, het landmeten en waterpassen, het administratief recht betreffende den waterstaat, het situatie-, ornament- en handteekenen, benevens het teekenen van voorwerpen tot de waterbouwkunde behoorende, waarvoor overlegging van behoorlijk gewaarmerkte teekeningen gevorderd wordt.

Zij die zich aan het vergelijkend onderzoek wenschen te onderwerpen, moeten vóór 1 September a.s. daarvan aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid doen blijken bij op zegel geschreven adres, bevattende de opgave van naam, voornaam en woonplaats.

Daarbij moeten worden overgelegd:

1o. het bewijs dat de candidaat is Nederlander en dat hij op 1 Januari 1902 niet ouder is dan 28 jaar;

2o. eene schriftelijke verklaring van een geneeskundige, wiens handteekening door den burgemeester zijner woonplaats moet zijn gewaarmerkt, dat de candidaat een gezond lichaamsgestel en geene voor den ingenieursdienst hinderlijke gebreken heeft;

3o. een getuigschrift van goed zedelijk gedrag, afgegeven door of vanwege het bestuur zijner woonplaats, en

4o. het diploma van civiel-ingenieur.

Voorts kunnen de candidaten daaraan toevoegen bewijsstukken betreffende practische ervaring en geschiktheid.

Adsp.-Ingenieur der Marine.

De Minister van Marine brengt ter kennis van belanghebbenden, dat, met ingang van 1 September 1901, twee plaatsen als adspirant-ingenieur der marine, op eene jaarwedde van f 1200, worden opengesteld.

Candidaten, die op dien datum hun 27ste jaar nog niet zijn ingetreden en in het bezit zijn van de diploma's van scheepsbouwkundig en werktuigkundig ingenieur, ingevolge de wet van 21 Mei 1863 (*Stbd.* no. 50), worden opgeroepen om vóór of op 1 Augustus 1901 een verzoekschrift op gezegeld papier in te dienen, om zoo noodig tot het te houden vergelijkend examen te worden toegelaten, welk examen omvat:

1o de mechanica; 2o. de scheepsbouwkunde, inzonderheid met betrekking tot het oorlogsschip; 3o. de kennis van het scheepsstoomwerktuig onder de meest voorkomende vormen; 4o. het scheeps- en werktuigkundig teekenen, blijkende uit over te leggen gewaarmerkte teekeningen; 5o. vaardigheid in het uit de hand schetsen van werktuigen; 6o. het vlug cijferen en vaardig toepassen van formules op voorbeelden en getallen, en 7o. de beginselen van de burgerlijke- en van de waterbouwkunde.

Bij het verzoekschrift moeten worden overgelegd:

a. uittreksel uit het geboorteregister; *b.* de gevorderde diploma's; *c.* een op gezegeld papier geschreven en na 28 Juni 1901 door een bevoegd geneesheer afgegeven certificaat, waaruit blijkt dat de candidaat een gezond gestel en geene voor den dienst bij het korps

ingenieurs der marine hinderlijke gebreken heeft; *d.* eene verklaring, af te geven door het gemeentebestuur, waaruit blijkt dat de candidaat Nederlander is.

Electriciteitswerken te Amsterdam.

Naar wij vernemen is door Burgemeester en Wethouders van Amsterdam het leveren en geheel werkvaardig opstellen der volledige motorische en electrische inrichting van het centraalstation der gemeente electriciteitswerken, opgedragen aan de Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft te Berlijn, als hoofdaannemer, voor de som van rond f 800,000.

Het geheele motorische gedeelte, bestaande uit stoommachines, stoomketels, buisleidingen enz., vertegenwoordigende een waarde van circa een half millioen gulden, zal door de binnenlandsche industrie worden vervaardigd, in hoofdzaak door de Nederlandsche Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmateriaal te Amsterdam en GEBRS. STORK & Co. te Hengelo, als onderaannemers.

De openbare aanbesteding van het werk had plaats op 1 April j l., terwijl de gebouwen van het centraalstation en de kabels over eenigen tijd zullen worden aanbesteed.

Madoera stoomtram.

Wij ontvingen van de Madoera stoomtrammaatschappij het bericht, dat bij die maatschappij van den administrateur de telegrafische mededeeling is ontvangen, dat op 1 Juli de geheele lijn voor het publiek verkeer is geopend.

Djatiboschperceel Kalibanteng.

Blijkens advertentie, voorkomende in de *Javasche Courant* van 28 Mei 1901, nº. 51, zal een openbare aanbesteding worden gehouden door den resident van Pekalongan op 4 November 1901, voor de exploitatie binnen een tijdvak, aanvangende 1 Januari 1902 en eindigende 1 April 1904, van het djatiboschperceel Kalibanteng c. a., gelegen in het district Balapoelang, afd. Brebes, res. Pekalongan.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 27 Juni is, met ingang van 1 Juli a.s.:

1o. benoemd tot chef van het bureau Stoomwezen bij het Departement van Marine, de ingenieur der 1ste klasse bij de marine K. F. KONING, onder eervolle afvoering uit het korps ingenieurs bij de marine;

2o. bevorderd tot ingenieur der 1ste klasse bij de marine, de ingenieur der 2de klasse bij de marine, L. J. K. VAN WAVEREN.

— Bij Kon. besluit van 29 Juni 1901 is, met ingang van 1 October 1901, de bouwkundig ingenieur G. N. ITZ, thans tijdelijk leeraar aan de Koninklijke Militaire Academie, benoemd tot leeraar in de geniewetenschappen aan gemelde inrichting.

— Bij Kon. besluit van 29 Juni 1901 is de bij Kon. besluit van 17 April 1899 ingestelde commissie om te onderzoeken of een gedeelte van het in Limburg beschikbare steenkolenterrein van Staatswege behoort te worden ontgonnen, enz., ontbonden, onder dankbetuiging aan de leden dier commissie voor de diensten, door hen als zoodanig bewezen.

— Bij Kon. besluit van 29 Juni 1901 is benoemd tot commandeur in de orde van Oranje-Nassau, A. K. P. F. R. VAN HASSELT, gedelegeerd lid van den Raad van Administratie der Holl. IJz. Spoorwegm. gewezen voorzitter der commissie, ingesteld om te onderzoeken of een gedeelte van het in Limburg beschikbare steenkolenterrein van Staatswege behoort te worden ontgonnen.

— Bij Kon. besluit van 29 Juni 1901 is aan na te noemen personen verlof verleend tot het aannemen der onderscheidingteekenen achter hunne namen vermeld:

G. J. DE JONGH, te Rotterdam, directeur der gemeentewerken, en JHR. B. W. F. VAN RIEMSDIJK, te Amsterdam, hoofddirecteur van het Rijksmuseum, de versierselen van ridder der orde van het Legioen van Eer, hun door den President der Fransche Republiek geschonken; A. LE COMTE, te Delft, kunstschilder, en S. LANTINGA, te Rotterdam, directeur der Ambachtsschool, de versierselen van Officier de l'Instruction publique, hun door den Minister van Openbaar Onderwijs en Schoone Kunsten der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 1 Juli 1901 is:

1o. aan den 1e luitenant A. C. BURGDORFFER, van het wapen der genie, thans zonder bezwaar der schatkist op non-activiteit, met ingang van 15 Juli 1901, op het daartoe door hem gedaan verzoek, een eervol ontslag uit den militairen dienst verleend;

2o. genoemde officier, met ingang van 16 Juli 1901, voor den tijd van vijf jaren benoemd tot reserve-kapitein bij het wapen der genie, en wel bij het korps genietroepen.

— Bij Kon. besluit van 1 Juli 1901 is, met ingang van 1 October 1901, benoemd tot adjunct-ingenieur der mijnen, J. C. F. BUNGE, thans mijn-ingenieur in dienst der Oost-Borneomaatschappij.

— Bij Kon. besluit van 2 Juli 1901 is aan dr. W. VAN BEMMELEN, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als assistent-directeur der afdeeling »waarnemingen te land" bij het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ingenieur 2e kl., de ambtenaar op non-activiteit F. J. VAN OPPEN en tot opzichter 1e kl., de ambtenaar op non-activiteit N. CHRISTIAANS, laatstelijk die betrekking bekleed hebbende.

Overgeplaatst: naar den gewestelijken dienst in de residentie Soerabaja, de architect C. P. FRANKEN; naar de residentie Kedoe de opzichter 1e kl., P. J. VAN DER HAM; naar de residentie Pekalongan, de aan den chef der 2e waterstaatsafdeeling toegevoegde ingenieur 2e kl. A. PERELAER; naar de residentie Cheribon, de aan den chef der 2e waterstaatsafdeeling toegevoegde ingenieur 2e kl. J. H. FABER.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Belast: met de leiding van den aanleg der lijn Kalisat—Banjoewangi, de benoemde hoofdingenieur J. B. HUBENET.

Benoemd: tot adjunct-chef der 2e afd., de ambtenaar op non-activiteit L. M. MEIJSENHEIJM, laatst die betrekking bekleed hebbende; tot adjunct-chef der 4e afdeeling, de ambtenaar op non-activiteit J. H. VAN DER VOSSEN, laatst die betrekking bekleed hebbende.

Bij het Mijnwezen:

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl., de ingenieur 2e kl. C. J. M. WERTHEIM; tot ingenieur 2e kl., de ingenieur 3e kl. H. J. BUYSMAN.

PERSONALIA.

— Bij het aan de Kon. Militaire Academie gehouden examen hebben voldaan, voor 2e luitenant der genie hier te lande W. N. BECKING, G. A. MEIJER, J. A. H. PEREY, J. REYSENBACH, J. H. E. RÜCKERT en P. J. STUITJE, en voor 2e luitenant der genie bij het leger in Ned.-Indië H. W. KRAMERS en L. SWAAB.

— Aan de Hoogere Burgerscholen met 5-jarigen cursus te 's-Gravenhage zijn benoemd tot leeraar in de werktuigkunde dr. G. BAKKER te Schiedam en tot leeraar in de wis- en natuurkunde dr. A. H. BORGESIUS te Wageningen.

— Aan de Grossherzl. technische Hochschule te Darmstadt werd het examen als Diplom-Electro-Ingenieur „mit Auszeichnung" afgelegd door den heer A. C. VAN ROSSEM Nz., op grond van een Diplom arbeit „Een project voor electrische trams te Rotterdam". Genoemde heer werd 1 Juli als eerste assistent van prof. SENGEL aan het laboratorium der hoogeschool aangesteld.

— Door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid is J. A. C. F. GONLAG te IJmuiden benoemd tot buitengewoon opzichter bij de uitvoering van herstellingen aan het metselwerk van het Zuiderhavenhoofd te IJmuiden.

OPEN BETREKKINGEN.

Civiel-Ingenieur. (Zie Adv.)

2 Assistenten voor waterbouwkunde en **1 Assistent** voor de beschrijvende meetkunde. Salaris f 1200. (Zie Adv.)

Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv.)

Directeur voor een bleekerij. (Zie Adv.)

Opzichter bij den Haarlemmermeerpolder. (Zie Adv.)

Werktuigkundige. (Zie Adv. in no. 25.)

Teekenaar-Constructeur. (Zie Adv. in no. 25.)

Adspirant Ingenieur v, d. waterstaat. (Zie Binn. Ber.)

Adspirant-Ingenieur der marine. (Zie Binn. Ber.)

Leeraar in de wiskunde, werktuigkunde en cosmographie aan de R. H. B. school te Alkmaar. Zich vóór 10 Juli a.s. aanmelden bij den insp. van het M. O. dr. J. Campert te 's-Gravenhage.

Leeraar in het hand- en rechtlijnig teekenen aan een H. B. School met 5-j. c. in Ned.-Indië. Zich vóór 1 Aug. 1901 aanmelden bij een op zegel geschreven aan het Dept. van Koloniën gericht adres. Verdere bijzonderheden vindt men in de *Ned. Staatscourant* van 30 Juni en 1 Juli 1901, nº. 150.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Gedipl. Werkt. Electr. Ingenieur. (Zie Adv. in no. 26.)

1 Bouwk. Teek., 23 j., ongeh., f 75; **9 Opz.-Teek.**, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 en 40 j., ongeh., 29 j., geh., f 40, ± 60, f 65, ± f 70, f 60, ± f 90, f 75, ± f 85 en ± f 85; **2 Opz.-uitv.**, 33 en 34 j., geh., ± f 90 en ± 80; **1 opzichter**, 22 j., ongeh.. ± f 75; Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

ERRATUM.

Bij het vermelden der concessie, in 1867 aan TER MEULEN verleend (zie *De Ingenieur* nº. 26, blz. 435), om met zijn zandduikertoestel naar de bedolven schatten der *Lutine* te zoeken, is een bijgevoegde bepaling onjuist en onvolledig medegedeeld. De bepaling was inderdaad: »dat door niemand anders dan door hem of zijne rechtverkrijgenden ooit met dezen toestel op de *Lutine* mocht worden gewerkt".

Gedrukt bij F. J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 28.

DE INGENIEUR.

457

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Advertentien in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Vertegenwoordiger voor Advertentien in Nederland: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 13 Juli 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Door bovengenoemde Commissie wordt een circulaire van den volgenden inhoud verzonden aan Nederlandsche Ingenieurs en Technologen, die in het buitenland werkzaam zijn:

Door de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, een 400-tal leden tellende, werd in hare buitengewone algemeene vergadering van 1 December 1900 het besluit genomen het optreden van Nederlandsche Ingenieurs en Technologen in het buitenland zooveel mogelijk te bevorderen en daartoe een commissie uit te noodigen, bestaande uit ondergeteekenden: W. F. Leemans, Hoofdinspecteur van 's Rijks Waterstaat; P. J. van Voorst Vader, Ingenieur bij de gemeentewerken van 's-Gravenhage, tevens secretaris van het Bestuur der Vereeniging; J. C. Dijxhoorn, Hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft en A. Westenberg, Ingenieur bij de Nederlandsche Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij.

Deze Commissie heeft zich reeds, met welwillenden en zeer gewaardeerden steun van Zijne Excellentie den Minister van Buitenlandsche Zaken, gewend tot H. Ms. diplomatieke vertegenwoordigers en consulaire ambtenaren in het Buitenland, met het verzoek het streven der Commissie te steunen door uitvoerige mededeelingen in hunne rapporten over werken in het Buitenland, waarbij Nederlandsche Ingenieurs geplaatst zouden kunnen worden.

Bij dezen roept de Commissie ook de hulp in van de reeds in het Buitenland een werkkring gevonden hebbende technici en verzoekt U beleefd haar streven te willen steunen door haar kennis te geven van betrekkingen, waarvoor Nederlandsche technici in aanmerking kunnen komen, en door haar die inlichtingen te verschaffen, welke haar volgens Uwe meening dienstig kunnen zijn. Juist door den aard van Uw werkkring zal het U misschien mogelijk zijn nu en dan aan de Commissie eene mededeeling te doen, waarvan deze een nuttig gebruik kan maken.

Met gevoelens van hoogachting en met beleefd verzoek eventueele mededeelingen te willen richten aan laatstondergeteekende heeft onze Commissie de eer te zijn,

Uwe dienstwillige dienaren,

W. F. Leemans.
P. J. van Voorst Vader.
J. C. Dijxhoorn.
A. Westenberg.

In een volgend nummer van dit weekblad zal medegedeeld worden aan wie deze alzoo wordt verzonden.

Bovendien wordt een rondschrijven gericht aan Nederlandsche industrieelen en Maatschappijen, waarvan de inhoud later zal worden medegedeeld.

Voor de Commissie:
A. Westenberg,
Secretaris.

De toepassing der bevriesmethode bij het maken van schachten in Limburg.

(*Met afbeeldingen*).

Voordracht, gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 11 Juni 1901

DOOR

J. KOSTER.

Toen ongeveer een maand geleden het Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs mij uitnoodigde in deze vergadering eenige mededeelingen te doen aangaande de toepassing der bevriesmethode bij het maken van schachten in Limburg, was het mij een eer en genoegen aan het verzoek van het Bestuur gevolg te kunnen geven en dit te meer nu, door de aanneming van het wetsontwerp tot exploitatie van Staatswege der Limburgsche steenkolenvelden door de Tweede Kamer der Staten-Generaal, een spoedige ontginning dezer velden kan worden verwacht en het maken van schachten als het gewichtigste onderdeel van den aanleg van steenkolen mijnen, zich in Nederland weldra in meer belangstelling zal mogen verheugen dan tot nu het geval was. De exploitatie van het geheele Limburgsche steenkolenbekken zal toch van grooten invloed zijn op den vooruitgang van de Nederlandsche nijverheid en evenals dit met

Westfalen en Saarbrücken het geval geweest is, zal Zuid-Limburg binnen een niet al te lang tijdsverloop in een groot industrie-centrum veranderd zijn.

De steenkolenformatie, waartoe de rijke kolenbeddingen van onze provincie Limburg gerekend worden, behoort tot een der oudste afzettingen, tot het z.g. primaire of paleozoïsche tijdperk

De lagen, die het steenkolenterrein in Limburg bedekken, zijn het krijt, de tertiaire gronden, het Maasdiluvium en de bekende leem of löss.

De aan de aardoppervlakte liggende leem bezit een dikte van hoogstens 10 meter, zij behoort tot de jongste diluviale afzettingen en rust gewoonlijk op min of meer dikke grindlagen, welke zich meestal ter hoogte van den waterspiegel bevinden. Het grind kan een dikte van meer dan 12 Meter bereiken en bestaat uit rolsteenen, welke overblijfsels zijn van silurische en devonische gebergten, van conglomeraten, kolenkalksteen, kwartsiet, kolenschiefer en vuursteenen. Deze rolsteenen kunnen aanzienlijke afmetingen aannemen.

Onder dit Maas-diluvium treden de tertiaire vormingen op, welke uit zand en kleisoorten van verschillende kleuren bestaan en vele fossielen bevatten, waaronder de Cerithium, Turritella, Corbula en Ostrea de voornaamste plaats innemen. De tertiaire gronden, waarvan de dikte sterk varieert, bedekken de lagen der krijt-formatie.

Deze bestaan in hoofdzaak uit de bekende mergel van Maastricht en Valkenburg, de kalk van Beuzenrade, Simpelveld en Kunrade, de vuursteenen van den St. Pieterberg, de cement van Vaals, en het glankonietkrijt en groen zand van Aken. Laatstgenoemd groenzand rust gewoonlijk op de oppervlakte van het steenkolenterrein.

Bovengenoemde aardlagen zijn niet altijd alle aanwezig. Zoo komen in het oostelijk gedeelte van Limburg geen mergel- en kalklagen voor en ontbreken in de Brunsummer- en Heerler-heide de leemlagen, terwijl bij Kerkrade op sommige plaatsen de jongere formatie geheel en al ontbreekt en het steenkolenterrein direct aan den dag komt.

De tertiaire zand- en kleigronden bevatten groote hoeveelheden water, terwijl de vaste mergel- en kalklagen door tal van spleters doorsneden worden, welke het water uit de bovenliggende gronden doorlaten. Het tot dezelfde formatie behoorende groenzand is eveneens zeer waterhoudend en geldt voor een der meest gevaarlijke drijfzandsoorten.

Het spreekt van zelf, dat het maken van schachten in deze terreinen groote moeilijkheden oplevert. De oude wijze van uitdelven, volgens welke de meeste schachten in Westfalen en België tot stand zijn gebracht, kan in Limburg niet worden toegepast. Dit is ten duidelijkste gebleken bij het maken van schachten door de Bergwerkvereeniging voor Nederland in de concessie WILLEM, gedurende de jaren '76, '77 en '78. In het verslag van den Ingenieur der mijnen over het jaar '76 lezen wij daarover het volgende:

„In dit mijnveld werd overgegaan tot den aanleg eener mijn „en wel op het perceel bouwland gelegen in de gemeente „Kerkrade, bekend onder Sectie D. No. 2409.

„Den 23en Augustus 1876 begonnen de voorbereidende „werken met het opstellen van loodsen en voorloopige werk„plaatsen. Den 22en September daaropvolgende werd met het „uitdiepen eener schacht een begin gemaakt. De werkzaam„heden gingen vrij spoedig van de hand; toen echter de „schacht de diepte van het bronwater bereikte, was het met „alle inspanning niet mogelijk den waterspiegel (niveau) te „doordringen, men wendde niet de geëigende middelen aan „en ontgronding der schacht deed zich kennen. Den 14en „December 1876 achtte ik mij genoodzaakt de werkzaamheden „in de schacht te doen staken, om levensgevaar der mijn„werkers te voorkomen.

„Alstoen werd op een ander punt met een tweede schacht „begonnen, die men zeer doelmatig inrichtte. Op de hoogte „van den waterspiegel gekomen, werd het bronwater afgedamd, „welke afdamming 24 Januari 1877 gereed kwam. Men had „grond te vermoeden, dat deze zoude stand houden.

„Den 28en Januari brak evenwel plotseling het water door; „sedert tracht men de kwaal te herstellen, hetgeen zeer ver„moedelijk niet zal gelukken.

„De ontginners willen alsnog het radicale middel niet aan„wenden, n.l. de schacht af te boren, het jongere waterhou„dende terrein, dat op de kolenformatie ligt en zich als „uit loopend zand bestaande, kennen doet, met gegoten ijzeren „segmenten (tubbingen) af te dammen (cuveleeren). Men „noemt deze wijze van schachten maken „système à niveau „plein", waarbij de waterspiegel hoog moet worden gehouden, „teneinde het zand niet in beweging te brengen.

„Meermalen zijn de ontginners door mij aangehouden om „dit afdoend en zeker middel aan te wenden, doch ze willen „hiertoe alsnog niet overgaan.

„Bereids werden door mij de ontginners de boorwerktuigen „aan de hand gedaan tegen eenen huurprijs van f 900 per „jaar en zijn de kosten om beide schachten, thans elk 17 „Meter diep, tot in het steenkolenterrein te brengen, aan te „slaan op f 75000, de dikte van de op het steenkolenterrein „gelegen jongere formatie bedraagt aldaar ongeveer 49 Meter".

Hieruit zien we dat reeds toen ten tijde de Ingenieur der Mijnen van meening was, dat het niet mogelijk zou zijn volgens de oude wijze „système à niveau vide" in Limburg een schacht tot in het kolenterrein uit te delven. Dat deze meening juist was blijkt uit het verslag van dezen ingenieur over het jaar '77, waaraan we het volgende ontleenen.

„In het vorige verslag werd vermeld dat het uitdelven „der eerste schacht gestaakt en met een tweede begonnen werd.

„Het uitdiepen der tweede schacht had tot op den water„spiegel ter diepte van 11.50 M. onder den beganen grond „met geene bezwaren te kampen.

„Daar in de aangrenzende mijnvelden der Domaniale„mijnen en der mijn „Neuprick", onder het bronwater eene „laag waterkeerende klei voorkomt, waarop dat water af te „dammen is, vermeende men ook dit middel hier aan te „kunnen wenden. De afdamming kwam den 24en Januari „gereed, men had grond te vermoeden ze zoude standhouden, „doch den 28en Januari brak het water plotseling in de laag „klei, waarop de afdamming rustte, door en zag men dat „deze klei zich niet over geheel de doorsnede van de schacht „voortzette, doch dat ze plaatselijk met grind was vermengd. „Verder bleek het, dat de beweerde kleilaag daar ter plaatse „grootendeels uit zand bestond en daarop geene afdamming „kon worden aangebracht.

„In de hoop dieper, betere gronden te vinden, trachtte „men verder de schacht uit te diepen en inmiddels met „houtwerk te verzekeren, doch deze pogingen gelukten niet, „verzekeringsbalken van 0,40 × 0,40 M. konden den druk „van de gronden niet doorstaan, ze braken door. Men ging „toen over om de bereids ter diepte van 16 M. gemaakte „schacht geheel in stevig metselwerk te verzekeren, waarbij „als mortel cement aangewend werd.

„Inmiddels leidde men het bronwater af, door een horizon„taal boorgat van de eerste naar de tweede schacht te drijven „en werd op de eerste schacht dat water uitgepompt. Het „verzekeren der schacht in metselwerk ging goed van de „hand, moeielijkheden deden zich niet op en kwam den 25 „April gereed. Het stoomwerktuig met zijne pompen werd „daarna bij de tweede schacht aangelegd, en werden de „gegoten ijzeren segmenten (tubbingen, cuvelages) noodige „aangeleverd, om de schacht, dieper gaande, geheel in gegoten „ijzeren kokers te verzekeren.

„Deze voorbereidende werken duurden tot half Mei en „men vermeende met goed gevolg te zullen kunnen voort„werken, n.l. door de ijzeren segmenten van onder op aan „te brengen, dus de schacht vrij van water te houden, alzoo „volgens de methode à niveau vide de schacht uit te diepen. „Bijzonder veel moeielijkheden deden zich hierbij op, de „uitgediepte gronden bleven zeer slap, en men bracht van „half tot het einde van Mei de schacht slechts enkele meters „dieper.

„Allengs begon het terrein in stevigheid toe te nemen, de „gronden van de onderste ypersche vorming werden meer „kleiachtig, de toevloed van water à 25 M³. per uur nam „eer af dan toe. Men dacht de schacht weldra tot op 49 M. „diepte te zullen brengen, diepte waarop men door eene „boring vermeende het vaste kolenterrein te zullen aantref„fen, daar men per 24 uren ongeveer 1 Meter dieper kwam. „Einde Juni was de schacht op 43,30 M. diepte gebracht.

„Inmiddels had een waterpassing over de verschillende „grondpeilingen plaats en bleek dat het wel niet aan te nemen „was, het kolenterrein in de schacht van 49 M. diepte te „zullen ontmoeten, maar wel op eene diepte van ongeveer „62 Meter.

„Hiervan verzekerde men zich door eene nieuwe grond-

„boring, de uitslag was dat het kolenterrein zich eerst ter „diepte van 61,75 M. opdeed en dat men bij de eerste boring „die 49 M. aangaf een laag zand met pyriet gecementeerd „voor het vaste steenkolenterrein had aangezien. Deze ver„gissing doet zich meermalen voor, als men boorgaten van „te zeer kleine middellijn aanneemt, hetgeen bij de eerste „boring het geval was.

„De boring toonde, dat op de ypersche gronden nog 18,45 „M. zand van de krijtformatie volgde, welk zand in het „boorgat opwelde, zeer met water was bezwangerd, en er dus „een tweede niveau of waterspiegel aanwezig was, op een of „ander punt, op meer of minder afstand in verbinding met „den eersten waterspiegel.

„Men ging met het uitdiepen voort op gelijke wijze. Op „eenmaal zetten zich de nog uit te diepen ypersche gronden „op, het met water bezwangerde zand (loopzand) kwelde sterk „en vulde de schacht eenige meters met zand.

„Het aanbrengen van den ijzeren koker van onderaf was „nu niet meer mogelijk, dit moest van boven plaats grijpen „en wel al naarmate deze koker zoude zinken. Vooraf moest „hiertoe de onderste ring van den koker met een snijdend „werktuig of mes (couteau, schuh, shoc) worden voorzien, het„geen met vele moeite en bij alle krachtinspanning mocht ge„lukken. In de ypersche gronden, waar ze het stevigste waren, „werd de ijzeren koker van het bovenste deel losgemaakt, en „verkreeg men alzoo een koker van ongeveer 8 meter hoogte, „wegende 29000 K.G. welke vrij was, in zooverre dat alleen „de druk van de gronden tegen de buitenwanden van den „koker weerstand tegen het zinken konden bieden. Dat ge„wicht van 29000 K.G. werd nog met 10000 K.G. vermeerderd, „alsmede met de werking van 4 persen. Met den ijzeren koker „zwaar en belast tot 50000 K.G. meende men den genoemden „weerstand te kunnen overwinnen.

„Den 16e Augustus zette men het uitdiepen voort, met vele „bezwaren bracht men den koker slechts 2.85 M. dieper, deze zette „zich scheef en week op 8 M. hoogte 0.21 cM. van het lood af. „De schacht bereikte in het begin van September eene diepte „van 43.30 + 2.85 = 46.15 M. Daar het zand steeds opwelde „en men voor het uitdiepen van 1 M. schacht wel 5 à 10 „maal de vereischte hoeveelheid wegruimde, was het duidelijk „dat de gronden van terzijde werden aangevoerd, en in bewe„ging waren.

„Door die beweging raakte de koker zoodanig beklemd, dat „meerdere belasting noch meerdere persen iets vermochten en „moest naar een ander middel worden omgezien, daar inmid„dels over eene hoogte van 12.15 M. verscheidene breuken in „de cuvelage zich opdeden en dagelijks toenamen.

„Men besloot alstoen eenen tweeden koker van 2.52 M. „middellijn inwendig en 2.76 M. middellijn uitwendig in den „eersten koker aan te brengen, van onder met een stevig mes „voorzien, en dezen voldoende boven de breuken in den „eersten koker te doen reiken. Niettegenstaande de tweede „koker van 25 M. hoogte 67500 K.G. zwaar was, en daaren„boven tot 100.000 K.G. werd belast, kon men dezen niet zoo „diep als den eersten brengen, hij was beklemd door de „breuken in de segmenten van den eersten koker aanwezig, „die nog immer toenemende waren.

„Den 15e December werden alle werkzaamheden voorloopig „in de schacht gestaakt."

De Berkwerkvereeniging voor Nederland ging daarop in '78 over tot het maken van een derde schacht nabij Haus. De plaats die voor deze schacht gekozen werd was zeer ongunstig gelegen, nl. in een der uiterste hoeken der concessie Willem, zoodat men lange galerijen in het gesteente zou moeten maken om de ontginning voor te bereiden; bovendien lag ze in het stroomgebied van een beek. Het steenkolenterrein werd echter op geringe diepte aangetroffen. Men paste hier het „système à niveau plein" toe, d. w. z. met werkte met verhoogden waterstand in de schacht, waarbij de gronden door zakboren werden losgewerkt en naar boven gebracht.

Boortoren voor het maken der boorgaten eener bevriesschacht.

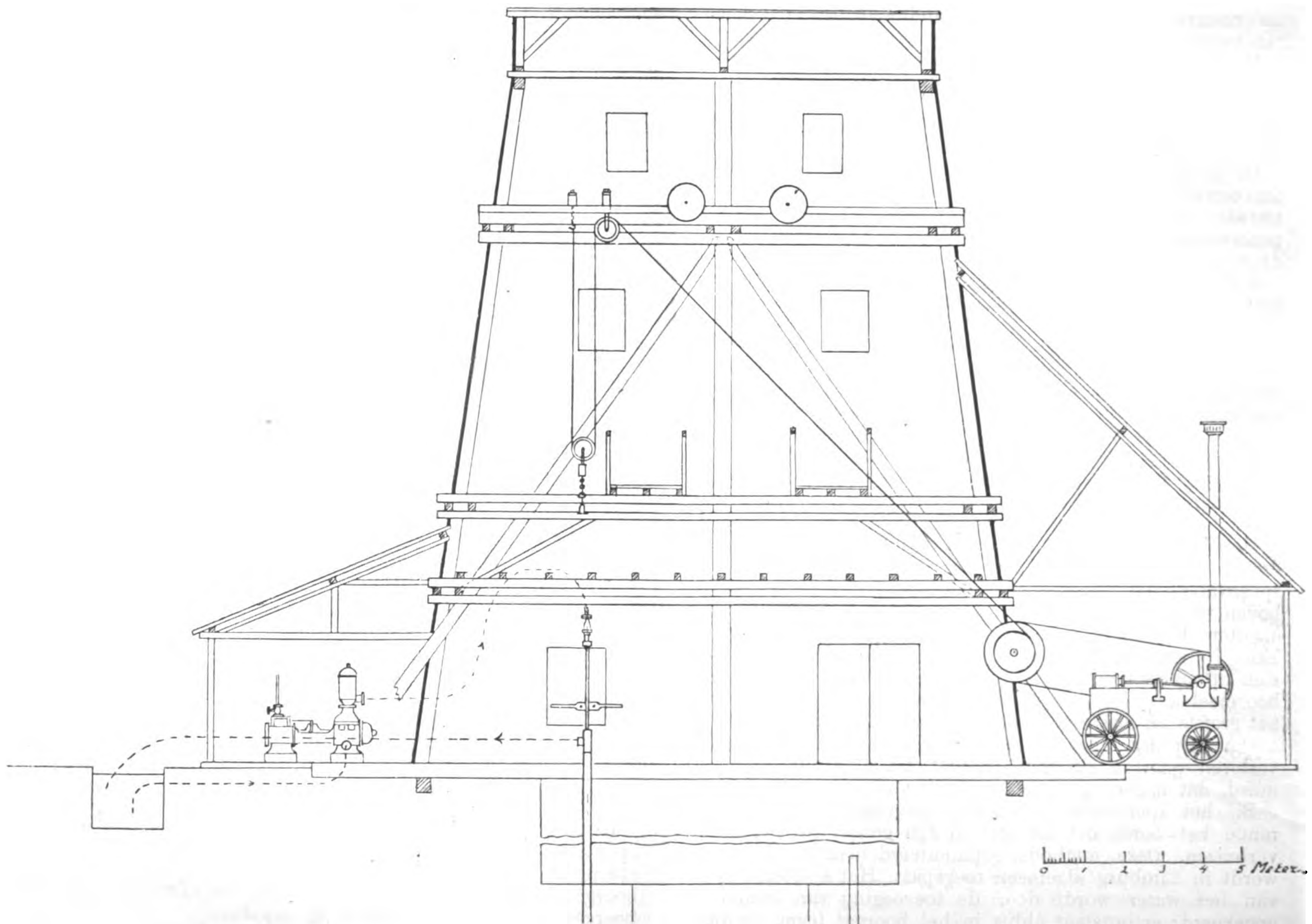


Fig. 1.

Wegens de ongunstige ligging der schacht in verband met het aantreffen van slechts één kolenlaag, de onderste laag Steinknip, die spoedig aan de oppervlakte eindigde, en in verband met sterke watertoevloeden werden de werkzaamheden in '79 gestaakt.

Bij de latere ontginningen der steenkolenvelden in Limburg zijn slechts twee methodes voor het maken van schachten toegepast, de bevriesmethode en het procédé van Honigmann.

Bij het bevriessysteem worden de waterhoudende lagen — d. z. in Limburg, zooals hierboven vermeld, alle gronden van den waterspiegel tot aan het steenkolenterrein — in bevroren toestand gebracht, en in de aldus verkregen ijsmassa de schacht uitgedolven.

Teneinde de waterhoudende lagen te kunnen bevriezen, moeten op den omtrek van een cirkel met 6—7 meter middellijn, afhangende van den gewenschten diameter der uit te delven schacht, 18 à 24 boorgaten gemaakt worden tot in het vaste steenkolengebergte en in deze buizen worden neergelaten, waardoor een koude vloeistof circuleeren kan.

De werkzaamheden voor het maken eener schacht beginnen met het graven tot aan den waterspiegel van eene ronde, soms ook wel achthoekige voorschacht, welke men een diameter geeft ± 4 Meter grooter dan die der uit te delven schacht. Het bekleeden geschiedt gewoonlijk bij een ronde voorschacht met damplanken en U-ijzeren ringen. Voor een goede bevestiging worden de ringen van onder opgewigd en onderling door hangijzers verbonden.

De afbeelding dient slechts om het verschil te laten zien tusschen een gewonen boortoren, zooals deze voor boringen naar petroleum en steenkool wordt gebruikt en een boortoren welke dienst moet doen voor het maken van een groot aantal boorgaten. Het spreekt van zelf, dat daardoor de opstelling der boorwerktuigen ook eenigszins anders wordt.

Tegelijkertijd wordt voor het boren der gaten een boortoren geplaatst (fig. 1). Hierin worden een locomobiel van ± 15 P.K. met transmissieas, een tweetal pompen — waarvan een als reserve dient — een paar handlieren, een stoomlier en een toestel voor stootend of draaiend boren opgesteld.

Het doorboren der zand- en kleigronden geschiedt gewoonlijk door stijfboren met waterspoeling.

De boorgaten worden op een afstand van 80—100 cM. van den rand der uit te delven schacht geplaatst en zijn onderling ± 1 Meter van elkaar verwijderd.

De gaten moeten zooveel mogelijk verticaal worden geboord, ten eerste opdat zij niet binnen de schachtruimte komen, ten tweede opdat een gesloten ijsmuur gevormd wordt, die vooral genoegzame sterkte bezit om weerstand te bieden tegen den druk der omringende lagen.

Fig. 6 stelt voor een horizontale doorsnede door de schacht met de bevriesbuizen; neemt men aan dat rondom elk gat de grond tot 1 M. afstand bevroren is, dan zal men boven bij de aardoppervlakte een gesloten ijsmuur krijgen.

Nemen we een doorsnede op grootere diepte en wijken de boorgaten aldus uit, dan is het mogelijk dat de ijsmuur daar een kleine afmeting heeft of in 't geheel niet gesloten is.

Het boren met waterspoeling geschiedt op de volgende wijze. Een pomp perst het spoelwater door holle boorstangen en door den daaraan bevestigden beitel, welke aan weerszijden een opening bezit, met kracht tegen den bodem van het boorgat.

Het boormeel, d. w. z. de stof, die door de beweging van den beitel uit de aardlagen wordt losgewerkt, wordt door het spoelwater, dat langs de buitenzijde der boorstangen naar boven terugkeert, medegevoerd en kan zich alsdan in bassins afzetten. Het water is daarop weer voor het boren te gebruiken. Indien het spoelwater met een snelheid van 0,25 M. zich opwaarts beweegt, is dit ruim voldoende om het gewone boormeel mede te voeren. Bij een snelheid van 0,5 M. wordt het grofste en zwaarste boormeel naar boven gebracht.

Om te voorkomen, dat het water in de zachtere bovenlagen verloren gaat, wordt het boorgat tot zoodanige diepte verbuisd, dat nagenoeg al het water terugkomt.

Bij het spoelwater wordt leem gevoegd, opdat men gedurende het boren het gat niet in zijn geheel zal behoeven te verbuizen. Deze methode, gepatenteerd door F. Honigmann, wordt in Limburg algemeen toegepast. Het soortelijk gewicht van het water wordt door de toevoeging van leem tot 1 2 opgevoerd; er ontstaat aldus in het boorgat tegen de wanden een druk van binnen naar buiten, waardoor het nakalven van grond uitgesloten is. Deze druk wordt nog vergroot door dat het boorgat zich eenige meters boven den natuurlijken waterspiegel bevindt. Daar leem zeer weinig water doorlaat, zal door het gebruik van leem bovendien het verlies aan spoelwater zeer verminderen.

Tengevolge van het niet verbuizen der boorgaten door het gebruik van leemhoudend water, zijn de vorderingen, voornamelijk in de zandgronden, aanmerkelijk grooter dan die bij oudere wijzen van boren.

Zoo werden bij de boringen te Eijgelshoven der Société des Charbonnages réunis Laura et Vereeniging, in $2^{1}/_{2}$ maand tijd 24 gaten ieder ter diepte van 98 Meter geboord.

De boorgaten werden met een beitel van 175 mM. bewerkstelligd. De bekleedingsbuizen, een doorsnede bezittende van 180 mM. inwendigen diameter, dus grooter dan die van den beitel, moesten derhalve omlaag geperst worden. Dit geschiedde tot een diepte van ± 25 Meter, bij welke diepte nagenoeg al het spoelwater terug kwam.

Het boren van 25 tot 98 M. diepte duurde gewoonlijk 15 uur, zoodat de vordering per uur ruim 4 M. bedroeg.

Zeer veel zorg dient besteed te worden aan het verticaal boren der gaten, en van elk boorgat moet de uitwijking bepaald worden.

Dit geschiedt op de volgende wijze:

Van uit den top van den boortoren wordt een dunne staaldraad neergelaten, waaraan een schietlood hangt met een diameter iets kleiner dan die van het boorgat en een lengte van 30—40 cM., zoodat men zekerheid heeft, dat wanneer het lood in het boorgat hangt, het bevestigingspunt van het schietlood in het midden van het boorgat zich bevindt.

Is een gat niet loodrecht geboord, dan zal de draad bij den bovenkant van het gat niet meer in het midden blijven hangen maar een uitwijking vertoonen.

De richting der as M K (fig. 2) van het boorgat of de plaats van het punt C dient nu bepaald te worden.

Bepaling van de afwijking der boorgaten.

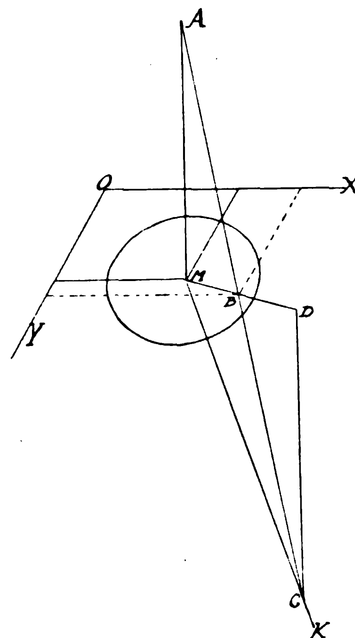


Fig. 2.



Fig. 3.

Zij A het ophangpunt van den draad, A M de loodlijn uit A, C D de loodlijn uit C op het horizontale vlak X O Y, dan volgt uit de $\triangle \wedge$ A M B en C B D.

$$M\ D = \frac{A\ C}{A\ B}\ M\ B.$$

Kent men de totale lengte van den draad, den afstand van het ophangpunt tot aan den bovenkant van het boorgat, en de afwijking van den draad uit het midden van den mond van het boorgat, dan is de grootte en richting der afwijking van het boorgat in 't algemeen hieruit te bepalen.

Voor verschillende diepten kunnen de afwijkingen van den

draad uit het midden bepaald en hieruit de stand van het geheele boorgat opgemaakt worden.

Vertoont de draad, indien het schietlood zich achtereenvolgens op verschillende plaatsen in het boorgat bevindt, dezelfde uitwijking *M B* (fig. 3), dan kan dit het gevolg zijn van twee oorzaken.

1. De draad komt tegen den rand van het boorgat aan.
2. De richting van het boorgat valt samen met den stand, dien de draad inneemt.

De richting van het boorgat kan alsnu bepaald worden door het ophangpunt van den draad te veranderen.

Bij de boringen te Eijgelshoven zijn de gaten niet geheel verticaal geboord, maar een weinig naar buiten, waardoor de boorgaten niet zoo licht in de schachtruimte komen en de stabiliteit van den ijsmuur verhoogd wordt. Toch bleek het na meting, dat een paar boorgaten in de uit te delven schacht zouden komen en werden deze overgeboord.

Wijken twee naast elkander gelegen boorgaten te veel van elkaar af, dan moet tusschen deze twee een derde boorgat worden gemaakt.

Zoodra de uitwijking van een boorgat bepaald is, en deze een zekere grens niet overschrijdt, worden de bevriesbuizen in het boorgat neergelaten.

Dit zijn gewoonlijk 4″ smeedijzeren buizen met tonvormige moffen. Zijn de boorgaten dieper dan 60—70 meter, dan plaatst men wel in het bovengedeelte der gaten $4^1/_2$″ smeedijzeren buizen met nippels, die door een verbindingsstuk, ongeveer ter halve diepte van het gat, met de onderste 4″ buizen verzonden zijn. Dit verbindingsstuk is zoo gemaakt, dat de 4″ en de $4^1/_2$″ buizen uit elkaar kunnen schuiven, waardoor bij daling der temperatuur de lengte van elke buis kleiner kan worden, zonder dat dit invloed uitoefent op de totale lengte der buizenkolom. Daardoor zullen tevens trekspanningen in het ijzer vermeden worden en de buizen niet zoo licht scheuren.

Tusschen elke bevestiging van twee buizen wordt een koperen ring geplaatst, die bij het aankoppelen der buizen wordt samengeperst, waardoor een volkomen dichte afsluiting wordt verkregen.

In de fabriek zijn de buizen op een druk van ± 100 atm. geperst, bovendien wordt elke buis bij het neerlaten in het boorgat, na te zijn aangekoppeld, nogmaals onderzocht en op ± 40 atm. geperst.

De bevriesbuis, die op het steenkolenterrein rust, is van onder goed afgesloten, opdat de koude vloeistof, die door de buis circuleert, niet verloren zal gaan.

In de bevriesbuizen worden $1^1/_4$″ gaspijpen gehangen. De onderste pijp (1) blijft 10—20 cM. van den onderkant der buis. Voor het geval, dat door onvoorziene omstandigheden zich zooveel vuil in de onderste buis mocht opstapelen, dat de onderkant van de open pijp zou worden afgesloten, zijn in den wand der pijp tot een hoogte van 30—40 cM. openingen gemaakt, waardoor steeds gemeenschap bestaat tusschen de pijp en de buis.

Voor het bevriezen der lagen wordt een oplossing van chloormagnesium gebruikt, die eerst bij — 40° C. bevriest.

Met een temperatuur van — 20° C. beweegt zich deze oplossing van de ijsmachine naar een verdeelring (fig. 4, 5, 6), waaraan de bevriespijpen bevestigd zijn. Door middel van

(1) Ter verkorting zullen de buitenste 4″ en $4^1/_2$″ bevriesbuizen, buizen, de binnenste $1^1/_4$″ bevriesbuizen pijpen genoemd worden.

Verbinding der bevriesbuizen met den verdeel- en den verzamelring.

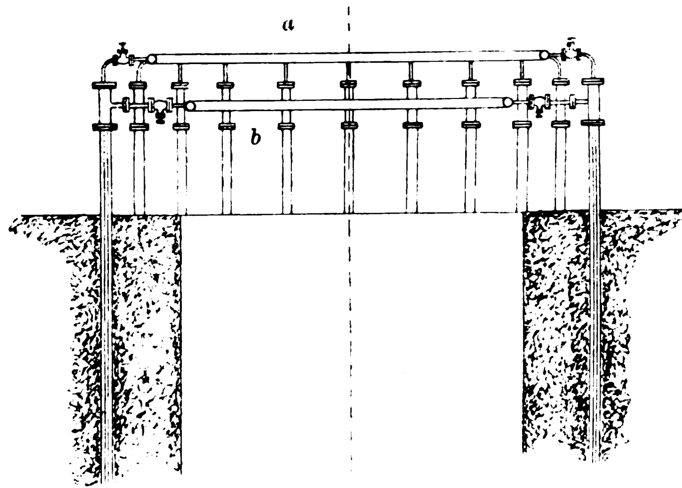


Fig. 5.

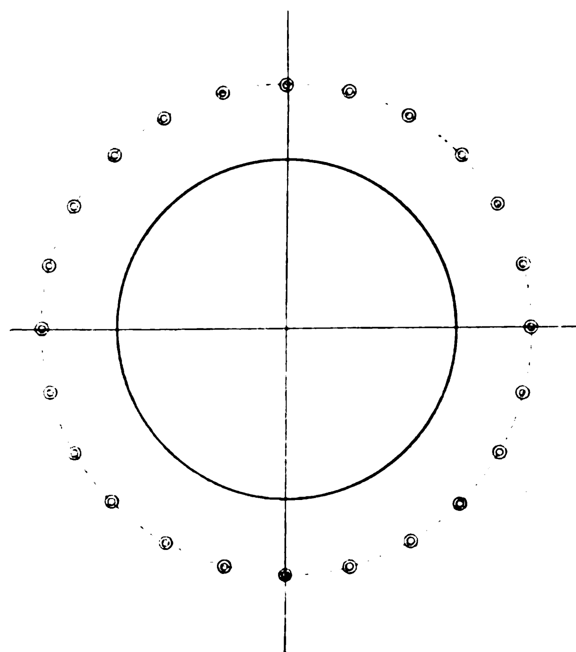


Fig. 6.

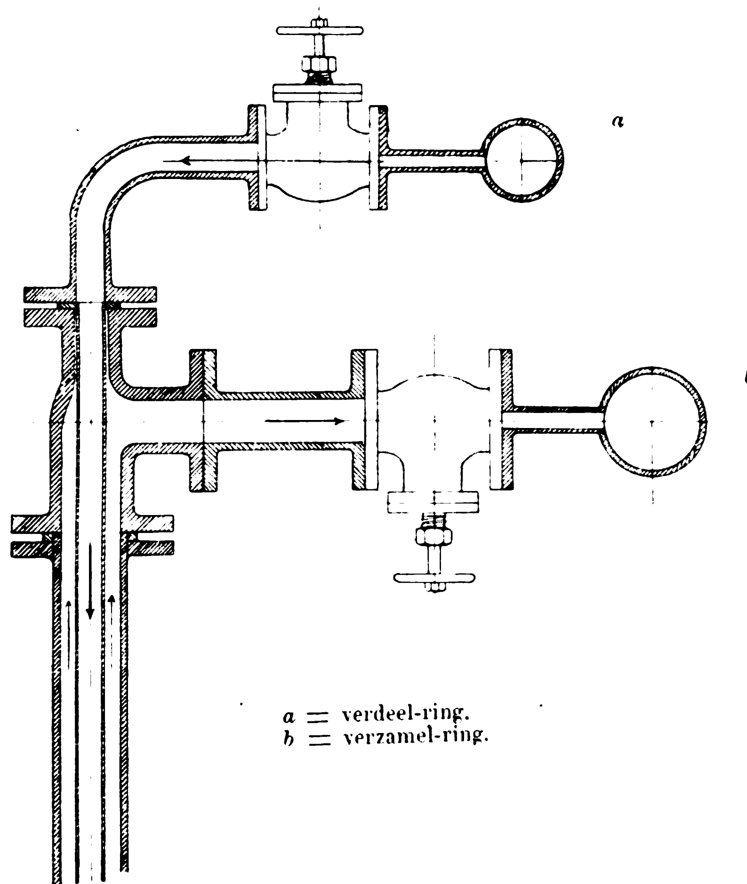


Fig. 4.

afsluiters is de toevoer naar elke pijp te regelen. De buitenste bevriesbuizen zijn door T-stukken met een verzamelring aangesloten, van waaruit de chloormagnesium-oplossing naar de ijsmachine terugstroomt. Tusschen elk T-stuk en de verzamelring bevindt zich een afsluiter.

Door een juiste regeling van den toevoer der chloormagnesium-oplossing kan men, indien de gaten goed geboord zijn, een ijsmuur van vrij gelijkmatige dikte verkrijgen.

De snelheid der oplossing in de pijpen bedraagt 1—1,5 M. in de buizen ± 0,1 Meter. Door de onderste 4″-buizen stroomt de oplossing iets sneller dan door de 4½″-buizen, waardoor ook aan de bovenste lagen genoegzaam warmte wordt onttrokken.

Daar de oplossing onder in de buis de laagste temperatuur bezit, zal de ijsmuur naar beneden in dikte toenemen, hetgeen ook zeer wenschelijk is, daar de druk der omliggende lagen hier het grootst is.

Het bevriezen der lagen duurt twee à vier maanden, afhangende van de capaciteit der ijsmachine en de dikte der te bevriezen lagen.

Uit de totale lengte, den diameter en de dikte der buizen, de snelheid waarmede de chloormagnesium-oplossing zich door de buizen beweegt, de soortelijke warmte, de begin- en eindtemperatuur der oplossing, de soortelijke warmte van den grond, van het zich daarin bevindende water en van het ontstane ijs, kan men berekenen, bij aanname dat de dikte van den ijsmuur niet minder dan 1 Meter mag zijn, dat de bevriezing minstens 2 maanden moet plaats hebben, alvorens een gesloten ijsmuur van deze dikte gevormd kan zijn.

Gedurende den bevriezingstijd moet worden nagegaan of in de buizen de circulatie der chloormagnesium-oplossing goed is geregeld.

Daartoe wordt aan de buitenzijde van elk boorgat, op een afstand van ± 50 cM. een gat ter diepte van circa 2 M. gemaakt en hierin een van onder gesloten buis geplaatst. In deze buis, eveneens gevuld met de chloormagnesium-oplossing, wordt een bakje met een thermometer gehangen.

De buis wordt daarna goed isoleerend van boven gesloten. Het bakje, gevuld met de chloormagnesium-oplossing, waarin de thermometer rust, wordt dagelijks uit de buis gehaald. Op deze wijze kan de juiste temperatuur van den grond worden afgelezen.

Daar de proefbuizen alle op 0.5 M. afstand der boorgaten zijn geplaatst, zal bij een goede regeling van den toevoer der koude oplossing elke thermometer eenzelfde temperatuurdaling moeten aanwijzen.

Een andere, doch minder goede manier van contrôle bestaat hierin, dat men het verbindingsbuisje van den verdeelring naar de bevriespijpen over eene lengte van bijv. 10 cM. van het zich daarop bevindende ijs ontdoet. Bij een goede regeling der afsluiters zullen deze gedeelten in denzelfden tijd met een laagje rijp moeten bedekt worden.

De koude wordt voortgebracht door een machine, waarvan de capaciteit in overeenstemming moet zijn met het aantal en de diepte der gaten.

Bij het maken der schacht te Eygelshoven, waar de vloeistof door 24 gaten ter diepte van 98 M. circuleert, wordt de koude voortgebracht door een machine, werkende met koolzuur, die in staat is ruim 100.000 K.G. calorieen per uur te leveren.

Een stoommachine *A* (fig. 7—8) beweegt door de transmissie-as *B* twee compressoren *C*, die koolzuur met een spanning van ± 15 à 20 atm. aanzuigen en op een spanning van 60 à 70 atm. samenpersen. Het koolzuur gaat naar de condensatoren *D*, waar door afkoeling met water, het koolzuur in vloeibaren toestand wordt gebracht.

Van hier gaat het ter verdere afkoeling naar een nakoeler *E* en vervolgens naar de refrigeratoren *F*. Door middel van expansietoestellen kan de spanning van het koolzuur in de refrigeratoren geregeld worden. Door de uitzetting van 70 tot 20 atm. verdampt het vloeibare koolzuur, hetgeen een groote temperatuurdaling ten gevolge heeft. De chloormagnesium-oplossing, die zich in de refrigeratoren bevindt en door roertoestellen om de spiraalvormige buizen, waarin het koolzuur expandeert, in beweging wordt gehouden, wordt hier tot — 20° C. afgekoeld. Twee pompen *H* persen de koude vloeistof naar den verdeelring en van daar door de bevriespijpen. Met een temperatuur van — 15° tot — 5° C. stroomt de chloormagnesium-oplossing terug in de eerste refrigerator, beweegt zich van daar naar de tweede en derde refrigerator en wordt met een temperatuur van — 20° C. naar de bevriespijpen teruggevoerd.

De temperatuurdaling der chloormagnesium-oplossing bedraagt bij het begin van het bevriezingsproces, wanneer de waterhoudende lagen nog niet of weinig zijn afgekoeld, 10 tot 15° C. doch wordt allengs kleiner, zoodat gedurende het uitdelven der schacht het verschil tusschen begin- en eind temperatuur der oplossing niet meer dan 3° C. bedraagt.

Daar het bevriezen niet te lang mag worden onderbroken, dienen, voor het geval dat eenig onderdeel der machine deffect geraakt, van de voornaamste machinedeelen reservestukken voorradig te zijn.

Zoodra de bevriesmuur gesloten is, en voldoende stevigheid bezit, begint de uitdelving.

Daartoe zijn in den boortoren een ophaalinrichting en in een daarvoor bestemd gebouwtje een kleine uitdelvingsmachine opgesteld. In een ton van ongeveer 1 M³. inhoud kan de door de schachthouwers losgewerkte grond omhoog gebracht worden.

In den beginne gaat het uitdelven zeer gemakkelijk, daar het binnenste gedeelte der schacht nog niet bevroren is en zich niet moeilijk met de spade laat uitgraven. De vorderingen voor een schacht met een middellijn van 5 Meter bedragen voor het eerste gedeelte 1,5 à 2 Meter per werkdag van 24 uur.

Door de beperkte ruimte is het slechts mogelijk in een schacht van deze middellijn een ploeg van 8 à 9 man te laten werken, die 8 achtereenvolgende uren in de schacht blijven.

Bij toenemende diepte neemt door den langeren duur der bevriezing en door de lagere temperatuur der chloormagnesium-oplossing, de dikte van den ijsmuur toe. De niet geheel bevroren kern wordt kleiner en verdwijnt ten slotte.

Bij de schacht te Eygelshoven, waar de boorgaten een weinig naar buiten zijn geboord, hoopte men ook op een groote diepte, een min of meer onbevroren kern te behouden. Bij het uitdelven bleek dan ook, dat op een diepte van 30 M. de vorst slechts een halve Meter en op 50 M, diepte de vorst 1.20 M. in de schacht gedrongen was.

Voor een snellen gang der werkzaamheden is het wenschelijk, de bevroren grond met kruit los te schieten. Het spreekt van zelf, dat dit met de grootste omzichtigheid dient te geschieden, opdat geen scheuren in den bevriesmuur zullen ontstaan.

De schietgaten worden gewoonlijk niet dieper gemaakt dan 1 Meter en schuin naar het middelpunt der schacht geboord. De gaten worden op zoodanigen afstand van den schachtwand geplaatst, dat na het schot de grond nog minstens 30 cM. van den wand blijft staan. Met beitel, hamer en houweel wordt de schachtwand tot den gewenschten diameter rond bijgewerkt.

Men laat nooit meerdere schoten tegelijkertijd explodeeren.

Door de steeds grooter wordende hardheid der lagen kan de vordering per dag ten slotte tot 0.7 Meter dalen.

Bij een schacht van 100 M. diepte en 5 M. middellijn, kan men als gemiddelde vordering per dag ruim 1 M. aannemen.

Dikwijls wordt de schacht bij de uitdelving provisorisch betimmerd. Dit geschiedt dan met damplanken en U-ijzeren ringen. Voor kleine diepte is dit minder noodzakelijk. Beide schachten te Spekholzerheide van de Société des Charbonnages Willem-Sophie, waar het steenkolenterrein op een diepte van 60 M. wordt aangetroffen, zijn bijv. zonder een voorloopige bekleeding uitgedolven.

Bevindt men zich een paar Meter in de vaste rots, dan wordt met de definitieve schachtbekleeding, doorgaans bestaande uit gegoten ijzeren ringen, een begin gemaakt.

Daartoe wordt de bodem *a* (fig. 9) der schacht zooveel mogelijk geëffend en op een laag cement *c* een eikenhouten ring *d* geplaatst. Hierop komt de eerste ijzeren fundatiering *e*. Achter deze plaatst men eiken deelen *f*, aan den binnenkant van zoodanigen vorm, dat ze tegen den fundatiering aanpassen, terwijl zij aan den buitenkant een veelhoek vormen, meestal uit 12 of 16 zijden bestaande. De dikte van deze eikenhouten deelen bedraagt in het midden ± 3 cM., de hoogte komt overeen met die van den fundatiering. Tegen den buitenkant der schacht plaatst men eveneens eiken deelen *g*, waarop met houten pinnen wilgen wiggen *h* genageld zijn. De ruimte die overblijft tusschen de eiken deelen *g* en den rotswand *b*, gewoonlijk ± 3 cM., wordt met droog mos opge-

Inrichting tot voortbrenging der koude voor het bevriezen der waterhoudende lagen.

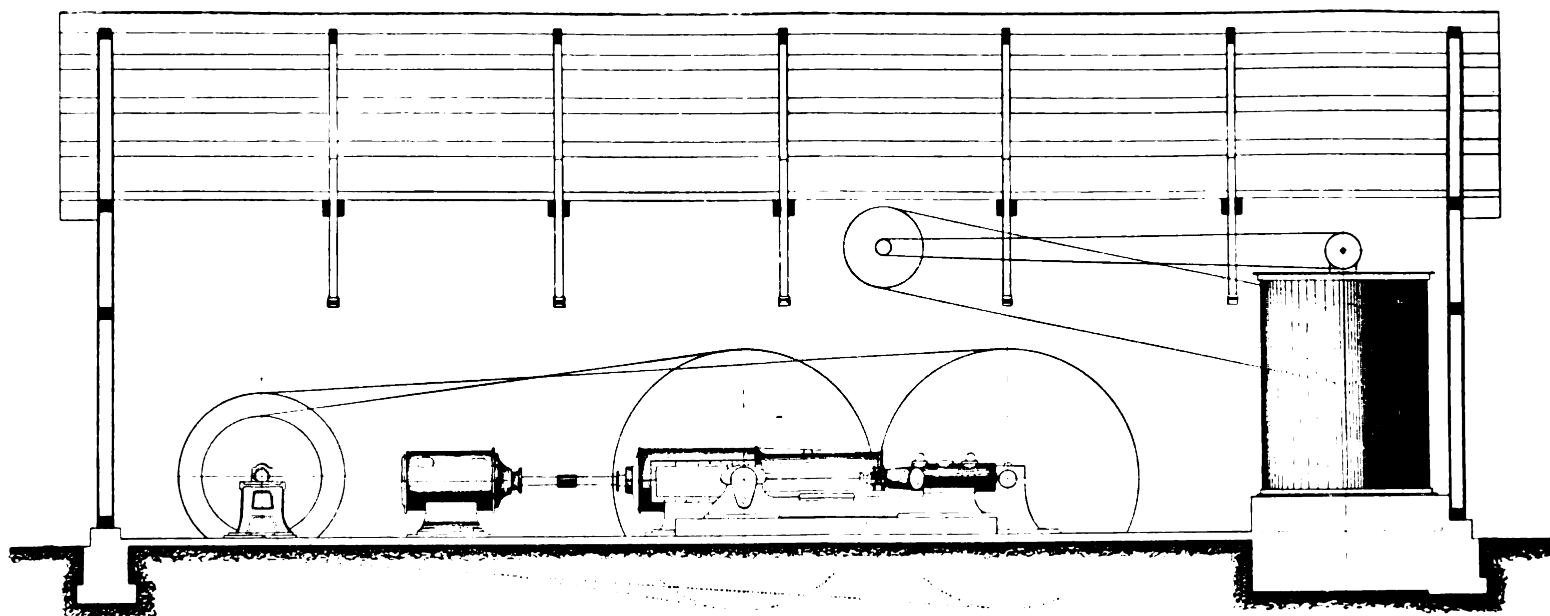


Fig. 7.

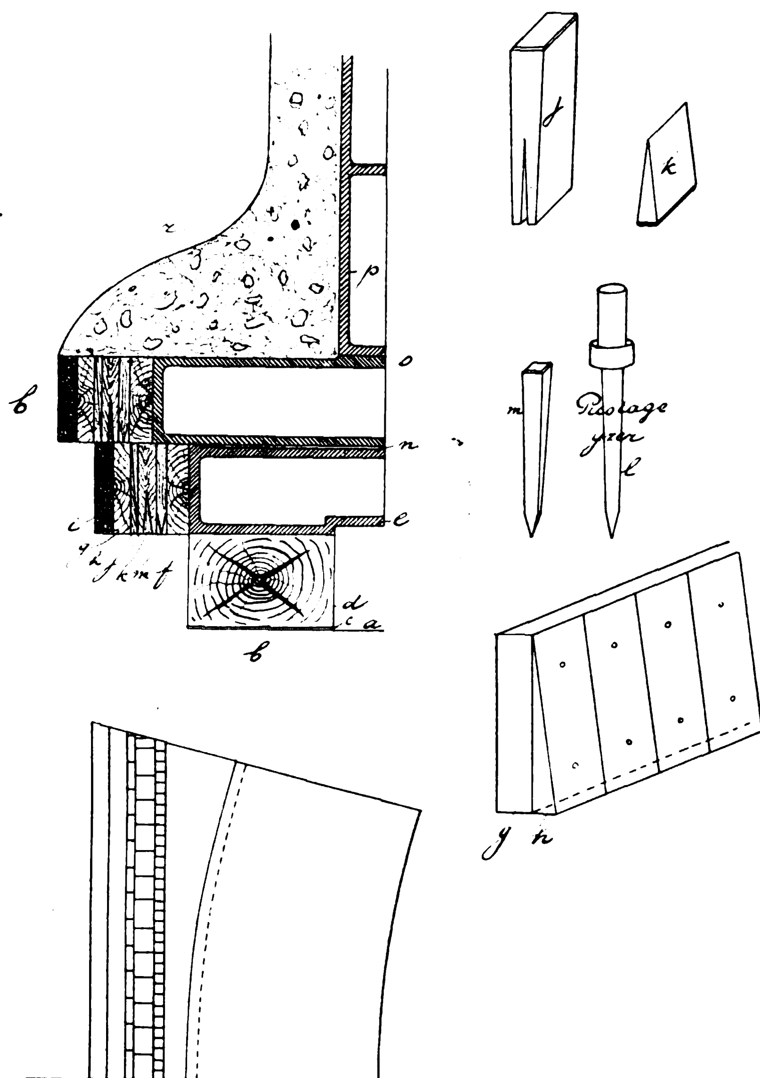
GEEXPANDEERD KOOLZUUR.

SAMENGEPERST KOOLZUUR.

CHLOORMAGNESIUM OPLOSSING.

Fig. 8.

WATERDICHTE VERBINDING VAN DE SCHACHTBEKLEEDING MET HET STEENKOLENTERREIN.



a = bodem der schacht; b = rotswand; c = cementlaag; d = eikenhouten ring; e = eerste fundatie-ring; f en g eiken deelen; h = wilgen vlagwig; i = mos; j en k = wilgen wiggen; l = picotage ijzer; m = wilgen of eikenhouten puntwig; n = loodplaat; o = tweede fundatie-ring; p = onderste cuvelage-ring; r = beton.

Fig. 9.

vuld. Tusschen de eiken deelen f en g worden wiggen j op kleinere wiggen k geplaatst, waardoor een grootere drukking ontstaat in het onderste gedeelte der houtmassa die zich tusschen den fundatiering en schachtwand bevindt.

Hierna begint de eigenlijke picotage, bestaande uit het drijven, door middel van picotage-ijzers l, van wilgenhout, daarna van eikenhouten puntwiggen m in de ruimten welke zich tusschen de grootere wiggen j bevinden. De picotage-ijzers worden door middel van zware hamers tusschen en later ook in de wiggen gedreven, daarna verwijderd, en de opening welke in het hout ontstaan is, opgevuld met een wilgen of eikenhouten puntwig. Deze bewerking wordt zoolang voortgezet, totdat de mijnwerker 30 à 40 slagen met de hamer noodig heeft om het picotage-ijzer in de houtmassa te doen dringen en aldus zekerheid bestaat, dat de geheele massa compact en hard is. Het mos dat zich tusschen den rotswand en de eiken deelen g bevindt, is bij deze bewerking zoo samengedrukt, dat men het nog nauwelijks zien kan.

Men verwijdert de uitstekende deelen der puntwiggen, waarop de tweede fundatiering geplaatst kan worden. De picotage van dezen ring heeft op dezelfde wijze plaats als van den eersten.

Door het picoteeren gebeurt het soms, dat de fundatiering niet horizontaal blijft. In dat geval plaatst men op den tweeden fundatiering een eikenhouten krans, die zoodanige dikte bezit, dat de bovenkant, waarop de eerste bekleedingsring komt, horizontaal is. Ook kan het gebeuren dat tengevolge van de picotage een ruimte ontstaat tusschen de beide fundatieringen, die dan door het aandrijven van droge wiggen geheel opgevuld wordt.

Op den tweeden fundatiering worden de cuvelageringen door middel van schroefbouten bevestigd. Elke ring bestaat uit 4 à 10 segmenten. De bekleeding der schacht te Speckholzerheide bestaat uit ringen van 1.5 M. hoogte, die ieder uit 4 segmenten zijn samengesteld en een inwendige middellijn van 3.25 M. bezitten.

Het inwendige profiel is voor alle ringen hetzelfde. De verbindingsribben zoowel horizontale als verticale zijn 40 mM. dik en komen 75 mM. naar voren. In het midden van elk segment bevindt zich een horizontale versterkingsrib van dezelfde afmetingen en verder nog twee horizontale versterkingsribben van 40 mM. mM. $\times$ 40 mM.

De dikte der ringen neemt met de diepte toe, zoodat de geheele schachtbekleeding bestaat uit:

18 ringen van 27 mM. dikte
10 " " 32 " "
10 " " 38 " "

De bekleeding der schacht te Eygelshoven zal uit ringen van 1,5 M. hoogte bestaan, die ieder uit 10 segmenten zijn samengesteld. Aan elk segment bevinden zich twee horizontale versterkingsribben van 30 mM. $\times$ 60 mM., terwijl de horizontale en verticale verbindingsribben 40 mM. dik zijn en 90 mM. naar voren komen.

De dikte der ringen neemt met de diepte der schacht toe en varieert van 25 mM. tot 40 mM.

Het gewicht dezer schachtcuvelage voor een diepte van $\pm$ 100 Meter bedraagt 575.000 KG., aan schroeven en schroefringen 25.000 KG., en aan lood 10.000 KG.

Aan de afwerking der cuvelage-segmenten wordt groote zorg besteed. De opstaande kanten worden gefreesd, en de boutgaten geboord, terwijl de segmenten tegen elkaar sluiten en een gesloten ring vormen, zoodat het niet mogelijk is, door onnauwkeurig afschrijven der boutgaten, een minder goede bevestiging der segmenten te verkrijgen.

Zijn de gaten in de opstaande kanten geboord, dan worden de segmenten met schroefbouten tot één ring verbonden. De onder- en bovenkant van dezen ring worden zuiver vlak geschaafd, opdat bij een horizontale ligging van den fundatiering, een loodrechte bekleeding van den schachtwand verkregen wordt.

Bij het uitdelven maakt men den diameter der schacht zoo groot dat bij plaatsing der cuvelage, tusschen deze en den schachtwand, een ruimte van $\pm$ 25 cM. overblijft, welke met beton wordt opgevuld. Bovendien plaatst men tusschen de opstaande en horizontale vlakken der segmenten loodplaten van $\pm$ 3 mM. dikte, zoodat een dubbele waarborg voorhanden is, dat de schacht waterdicht zal zijn afgesloten.

Het vullen der tusschenruimte met beton geschiedt na het plaatsen van elken schachtring tot 30 à 40 cM. onder den bovenkant van den ring, waardoor de verbinding der cuvelage niet samenvalt met de verbindingsplaats der betonringen.

Komt halverwege in de schacht een min of meer vaste laag voor, dan wordt ter plaatse een steunring (fig. 10) aangebracht, die het gewicht der boven dezen ring geplaatste cuvelage grootendeels in zich opneemt.

Door een pasring wordt ten slotte het bovenste gedeelte der cuvelage met den draagring verbonden.

De kosten voor het maken eener schacht volgens de bevriesmethode kunnen op f 2000 à f 2500 per Meter gesteld worden, afhangende van de diepte en den diameter der schacht, alsmede van de geaardheid der lagen. In bovengenoemd bedrag zijn alle kosten voor het maken eener schacht tot op het steenkolenterrein begrepen, d. w. z. de uitgaven voor het plaatsen der provisorische houten gebouwen, het boren der gaten, het voortbrengen der koude voor den bevriesmuur, het uitdelven der schacht, het aanschaffen en plaatsen der cuvelage, benevens alle uitgaven aan steenkolen, hulpmaterialen en transporten.

De groote voordeelen der bevriesmethode zijn:

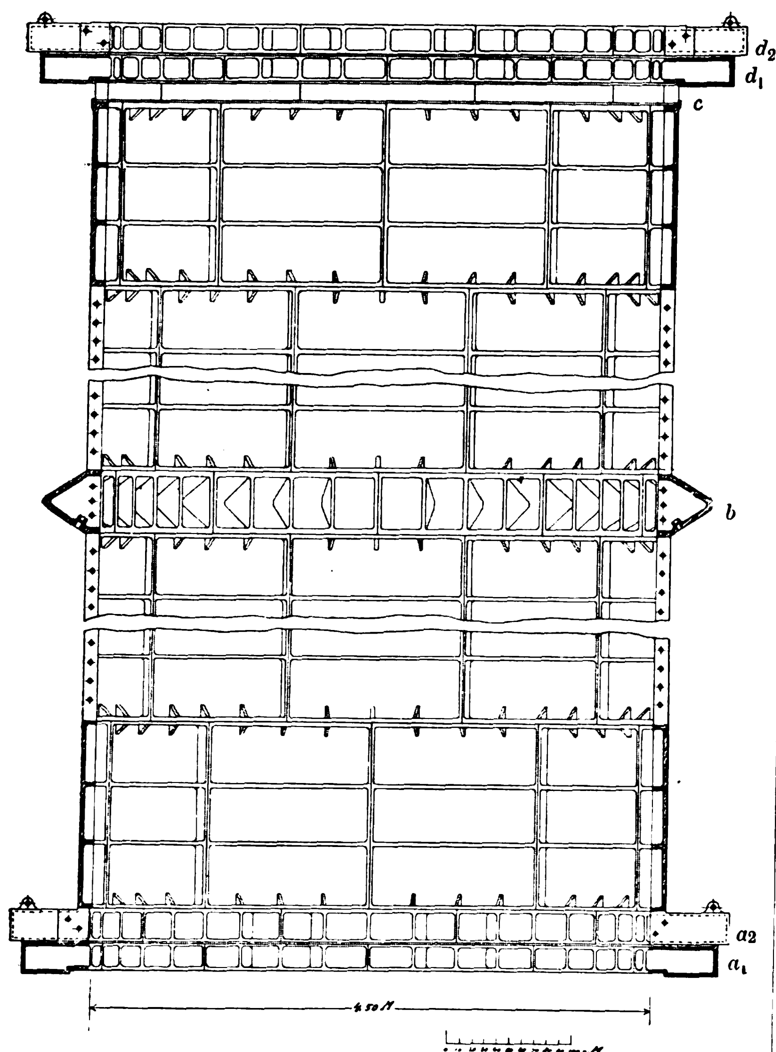
1e. een zeer groote zekerheid van welslagen;

2e. het verkrijgen eener zuiver verticale schacht;

3e. het verkrijgen eener waterdichte schacht, daar men in staat gesteld is, de betonlaag achter de cuvelage overal de gewenschte dikte te geven en een goede verbinding met het steenkolenterrein te bewerkstelligen.

4e. een vrij groote zekerheid, dat de schacht binnen een

GIETIJZEREN BEKLEEDING EENER SCHACHT VAN 4.5 M. DIAMETER, MET FUNDATIE-, STEUN-, PAS- EN DRAAGRING.



a_1 a_2 = eerste en tweede fundatie-ring; b = steunring; c = pasring; d_1 d_2 = eerste en tweede draag-ring.

Fig. 10.

bepaalden tijd tot stand zal zijn gebracht, waardoor het mogelijk is de bovengrondsche installaties op tijd in gereedheid te brengen.

Dit kan niet gezegd worden van het systeem HONIGMANN, een buitengewoone vernuftige methode, die voor het eerst in Limburg begin 1894 is toegepast.

Het procédé van HONIGMANN zij hier in het kort weergegeven. (1).

Evenals bij de bevriesmethode wordt een voorschacht tot aan den waterspiegel uitgegraven en door middel van een houten betimmering bekleed.

De kiezellaag wordt met de hand of met een zakboor verwijderd en in het midden der schachtruimte een smeedijzeren koker geplaatst, waarvan de rand tot den beganen grond reikt. De koker, van onder met een scherpen schoen voorzien, wordt zoo diep mogelijk in den grond geperst en daarna tot aan den rand met water gevuld.

De verdere uitdelving heeft plaats door middel van een naar onder conisch toeloopend boortoestel, dat aan boorbuizen van 5″ à 6″ bevestigd, in de schacht wordt neergelaten. Door een draaiende beweging van dit boortoestel worden de aardlagen losgewerkt.

Een pomp perst door een nauwe pijp lucht beneden in de wijdere boorbuizen. Het water in deze buizen verkrijgt door de vermenging met lucht een kleiner soortelijk gewicht dan het water in de schacht, wat tengevolge heeft, dat het schachtwater zich door de holle boorbuizen omhoog beweegt en daarbij den losgewerkten grond medevoert. Het boormeel zet zich in bassins af en het water vloeit daarna in de schacht terug.

Het ingenieuse der methode bestaat hierin, dat gedurende het boren der schacht, de wand niet bekleed wordt. Door toevoeging van leem wordt het soortelijk gewicht van het water tot 1.2 opgevoerd en daar bovendien in de schacht de waterstand eenige Meters boven den natuurlijken waterspiegel van de omringde terreinen zich bevindt, ontstaat tegen den schachtwand een druk van binnen naar buiten, die het nakalven van grond verhindert, evenals we dit bij de kleine boringen gezien hebben.

Laat men het boortoestel met zijn volle gewicht op den bodem der schacht rusten, dan kan bij een taaie kleilaag het boortoestel zoo diep in deze laag zinken, dat het niet mogelijk is het boortoestel in draaiende beweging te brengen. Om te voorkomen dat door klemming van het boortoestel breuken in de boorstangen zullen voorkomen, wordt een gedeelte van het gewicht van het boortoestel door middel van tegengewichten opgeheven.

Deze opheffing van gewicht kan men verkrijgen door aan de lier het gebruikelijke toestel aan te brengen dat bij diamantboringen en bij de nieuwere zakboringen wordt gebezigd. Bij de methode van HONIGMANN hangt men de bovenste boorstang aan een tweede kabel, welke bevestigd is aan het uiteinde van een hefboom, waarvan de andere arm door zware gewichten belast is.

Het nederlaten der cuvelage, welke van plaatijzer vervaardigd is, geschiedt evenals bij de methode van KIND CHAUDRON en LIPPMANN, door het aanbrengen van een bodem onder aan de cuvelage, zoodat deze in het water kan drijven. In 't midden van den bodem is een buis aangebracht, waardoor het water, dat zich in de schacht bevindt, verwijderd kan worden. Een gedeelte van dit water laat men in de cuvelageruimte stroomen, ten einde de cuvelage tot de gewenschte diepte te doen zinken.

De ruimte tusschen den schachtwand en de cuvelage, ongeveer 20 cM. bedragende, wordt met beton opgevuld.

Volgens de methode HONIGMANN zijn door de Maatschappij tot Exploitatie der Limburgsche Steenkolenmijnen twee schachten te Heerlen aangelegd, welke werkzaamheden respectievelijk zes en vier jaar duurden.

Het steenkolenterrein werd aldaar op een diepte van 98 Meter aangetroffen. De deklagen bestonden, volgens een, in de onmiddellijke nabijheid uitgevoerde proefboring, uit de in onderstaande tabel aangegeven grondsoorten:

Diepte. van	Diepte. tot	Dikte.	Aard der lagen.
0.0	9.0	9.0	Leem.
9.0	11.0	2.0	Leem met zand.
11.0	12.4	1.4	Zand met kies.
12.4	12.6	0.2	Zand min of meer kleiachtig.
12.6	21.5	8.9	Wit grijs zand.
21.5	26.7	5.2	Groen kleiachtig zand.
26.7	27.4	0.7	Bruinkolen.
27.4	27.8	0.4	Zwarte klei.
27.8	30.7	2.9	Groenachtig grijze klei met schelpen.
30.7	33.2	2.5	Bruinachtig zand.
33.2	33.7	0.5	Grijs zand.
33.7	43.5	9.8	Groenachtig grijs zand.
43.5	46.2	2.7	Grijsachtig zand.
46.2	57.0	10.8	Kleiachtig zand.
57.0	58.0	1.0	Groenachtige klei met schelpen.
58.0	67.6	9.6	Groen kleiachtig zand.
67.6	82.1	14.5	Kalkhoudende mergel.
82.1	89.9	7.8	Groenachtig zand.
89.9	95.0	5.1	Groenachtig grijs zand.
95.0	98.0	3.0	Kleiachtig zand.

Volgens dezelfde methode worden door bovengenoemde maatschappij te Schaesberg twee schachten gemaakt. De werkzaamheden aan de eerste schacht zijn in Mei 1898, die aan de tweede schacht begin 1899 begonnen. Het steenkolenterrein bevindt zich op een diepte van 135 M. De lagen bestaan hoofdzakelijk uit zand en klei; mergellagen komen niet voor.

(1) Voor verdere bijzonderheden omtrent het maken van schachten volgens de methode van HONIGMANN en de moeilijkheden daaraan verbonden, zij verwezen naar de verslagen van den Ingenieur der Mijnen, opgenomen in de Staatscouranten van 1895 No. 120, 1896 No. 111, 1897 No. 109, 1898 No. 87, 1899 No. 100 en 1900 No. 161.

Volgens de bevriesmethode werden door de Société des Charbonnages Willem-Sophie twee schachten tot stand gebracht. Met de eerste schacht werdt in de 2e helft van Maart 1899 een begin gemaakt. Einde Mei 1900 kwam deze gereed. De werkzaamheden aan de tweede schacht werden in Maart 1900 begonnen en begin Maart 1901 was deze schacht geheel voltooid.

De lagen tot aan het steenkolenterrein bestonden uit:

Diepte. van	Diepte. tot	Dikte.	Aard der lagen.
0.0	4.5	4.5	Leem.
4.5	6.3	1.8	Donkerbruin zand.
6.3	8.3	2.0	Kiezelzand.
8.3	10.6	2.3	Groenachtig geel zand.
10.6	40.0	29.4	Groenachtig grijs kleiachtig zand.
40.0	42.0	2.0	Groenachtig grijs zand.
42.0	47.0	5.0	Zandsteen (tertiair).
47.0	57.0	10.0	Grijs zand met rolsteenen.
57.0	59.0	2.0	Grijs zand.
59.0	60.24	1.24	Donkergrijze zandsteen.

Daar ongeveer 1 Meter in het steenkolenterrein een kolenlaag van 0.9 M. werd aangetroffen, heeft men bij schacht I de bevriesbuizen door de kolenlaag tot ± 63 M. neergelaten en op deze diepte de fundatiering geplaatst. Bij het verder uitdelven van deze schacht had men groote moeilijkheden te overwinnen, daar het steenkolenterrein zeer gestoord was en bij 100 M. diepte een verwerping door de schacht ging. Het gevolg hiervan was, dat men een aanzienlijken watertoevloed kreeg en slechts met de uiterste krachtsinspanning kon doorwerken. Nu de schacht tot 110 M. diepte is uitgemetseld, bestaat er gegronde hoop, dat zich geen ernstige moeilijkheden meer zullen voordoen.

Bij schacht II komt bovengenoemde kolenlaag een paar Meter dieper voor, de bevriesbuizen heeft men daarom ongeveer twee Meter in het steenkolenterrein neergelaten en de fundatiering op ± 62 M. diepte geplaatst. Bij de verdere uitdelving der schacht heeft men langs deze kolenlaag een grooten toevoer van water en zand gekregen. Men is nu bezig een ijzeren ring op deze diepte in de schacht te plaatsen.

Door de Société des Charbonnages réunis Laura et Vereeniging, die eveneens de bevriesmethode voor het maken van haar schachten te Eygelshoven toepast, zijn de werkzaamheden voor de eerste schacht in Juli 1900 aangevangen. Einde Augustus 1901 hoopt men de schacht tot 98 M. diepte gereed te hebben, op welke diepte een min of meer vaste laag is aangetroffen, waarop de bevriesbuizen zijn neergelaten. De diepte der schacht bedroeg 1 Juni ruim 50 Meter.

De lagen bestaan, voor zoover deze bij het uitdelven der schacht zijn blootgelegd, uit:

Diepte. van	Diepte. tot	Dikte.	Aard der lagen.
0.0	5.0	5.0	Leem.
5.0	8.4	3.4	Zandachtige leem.
8.4	9.6	1.2	Kiezel.
9.6	12.9	3.3	Groen kleiachtig zand.
12.9	13.4	0.5	Grijsachtig groen zand.
13.4	13.8	0.4	Groen zand.
13.8	17.5	3.7	Grof geel zand.
17.5	40.0	22.5	Groenachtig grijs zand.
40.0	48.0	8.0	Groenachtig zand met klei.
48.0	55.7	7.7	Groenachtig grijs zand.

Bij proefboring 12, bewerkstelligd op ± 100 M. afstand van de plaats waar nu de eerste schacht wordt uitgedolven, werden van af 55.7 M. diepte de volgende lagen aangetroffen:

Diepte. van	Diepte. tot	Dikte.	Aard der lagen.
55.7	57.1	1.4	Groen zand met klei.
57.1	65.4	8.3	Groen zand.
65.4	83.1	17.7	Grijsachtig bruin zand.
83.1	103.2	20.1	Grijsachtig zand.
103.2	104.2	1.0	Schiefer.
104.2	104.9	0.7	Kolen.
104.9	113.9	9.0	Schiefer.

Het bevriessysteem heeft, zooals ook uit bovenstaande blijkt, tot nu toe betere resultaten opgeleverd dan de methode Honigmann.

Bij vergelijking dezer twee methodes, mag men echter niet uit het oog verliezen, dat de bevriesmethode dagteekent van het jaar 1883, dat reeds meerdere schachten volgens dit systeem gemaakt zijn, terwijl volgens het procedé van Honigmann slechts twee schachten in Heerlen tot stand zijn gebracht.

Bovendien mag men niet geheel afgaan op de verkregen resultaten. Bij het boren der schacht te Heerlen zoowel als te Schaesberg, had men met niet te voorziene moeilijkheden te kampen. Zoo geraakte bij den brand te Schaesberg in November '99 het geheele boortoestel met buizen op een diepte van 110 M. in de schacht verloren. Na vele pogingen gelukte het eerst in Februari 1901, met speciaal daarvoor vervaardigde grijpwerktuigen, het boortoestel uit de schacht te verwijderen.

Houdt men met dit alles rekening, dan nog kan men zeggen dat voor het maken van schachten in Limburg de methode van Honigmann, hoe ingenieus overigens ook, veel minder toekomst zal hebben dan het bevriessysteem.

In dat gedeelte van Limburg toch, dat nog voor ontginning braak ligt, treft men bijna overal harde mergellagen aan van niet geringe afmetingen, die voor het toepassen van het Honigmann'sche systeem, zooals dit ook te Heerlen gebleken is, groote moeilijkheden met zich brengen.

Deze mergellagen met de daaronder voorkomende groene drijfzanden en de groote diepten, waarop het steenkolenterrein wordt aangetroffen, maken het ook uiterst bezwaarlijk of onmogelijk met goed gevolg de verbeterde zakboormethode van Sassenberg, de methodes van Kind Chaudron en Lippmann, of een der nieuwere methodes van Terp, Weicht, Jäniche, Wagner, Gutkind & Co., Selwillinsky of Cassé & Grossmann toe te passen.

Ook het uitdelven der schacht door gebruik te maken van samengeperste lucht, een methode waartoe de Hollandsche Ingenieur door zijn ervaring in deze bij het maken van waterwerken gaarne zal overgaan, zal m.i. evenmin goede resultaten kunnen opleveren, daar de maximun drukking van $2^1/_2$ atm., waaraan de mijnwerkers nog worden blootgesteld, in het algemeen op grootere diepten niet voldoende zal zijn om het opwellen van water en drijfzand te verhinderen.

Waar de bevriesmethode in België reeds met goed gevolg tot een diepte van 235 Meter is toegepast, en het bovendien zeer goed mogelijk zal zijn het bevriezen en uitdelven bij gedeelten van 100—150 Meter te doen plaats hebben, daar zal m. i. het bevriessysteem de aangewezen methode zijn voor het maken van schachten in Limburg.

Alvorens te eindigen wensch ik mijn dank uit te brengen aan het Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, dat mij het voorrecht vergunde, deze voordracht hier uit te brengen.

In het bijzonder dank ik den Ingenieur der Mijnen, den Heer C. Blankevoort, voor zijn bijstand en zijn medewerking bij het verzamelen der noodige gegevens.

De gemetselde brug over de Oostelijke Stadsbuitengracht te Utrecht.

(*Met afbeelding.*)

Het ontwerp voor deze brug is geheel een uitvloeisel geweest van de beschouwing van het landschap.

In geen geval was met een ijzeren brug een rustige afsluiting verkregen van het vergezicht, evenmin een passenden

GEMETSELDE BRUG OVER DE OOSTELIJKE STADSBUITENGRACHT TE UTRECHT.



evenwichtsvorm ten opzichte van het groote gebouw op den rechteroever. Het gebruik van ijzer had hier dus om aesthetische redenen zijn gegronde bezwaren, waarom weer naar de aloude baksteen werd teruggegrepen.

Utrecht. A. W. C. DWARS.

De electrische trekkracht op de Valtellinabaan.

In de algemeene vergadering van het Oostenr. Ingen. en Archit. Verein van 22 Dec. 1900 heeft de ingenieur FRIEDRICH ROSS een voordracht over dit onderwerp gehouden, naar aanleiding van den ombouw der Valtellinabaan Chiavenno—Secco, met zijtak Sondrio—Colico van stoomkracht tot electrische.

(Zie Zeitschr. van het Verein van 24 Mei 1901.)

De zaak komt ons voor van genoeg practisch gewicht te zijn om ook in dit weekblad een overzicht van het behandelde te geven.

Waar de steenkolen in Italië zeer duur zijn en in sommige deelen des lands overvloedig goedkoope waterkracht beschikbaar is, heeft de Italiaansche regeering in 1897 het initiatief genomen om aan de twee grootste spoorwegmaatschappijen de Societa sur le Strade ferrate du Mediterraneo en de Societa per le Strade ferrate Meridionali de opdracht te geven om ieder op hunne spoorwegen eene toepassing te maken van electrische trekkracht.

Het gevolg hiervan is geweest, dat men bovengenoemde lijn voor de te nemen proefneming heeft uitgekozen en dat de werken thans reeds zoover gevorderd zijn, dat de opening voor het electrisch verkeer spoedig nog in dezen zomer verwacht kan worden.

De lengte der lijn Chiavenno-Secco is 65 K. M., terwijl de zijlijn Colico-Sondrio 41 K. M. lang is.

Voor het personenverkeer zullen motorrijtuigen met bijwagens gebruikt worden, die 60 K. M. per uur moeten kunnen bereiken, terwijl de electrische locomotieven, die het goederenverkeer moeten bedienen 300 ton goederen, behalve de wagens zelf, met eene snelheid van 30 K. M. moeten kunnen voortbewegen.

Daar in de lijn verschillende lange stijgingen van 20 ‰ voorkomen zijn de gestelde eischen vrij zwaar te noemen.

De lijnen vormen de uitloopers van de naar Zwitserland voerende Splügen- en Maloja-passen en hebben vooral des zomers een druk bezoek. Op een verkeer van 50 treinen daags moet gerekend worden.

De waterkracht wordt aan de Adda ontnomen, waartoe het benoodigde water door een kanaal van 4500 M. lengte naar het station Morbegno, op de lijn Sondrio—Colico wordt geleid.

De noodige 3000 tot 4800 P.K. worden verkregen met een hoeveelheid water van 10 tot 16 M³. per seconde, met eene nuttige valhoogte van 30 M.

Het water wordt geleid naar drie turbines, ieder met een vermogen van maximum 2000 P.K.

Deze turbines zijn direct gekoppeld aan driephasenstroommotoren, die de noodige kracht nog bij eene phasen-verschuiving van cos φ = 0.70 verschaffen.

De opgewekte stroom is van 20.000 Volts en de grootste afstand tot de eindpunten is 54 K. M.

De vraag deed zich voor welk soort stroom en welke spanning men voor het voortbewegen der treinen zou gebruiken.

Waar, volgens de hier gestelde eischen voor iederen trein groote stroomhoeveelheden aan de leidingen moeten worden onttroken, is het stelsel van gelijkstroom met bovenleiding en met spanningen van 500 tot 700 Volt uitgesloten.

Wel is het mogelijk dit stelsel te behouden, wanneer de bovenleiding door een rail wordt vervangen, waaraan de stroom door een meer of min groot aantal borstels of glijd-contacten kan worden onttrokken, maar de aanleg wordt dan duur, omdat dan groote doorsneden der toevoerkabels en veel transformatie-stations noodig zijn.

Hierdoor wordt dan ook het bedrag, dat voor rente en afschrijving van het aanlegkapitaal op iederen trein-kilometer komt te drukken te groot voor een aantal treinen, als waarvan hier sprake is.

Zulk een stelsel is alleen economisch toe te passen voor stadslijnen als in Londen, Parijs, enz., waar het aantal treinen zeer groot is.

Men kwam er dus toe draaistroom met hooge spanningen te gebruiken, daar gelijkstroom-motoren zulke groote spanningen niet verdragen.

Bij het doen der keus van draaistroom met hooge spanning heeft men natuurlijk rekening moeten houden met de daaraan onvermijdelijk verbonden nadeelen, hierin vooral bestaande, dat deze motoren geen groot verschil van het aantal omwentelingen kunnen verdragen en dat, wanneer de rails voor de terugleiding worden gebruikt, twee toevoerleidingen noodig zijn.

Maar de noodzakelijkheid om groote stroomhoeveelheden over groote afstanden te verplaatsen, heeft deze bezwaren niet doen wegen, waarbij ook de eenvoudige constructie der draaistroom-motoren en hun economisch gebruik groot gewicht in de schaal hebben gelegd.

Daar de draaistroom-motor daarenboven met groote spanningen nog zeker en veilig werkt, is voor groote afstanden practisch alleen de draaistroom-motor toepasselijk.

Eindelijk viel op nog een bezwaar te letten.

Bij de tramwegen is men gewoon met spanningen van 500 à 600 Volt te werken, is het nu veilig op een grooten spoorweg de spanningen van enkele duizend Volts toe te laten?

Het antwoord kan, naar wij meenen, bevestigend luiden.

De practijk heeft geleerd hoe men met groote spanningen thans even groote veiligheid kan bereiken, als men van lage spanningen van 500 à 600 Volt, bij onze tegenwoordige tramwegen, gewoon is.

Daar dit echter het eerste voorbeeld zal zijn van toepassing van hooge spanningen op het bedrijf der groote spoorwegen, heeft deze proef ook in dit opzicht de allergrootste beteekenis, want zonder toepassing van groote spanningen, is, op de hierboven aangevoerde gronden, niet te denken aan het invoeren der electrische trekkracht op deze banen.

Na nog te hebben aangetoond van hoeveel gewicht de invloed der stoomsterkte is op de spanningsverliezen in de leiding, die bij de terugleiding door de rails zelfs nog grooter zijn, stelt de schrijver de vraag hoe groot de spanning dan wel maximum genomen moet worden, en antwoordt hierop, zoo hoog mogelijk, maar komt op grond van isolatie-bezwaren tot maxima-spanningen van 3000 à 4000 Volts.

Wel heeft de proefbaan, die SIEMENS & HALSKE tusschen Berlijn en Zossen uitvoeren, in de contact-leidingen een spanning van 10.000 volts, maar deze stroom wordt in de locomotief tot een veel lageren getransformeerd, alvorens tot de motoren te worden toegelaten. Het nadeel van deze transformatie op de locomotief is het groote gewicht der transformatoren, die, voor b.v. 600 à 700 P.K. der locomotief, een dood gewicht van 17 ton vormen.

Is dit doode gewicht niet al te nadeelig op nagenoeg horizontale spoorwegen, op banen als de hier beschouwde met belangrijke hellingen zou dit nadeel zeer groot zijn en doet men daarom beter in de contact-leidingen geen grooter spanningen dan van 3000 à 4000 volts toe te laten.

Bij de inrichting, die GANZ en Co. hier ontworpen hebben, geschiedt de transformatie vóór dat de stroom in de contactleiding komt.

De transformatoren staan op afstanden van ± 10 K.M. Het gebruik van draaistroom toont hier bij gelijkstroom vergeleken nog een groot voordeel.

De draaistroom-transformatoren toch kunnen, in tegenstelling van de draaiende voor gelijkstroom, zonder hinder tijdelijk zwaar overbelast worden.

Bij het bedrijf van groote spoorwegen is deze eigenschap van groote waarde, want anders zouden de groote krachtsinspanningen, die voor korten tijden bij het gelijktijdig in gang brengen van meerdere treinen vereischt kunnen worden, niet op zoo eenvoudige wijze verkregen worden.

De bij de Valtellina-baan te gebruiken transformatoren zijn voor 300 Kilowatt en verdragen gemakkelijk, gedurende korte tijden, als noodig zijn, eene drievoudige belasting, met een verlies van niet meer dan 6 %.

Hebben wij hier boven aangetoond hoe groot de voordeelen van hooge spanningen voor het spoorwegbedrijf zijn, er blijft nog over aan te geven hoe eene zoodanige inrichting voor het dienstpersoneel en voor het publiek geheel veilig is te maken.

Op de locomotieven en rijtuigen der Valtellina-baan is dit verkregen door de stroomgeleidingen met hooge spanning, van af den contact-draad tot waar zij de motoren bereiken, geheel in ijzeren buizen op te sluiten, welke in voortdurend contact met de rails, dus met de aarde zijn. Mocht dus een gebrek in de isolatie ontstaan, dan kan dit alleen eene kortsluiting met de aarde veroorzaken.

Om daarenboven te voorkomen, dat het dienstpersoneel bewust of onbewust met de hooge spanning in aanraking kan komen, is de inrichting zoodanig, dat dit onmogelijk is zonder te voren de leiding stroomvrij te maken. De sleutel, die hiertoe dient, legt tegelijk de contactbeugel tegen den contactdraad of verwijdert ze daarvan.

Motoren van 150 P.K. zijn op de motorrijtuigen en locomotieven aangebracht, op ieder vier stuks. Twee motoren in ieder rijtuig ontvangen slechts den stroom van 3000 Volts, de beide andere zijn volgens het zoogenaamde Cascade-stelsel van SIEMENS en HALSKE, met de eerste en hun roteerende deelen parallel geschakeld, waardoor hun snelheid op de helft der eerste wordt gebracht.

Hebben de eerste een snelheid van 60 K.M. dan hebben de tweede b.v. niet meer dan 30 K.M.

Deze inrichting is van groot nut voor lijnen, die dikwijls moeten stoppen en die dan bij kleine snelheid groote kracht moeten ontwikkelen.

Men zet dan eerst, wanneer de trein reeds eenigen tijd in beweging is, de motoren voor grootere snelheden in werking.

Men kan op deze wijze ook remmen.

Bij de locomotieven kan men ook nog weerstanden inschakelen en gebruikt dan, naar gelang der benoodigde kracht, van een tot vier motoren.

Nadat de schrijver nog heeft aangetoond, dat de contactleidingen voor hooge spanning, ook voor trambanen op de openbare wegen, met het oog op het gewone verkeer, voldoende veiligheid kunnen geven, gaat hij na of en waar de electrische trekkracht op groote spoorwegen uit een economisch oogpunt, bij den tegenwoordigen stand der techniek reeds uitvoerbaar is.

Wij zullen den schrijver thans niet op dit hoogst belangrijk gebied volgen. De toegestane plaatsruimte laat dit niet toe.

T. SANDERS.

Oorlogsschepen.

In no. 2 bladz. 24 van 13 Januari 1900 van dit tijdschrift kwam eene beschouwing voor naar aanleiding van het geschrift van den heer ENGELBERTS: „Nog eens de Reorganisatie onzer Zeemacht”. Schrijver had daarin bepleit geen pantserschepen meer aan te bouwen, onverschillig van welk type, doch schepen uitsluitend bewapend òf met torpedo's òf met geschut en bij laatstgenoemde bewapening per schip slechts één kaliber aan te wenden, hetzij kortgeschut (krombaangeschut) of vlakbaangeschut.

Als eene der vele argumenten tegen den aanbouw van pantserschepen, voerde de heer ENGELBERTS aan, dat de beteekenis van de bescherming door het pantser geheel tot nul wordt teruggebracht, indien tot invoering van het krombaangeschut mocht worden overgegaan. De heer E. beweerde, dat tegen invoering van deze geschutsoort principieel geen enkel bezwaar bestond, en dat de invoering ervan ook aan het zware geschut alle recht en rede van bestaan zoude ontnemen. In marinekringen ten onzent werd minachtend over de invoering van krombaangeschut geoordeeld, al bleef men ook in gebreken dit afkeurend oordeel te motiveeren. Dat dit vraagstuk echter steeds meer de aandacht trekt moge blijken uit een artikel voorkomende in het „Militär-Wochenblatt” No. 13 van 10 April 1901.

„Betrekkelijk weinig aandacht trokken op de tentoonstel-

ling van vuurmonden der Firma SCHNEIDER en Cie in Le Creusot twee soorten van krombaangeschut, bestemd tot gebruik aan boord van oorlogsschepen. Slechts weinige bezoekers hadden genoeg begrip, om de beteekenis van deze constructie in zijn geheel te overzien. De Firma had in hare catalogi nagelaten op het tentoongestelde de aandacht te vestigen. Een van de meest bevoegde beoordeelaars, de kapitein J. GASTNER in Friedenau geeft in het tijdschrift „Schiffsbau No. 6" daarover zijn meening weer, welke op het navolgende neerkomt: Een ieder weet, dat de meest kwetsbare plaats van het gepantserde schip het dek is, dat men onmogelijk kan beschermen tegen steil invallende zware projectielen. De trefzekerheid evenwel, tegen zulk een snel bewegend doel, is bij krombaangeschut zéér gering en wordt nog kleiner, wanneer de opstellingsplaats van het vurende geschut het schommelende dek van een zich meestal nog bewegend schip is. Wel heeft men de noodige aandacht geschonken aan den aanmaak van zware kusthouwitsers, hetgeen blijkt doordat bij de Duitsche Marine als kustgeschut is aangenomen de houwitsers van 28 c.M. L/12, geleverd door de Firma KRUPP. Een houwitser voor scheepsgebruik echter, gold langen tijd tot de vrome wenschen, welke eerst in de verre toekomst als werkelijkheid werden gedacht. Het vraagstuk is thans evenwel door de Ingenieurs van Creusot opgelost, zooals kan blijken uit de 15 cM. en 24 cM. snelvuurhouwitser L/10 op scheepsaffuiten, welke tentoongesteld waren. De oplossing wordt in deskundige kringen als geslaagd genoemd. Ook voor het krombaangeschut kunnen slechts die affuiten worden gebezigd, die evenals de affuiten van lange vuurmonden een vlug volgen van het doel mogelijk maken, door inrichtingen welke een horizontale- en verticale richting toelaten. Deze vlug werkende richttoestellen neutraliseeren zooveel mogelijk den nadeeligen invloed, dien de naar verhouding lange vluchttijd van het projectiel op de trefzekerheid uitoefenen.

Ook de bescherming door het schild schijnt naar een deskundig oordeel door SCHNEIDER en CANET op goede wijze te zijn opgelost.

Wat de trefkans betreft zal bij de meest volkomen constructie het toeval toch nog altijd een groote rol spelen, zooals de proef met een kusthouwitser van 28 cM. tegen een vastopgesteld pantserdek aantoonde. Zelfs wanneer het gemiddelde trefpunt in het doel ligt, kan men toch nog niet op een treffen rekenen, hiervan geeft Generaal v. HOFFBAUER in zijn nieuwste geschrift: „Zur Verwendung der Feldhaubitzen in Feld und Positionskriege" p. 32 een treffend voorbeeld. Het is daarom geheel uitgesloten om schepen alleen met houwitsers te bewapenen; het beste zoude zijn, enkele daarvan op slagschepen op te stellen als eene te waardeeren aanvulling van het vlakbaangeschut.

Men neemt aan, dat wanneer zulks werkelijkheid mocht worden, de invloed daarvan op den scheepsbouw spoedig merkbaar zal worden, en dat de grootte van dien invloed door niemand kan worden overzien."

Wij staan alzoo aan den vooravond van eene bewapening der oorlogsschepen met krombaangeschut, waartegen geen pantsering mogelijk is. Zal men nu ook ten onzent gaan inzien dat het bouwen van pantserschepen zijn tijd heeft gehad en dat het materieel onzer Marine zijn naam van „oud roest" hoofdzakelijk dankt aan het pantser, dat het geheele scheepstype beheerscht? Zoo ja, dan zal er eindelijk een einde komen aan het groot mogendheidje spelen op zeer verkleinde schaal en is de waarschijnlijkheid in het verschiet van marinematerieel te kunnen krijgen, gebaseerd op eigen toestanden en daardoor ten allen tijde bruikbaar.

A. E. REDELÉ.

Verslagen der Marine-Vereeniging. No. 2. Jaargang 1900—1901.

In de den 11en Februari jongstleden door de Marine-Vereeniging gehouden vergadering heeft de luitenant ter zee der 1e kl. W. CORNELIS een voordracht gehouden over *stoomturbines*. De spreker vraagt zich eerst af „waarom er nog niet eenige torpedobooten met stoomturbines voor het Nederlandsche gouvernement in aanbouw zijn" en ten einde deze vraag te kunnen beantwoorden, worden de Laval- en de Parson-turbines besproken. Verondersteld mag worden, dat de meerderheid der lezers van dit blad met deze soort stoomwerktuigen voldoende bekend is en dus een nadere bespreking daarvan overbodig is. Wij willen ons daarom alleen bepalen met er op te wijzen, dat de heer CORNELIS op duidelijke en uitvoerige wijze deze werktuigen bespreekt en zijn voordracht blijk geeft van ernstige studie. Ofschoon zelf een groot voorstander van de toepassing van stoomturbines, wordt het voor en tegen op zakelijke wijze besproken en stelde de spreker zich op een objectief standpunt. Het verslag der redevoering is toegelicht met een groot aantal teekeningen en schetsen. De spreker komt voorts tot de volgende conclusies:

1°. dat het wenschelijk is een recherche-, loodstransport- of politievaartuig van *Parsons* turbines voorzien, worde besteld, of daar de heer CORNELIS meer vertrouwen heeft in de *De Laval* turbine:

2°. tot de beproeving dezer turbine over te gaan, zoodra de eerste *De Laval* turbine geschikt voor voortstuwing zal zijn vervaardigd en alsdan een proef op kleinere schaal te nemen door de kleinste soort stoomvaartuigen, n.l. stoomsloepen of -barkassen, van zulk een werktuig te voorzien;

3°. in verband met deze waarschijnlijke toepassing over eenige jaren, het personeel reeds nu bekend te maken met een soort machines, welke men althans hier te lande nog te vergeefs zoekt bij onze Marine, door te Willemsoord een electrische centrale met deze stoomwerktuigen op te richten, wat ook om een zestal andere door den spreker genoemde redenen zijn nut zou hebben.

Nog een opmerking moet ons naar aanleiding dezer voordracht uit de pen. Een opmerking is het eigenlijk niet; het is meer een mededeeling van den spreker, die wij nog even willen op den voorgrond brengen. Met genoegen lazen wij, dat spreker den arbeid door den stoomvaartdienst van het Dept. van Marine in een reeks van jaren geleverd, naar waarde weet te schatten, waar hij zeer terecht opmerkt: (blz. 105) „*Op machinegebied zijn wij voortvarend genoeg geweest om zonder gevaar voor tegenspraak te durven beweren, dat Nederland geen oogenblik is achtergebleven. De tijdige invoering van staande machines, waterpijpketels enz., waarborgen ons Marinebestuur tegen elk verwijt.*" Omdat nog steeds al te veel menschen hiervan niet voldoende overtuigd zijn, meenen wij deze woorden door een zeeofficier geuit, hier cursief gedrukt weer te mogen geven.

Ten slotte willen wij herhalen wat de voorzitter der Marine-Vereeniging zeide, na den heer CORNELIS voor zijn zeer verdienstelijken arbeid te hebben bedankt:

„Uwe lezing heeft nog een verdienste, n.l. dat zij ons „opricht en aanspoort om, ieder naar zijn krachten, voort te „gaan met ons toe te leggen op technisch gebied. Wij behoe„ven toch een vrij uitgebreide technische kennis, wij moeten „weten het hoe en waarom en kunnen beoordeelen de wer„king en geschiktheid der vele werktuigen, die onder ons „beheer of toezicht staan op de moderne oorlogsschepen; „zonder die kennis zijn wij in vele gevallen ongeschikt om „den dienst naar behooren te verrichten."

Hieraan behoeven wij niets toe te voegen.

Alvorens deze bespreking te besluiten, willen wij er op wijzen, dat dit jaarverslag der Marine-Vereeniging ter lezing zeer aan te bevelen is.

REVUE VAN TIJDSCHRIFTEN.

Annales des Travaux publics de Belgique 1e, 2e en 3e aflevering 1901.

Van dit interessante en betrekkelijk weinig bekende «Technische Tweemaandelijksch Tijdschrift» liggen weer 3 afleveringen voor ons.

Wij willen alleen den hoofdinhoud noemen, wellicht is dit voor sommige belangstellenden reden genoeg om enkele artikels op te zoeken.

De 1e aflevering vangt aan met eene beschrijving van eene nieuwe rolbrug bij het bassin Kattendijk te Antwerpen, welke brug vergeleken bij de bekende oude (van hetzelfde soort bij de zeesluis) de voordeelen biedt van gemakkelijker bediening, en meer soliede samenstelling, lichter gewicht (300.000 K.G. tegen 370.000 K.G.), als nadeel de meerdere kosten (594.000 francs tegen 288.500 francs.)

Het tweede artikel over een mareosiphoon wordt gevolgd door eene gedetailleerde beschrijving van de in aanbouw zijnde omvangrijke havenwerken te Ostende; waarna een uitvoerig overzicht van belangrijke buitenlandsche constructies de aflevering besluit.

Het 2e nummer bevat verslagen van studiereizen, voor ons van veel belang.

Het eerste rapport, uitgebracht door de Ingenieurs J. PIERROT en L. VAN GANSBERGHE, behandelt eenige overzetveren in Engeland voor gewoon verkeer. De inrichtingen te Portsmouth, Southampton, Glasgow, Liverpool, Woolwich worden achtereenvolgens vermeld.

Het tweede rapport is uitgebracht door de Ingenieurs F. ZANEN en J. MÉLOTTE over de Rotterdamsche kaaimuren.

Hierin wordt een overzicht gegeven van de ontwikkeling der

bouwwijze van 1847 tot op heden, waarna aan de duikerklok der Gemeente en van den Waterstaat eene plaats wordt ingeruimd.

Overal kan men bespeuren dat een vlijtig gebruik gemaakt is van het boekwerk van den onder-Directeur te Rotterdam, H. A. VAN IJSSELSTEIJN.

Een derde rapport van eene commissie belast met het onderzoek naar de ontginning en de toepassing in de bouwkunde van de «Gobertange»-hardsteen, vormt met overzichten van technische werken en litteratuur den slotinhoud.

De 3e of Juni-aflevering doet ons vaderlandsch gevoel weer alle genoegen, want na beschouwingen over wisselende beweging van waterloopen door J. MASSAU, welke een gevolg zijn van een aanval op beschouwingen, door dezen ingenieur vroeger gepubliceerd zijnde en eindigende met de memorable woorden:

«Cette démonstration montre aussi que l'on peut arriver à la «vérité par toutes les voies, pourvu qu'on la cherche sincèrement et «sans idée préconçue», volgt een uitvoerig rapport van den Ingenieur M. L. VAN BRABANDT over den Algemeenen Dienst van den Waterstaat met zijne werkzaamheden, hulpmiddelen enz. enz.

De gekanaliseerde Saône met den stuw te Lyon vormen het onderwerp voor eene studie van den Ingenieur MAROTTE. Aanleiding was voornamelijk dat tegen de gewone chanoine-stuwen op de gekanaliseerde Maas bezwaren golden, welke voor een groot deel opgeheven zijn bij den stuw te Lyon, door den Ingenieur PASQUEAU geconstrueerd.

Onder de volgende rubriek van kortere mededeelingen bekleedt eene voorname plaats, de gunstig geslaagde proefneming van het telegrafeeren zonder draad tusschen Brussel, Mechelen en Antwerpen, vooral belangrijk omdat de opvangstangen aan publieke gebouwen bevestigd waren, in de centra van dichtbevolkte steden.

LOCO.

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramwegmaatschappijen.

Serajoedal Stoomtrammaatschappij 1900.

Aanleg. De lijn Bandjarsari—Poerbolinggo werd in de eerste helft van het verslagjaar geheel voltooid, zonder dat daarbij bijzondere moeilijkheden werden ondervonden en kon op 1 Juli in exploitatie worden gebracht.

Exploitatie. De gezamenlijke bruto-opbrengsten bedroegen f 38,619.25 meer dan in het vorig verslagjaar.

De exploitatiekosten zijn gestegen met f 6,881.50. Deze vermeerdering is voornamelijk een gevolg van de toename der in exploitatie zijnde kilometers, zijnde gemiddeld 84.1 in 1899 tegen 87.4 in 1900 en van de toename van het vervoer.

Overzicht van de bruto-opbrengsten en exploitatiekosten:

	1899.		1900.	
	Bedrag.	per dag-kilometer.	Bedrag.	per dag-kilometer.
Bruto-opbrengsten:				
Reizigers en bagage	f 77,697.29	f 2.53	f 89,681.18	f 2.81
Goederen en diversen	» 184,014.18	» 5.99⁵	» 210,649,54	» 6.60⁵
Totaal . .	f 261,711.47	f 8.52⁵	f 300,330.72	f 9.41⁵
Exploitatiekosten:				
Algemeene administratie in Nederland en Indië . .	» 40,551.84	» 1.32	» 42,349.67	» 1.33
Dienst van weg en werken	» 15,847.75	» 0.52	» 18,726.45	» 0.58⁵
Dienst der tractie.	» 39,412.46	» 1.28	» 40,575.14	» 1.27
id. van het vervoer	» 12,207.25	» 0.40	» 13,249.54	» 0.41⁵
Totaal . .	f 108,019.30	f 3.52	f 114,900.80	f 3.60

Het saldo winst bedroeg f 126,316.70, waarvan werd gestort in de verschillende stationaire fondsen f 42,531.40, afgelost 4 stuks winstaandeelen, aan aandeelhouders 5 pCt. dividend, terwijl f 2605.30 als onverdeeld saldo op het volgend boekjaar werd overgeschreven.

INGEZONDEN STUKKEN.

Benoeming van Leeraren M. O.

In uw nommer 26 van 29 Juni komt de vraag ter sprake de benoeming: van ingenieurs als leeraren M. O. en de kwestie van bevoegdheid, die in de algem. vergadering van de Vereeniging van Leeraren aan inrichtingen van Middelbaar Onderwijs te Haarlem ter sprake *zal* komen (in Aug. a.s.). Er is in die vergadering een voorstel van het Hoofdbestuur om de bevoegdheid volgens de overgangsbepalingen niet langer toe te kennen, zoodat ingenieurs en officieren, die geen akte M. O. bezitten, niet langer benoembaar zullen zijn (ten minste als de Regeering het denkbeeld overneemt).

De bedoeling is m. i. niet om speciaal ingenieurs als leeraar in de wiskunde te weren, maar om van allen, die geen akte M. O. bezitten, te eischen een examen, wat van diegenen die een akte M. O. bezitten, ook ter contrôle hunner bekwaamheid geëischt is. Een waarborg dus voor billijke concurrentie.

Ik kan u zeggen dat dezelfde kwestie in onze Juni-vergadering der Comm. v. Toez. M. O. te Amsterdam, ter sprake kwam en er toen op is gewezen dat te Amsterdam o.a. een ingenieur is directeur eener H. B. S. en een andere ingenieur leeraar. Terwijl u nu op een nieuwe voordracht dezer dagen waarschijnlijk ingenieurs zult zien gesteld.

Er is m. i. geen sprake van uitsluiting, maar van betere regeling voor billijke mededinging en dat daarop dient aangestuurd, zult ook u erkennen.

O. KAMERLINGH ONNES.

Vermindering van gevaar bij Trolley- of Beugelsysteem in steden.

Het was mijn voornemen niet meer op het bovenstaande in te gaan.

Nu het echter blijkt, dat de heer BARNET LYON nog geheel onbekend schijnt te zijn met het ongeluk. dat dezen winter dd. 4 Februari (tegen den avond) te Liverpool plaats had en waarbij 2 personen en 2 paarden gedood en 16 personen verwond werden, zoo wil ik nog mededeelen:

dat «de gemengde berichten» (de beschrijving van het ongeluk) hebben gestaan in verschillende wetenschappelijke tijdschriften, onder anderen in:

Electra 23 Februari 1901;

Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines 12 Maart 1901, blz. 207;

Industrie Electrique 10 Maart 1901, blz. 112;

The Electrical Review 8 en 15 Februari 1901;

dat men, ter voorkoming van herhaling, te Blackpool proeven genomen heeft met het systeem van den ingenieur M. QUINT (*Industrie Electrique* 10 April 1901);

dat naar aanleiding van het ongeluk te Liverpool voorgeschreven is, om alle politieposten van caoutchouc handschoenen te voorzien (*Industrie Electrique* 25 April 1901).

H. A. G. VON DENTZSCH.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

JUNI 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut
Gemidd. barometerstand .	762.0 mM.	760.8 mM.
Hoogste » .	771.4 » den 26sten	774.3 » den 8sten 1865.
Laagste » .	747.3 » » 13den	742.2 » „ 17den 1866.
Gemidd. temperatuur . .	16°7. C.	16.°9 C.
Hoogste » . .	26.8 » den 22sten	33.°9 » den 15den 1858.
Laagste » . .	3.6 » » 18den	2.°5 » » 14den 1849.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	71 %	72.8 %
Hoeveelh. neerslag . . .	47.7 mM.	56.1 mM.
Aantal dagen met neerslag	15	14.2
» » » » van 0.5 mM. of meer .	10	10.2
Gemiddelde bewolking. .	5.7	5.5
Aantal bewolkte dagen . .	4	3.5
» heldere » . .	1	3.5

De luchtdrukking was gelijkmatig over Europa verdeeld, zoodat de maand bij veelal zwakken wind met een tiental fraaie, warme dagen begon. Op 10 Juni verscheen ten N. van Schótland een depressie, die zich O.-waarts over de N.-lijke Noordzee naar Scandinavië verplaatste, maar op 13 Juni weder boven de N-lijke Noordzee kwam en dien dag hier te lande schraal, buiïg weder veroorzaakte. Nadat zij nog verder Z.-waarts naar het W. van Denemarken was getrokken, was de luchtdrukking weer vrij gelijkmatig over Midden-Europa verdeeld, maar bij den zwakken wind bleef nu de hemel betrokken en het weder somber, en dit veranderde niet, toen op 20 Juni een gebied van hooge drukking zich over Midden-Europa ontwikkeld had. Eerst op 23 Juni kwam in dezen toestand door een depressie, die van uit het W. genaderd en boven de Iersche zee gekomen was, verandering en traden regenbuien op, doch zoodra was deze depressie den volgenden dag niet NO.-waarts weggetrokken, of onder den invloed van een gebied van hooge drukking boven Groot-Brittannië begon een periode van fraai weder, waaraan op den avond van den laatsten Juni een depressie, die boven het Kanaal naderde, een einde maakte.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

MEI 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer. Aantal.	Personenvervoer. Opbrengst.	Goederenvervoer. Tonnen.	Goederenvervoer. Opbrengst.	Opbrengst diversen.	Totale opbrengst. 1901.	Totale opbrengst. 1900.	Per dagkilom. 1901.	Per dagkilom. 1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	743220	f996,206.74	—	f 936,482.94	f54,191.87	**f 1,986,881.55**	f1,894,839.28	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	926018	888,207.95	—	509,967.79	37,083.16	**1,435,258.90**	1,301,249.56	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	27098	27,403.16	—	31,919.62	2,103.17	**61,423.95**	58,884.41	—	—
Noord-Friesche Locaalspoorwegmij.	20	13677	4,907.42	—	1,234.89	—	**6,142.31**	—	**9.90**	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	93500	45,700.—	42.100	202,100.—	10,600.—	**258,400.—**	212,735.—	**40.66**	33.48
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	96000	37,900.—	9.600	40,700.—	5,700.—	**84,300.—**	69.336.—	**48.56**	39.94
stoomtramweg *Djocja—Brossot.*	24	21700	2,500.—	4.200	6,000.—	200.—	**8,700.—**	7,497.—	**11.69**	10.08
„ *Djocja—Magelang*	47	34800	7,100.—	4.500	12,600.—	300.—	**20,000.—**	15,724.—	**13.73**	10.79
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107(1)	39000	8,300.—	8.200	6,200.—	200.—	**14,700.—**	11.793.—	**4.43**	9.28
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	**108,000.—**	125,271.—	**34.15**	39.61
Arnhemsche Tramweg-mij.	12	109040	8,907.53	—	—	—	**8,907.53**	6,984.19	—	—
Stoomtramweg-mij. 's Bosch—Helmond	73.342	—	9,340.34	—	3,095.16	262.—	**12,697.50**	12,435.29	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	14395	3,043.19	—	3,384.68	795.36	**7,223.24**	7,565.75	**6.83**	7.16
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij	71.9	26575	7,468.51	—	3,926.50	725.91	**12,120.93**	10,560.34	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49	—	—	—	—	—	**7,465.84**	6,531.43	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	14054	2,152.30	—	2,487.98	208.12	**4,848.40**	4,173.06	**4.77**	4.10
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	33553	—	—	—	—	**10,438.58**	9,100.07	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij	7.2	3840	—	—	—	—	**1,483.94**	1,472.91	**6.65**	6.60
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4	60299	3,584.90	—	43.45	390.38	**4,018.73**	3,302.27	**32.41**	26.63
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.3	—	—	—	—	—	**12,849.60**	8,430.85	—	—
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij	6	8399	1,241.75	—	23.70	136.10	**1,401.55**	1,064.80	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	34.6	766352	61,771.95	—	—	873.12	**62,645.07**	46,309.07	**58.40**	43.17
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	23885	4,370.28	—	2,018.12	320.42	**6,708.82**	6,604.98	**3.93**	3.94
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	149(2)	90299	25,558.45	—	7,673.58	1,805.08	**35,037.11**	29,352.67	**7.59**	6.91
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	8649	769.25	—	5.25	29.59	**804.09**	695.14	**10.38**	8.97
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57	—	16,437.72	—	3,168.21	1,022.20	**20,628.14**	18,522.17	**11.67**	10.48
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	9,046.01	—	1,421.53	412.21	**10,879.75**	9,570.62	**12.53**	11.02
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	5,303.24	—	365.24	48.96	**5,717.44**	4,113.75	**10.36**	7.45
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela	29	—	—	—	—	—	**5,752 86**	5,404.48	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.7	16241	2,356.73	—	619.39	2.28	**2,978.40**	2,754.60	**3.35**	3.09
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.36	834987	74,098.33	—	4,975.43	23,786.63	**102,860.39**	93,196.76	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	21299	3,021.41	—	—	9.90	**3,031.31**	2,189.25	—	—
Utrechtsche Tramwegmaatschappij	6.591	79995	6,759.47	—	—	271.75	**7,031.22**	5,826.10	**34.41**	28.51
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij.	19	48448	9,045.82	347	766.13	127.59	**9,939.55**	8,097.95	**16.87**	13.74
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	4,383.50	—	2,014.52	125.—	**6,522.82**	5,657.65	**8 41**	7.30
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	32.33 (3)	—	4.154.—	—	1,559.—	—	**5,713.—**	2,872.—	**5 70**	3.90
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775(4)	235000	11,950.—	—	—	—	**11,950.—**	8,800.—	—	—
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij	79.8	—	4,728.—	—	1,815.—	—	**6,543.—**	7,177.—	**2.64**	2.90
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	**25,200.—**	27,433.—	—	—
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	**94,400.—**	70,700.—	**11.30**	8.45
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (5)	—	—	—	—	—	**103,900.—**	74,700.—	**10.50**	7.70
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91 (6)	—	—	—	—	--	**17,000.—**	23,200.—	**6.05**	8.90
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	**6,600.—**	7,300.—	**5.20**	5.75
„ *Soerabaija—Krian.*	39	—	—	—	—	—	**17,800.—**	17,800.—	**14.70**	14.70

Nagekomen.

JANUARI.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer. Aantal.	Personenvervoer. Opbrengst.	Goederenvervoer. Tonnen.	Goederenvervoer. Opbrengst.	Opbrengst diversen.	Totale opbrengst. 1901.	Totale opbrengst. 1900.	Per dagkilom. 1901.	Per dagkilom. 1900.
Haarlem—Zandvoort Spoorwegmaatschappij	—	—	1,161 24	—	207.30	74.88	**1,443.42**	—	**5.48**	—

FEBRUARI.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer. Aantal.	Personenvervoer. Opbrengst.	Goederenvervoer. Tonnen.	Goederenvervoer. Opbrengst.	Opbrengst diversen.	Totale opbrengst. 1901.	Totale opbrengst. 1900.	Per dagkilom. 1901.	Per dagkilom. 1900.
Haarlem—Zandvoort Spoorwegmaatschappij	—	—	1,200.71	—	277.97	63.16	**1,541.84**	—	**6.48**	—
Rijnlandsche Stoomtramwegmaatschappij	9	25786	3,247.76	—	539.05	—	**3,786.81**	3,407.10	—	—

MAART.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer. Aantal.	Personenvervoer. Opbrengst.	Goederenvervoer. Tonnen.	Goederenvervoer. Opbrengst.	Opbrengst diversen.	Totale opbrengst. 1901.	Totale opbrengst. 1900.	Per dagkilom. 1901.	Per dagkilom. 1900.
Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112	—	51,708.38	—	63,523.81	682.83	**115,915.02**	106,990.38	—	—
Rijnlandsche Stoomtramwegmaatschappij	9	29280	3,608.88	—	576.48	—	**4,185.36**	—	—	—
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77	38145	6,578.17	—	4,957.30	411.27	**11,946 74**	10,297.15	**5.**	4.31

APRIL.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer. Aantal.	Personenvervoer. Opbrengst.	Goederenvervoer. Tonnen.	Goederenvervoer. Opbrengst.	Opbrengst diversen.	Totale opbrengst. 1901.	Totale opbrengst. 1900.	Per dagkilom. 1901.	Per dagkilom. 1900.
Arnhemsche Tramwegmaatschappij	12	82753	6,437.62	—	—	—	**6,437.62**	6,191.54	—	—
Gemeentetram te Amsterdam	32.5 (7)	2082330	136,577.82	—	—	—	**136,577.82**	119,172.49	**140.08**	134.66
Gooische Stoomtramwegmaatschappij	37.3	—	—	—	—	—	**7,793.57**	7,022 06	—	—
Stoomtramwegmij. 's Bosch—Helmond	73.342	—	8,584.74	—	3,396.70	267.—	**12,248.44**	11,734.28		

(1) In 1900 in expl. 41 K.M. (2) In 1900 in expl. 137 K.M. (3) In 1900 in expl. 23.78 K.M. (4) In 1900 in expl. 8.640 K.M.
(5) „ „ „ „ 312 „ (6) „ „ „ „ 84 „ (7) „ „ „ „ 29.5 „

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
4 Juli.	762.3	N.	1	21.6	4
5 »	765.4	N.W.	2	13.5	—
6 »	764.9	Stil	—	18.8	—
7 »	768.5	N.O.	3	16.0	—
8 »	768.7	Z.O.	1	14.6	—
9 »	765.6	Stil	—	16.6	—
10 »	764.4	O.N.O.	1	16.6	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
5 Juli.	38.72	11.06	8.64	8.94	9.32	41.30	8.32	4.58
6 »	38.98	11.14	8.70	8.98	9.38	41.30	8.31	4.56
7 »	39.04	11.33	8.88	9.12	9.53	41.34	8.48	4.53
8 »	39.00	11.42	8.98	9.22	9.63	41.58	8.46	4.62
9 »	38.97	11.40	8.97	9.22	9.62	41.32	8.52	4.66
10 »	38.94	11.39	8.96	9.20	9.60	41.35	8.41	4.69
11 »	38.88	11.36	8.93	9.18	9.57	41.39	8.44	4.64

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Technische Vakvereeniging, afd. Amsterdam.

In de vergadering van 27 Juni 1901 werd het bestuursvoorstel omtrent het wijzigen van verschillende begrootingsposten zonder stemming goedgekeurd en werd medegedeeld dat de bestuursfuncties thans zijn verdeeld als volgt: RISCH, voorzitter; J. A. Olie, vice-voorzitter; W. GABRIËLSEN, 1ste Secretaris; H. VAN AARST, 2e Secretaris; J. BRUINS, penningmeester; P. A. FRIJLINK, bibliothecaris, en B. J. MELCHER, commissaris. Deze functie-verdeeling vond algemeene goedkeuring.

Daarna nam de aftredende voorzitter, de heer HIRCHMAN, hoewel deze vergadering nog leidende, als bestuurslid afscheid van de leden, waarna een der leden hem namens de vergadering dank bracht voor den steeds door hem betoonden ijver en de aangename leiding gedurende den tijd van zijn voorzitterschap.

Verder werd besloten een speciaal technische excursie te houden naar Bloemendaal en IJmuiden, waarvoor het bestuur de voorbereidende maatregelen zal nemen.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 2 Juli 1901 is eene commissie ingesteld om te onderzoeken op welke wijze de spoorwegen ten zuiden en ten oosten van Amsterdam, naar aanleiding van de belemmeringen, welke het verkeer in het langs die spoorwegen gelegen stadsdeel ondervindt, behooren te worden gewijzigd, mede in verband met de mogelijkheid van eene toekomstige spoorwegverbinding zuidelijk om Amsterdam,

en zijn in die commissie benoemd: tot lid en voorzitter, J. L. CLUYSENAER, oud-directeur-generaal der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te 's-Gravenhage;

tot leden: R. W. J. C. VAN DEN WALL BAKE, lid van de Kamer van koophandel en fabrieken te Amsterdam, J. VAN HASSELT, directeur der gemeentewerken van Amsterdam, te Amsterdam, P. H. KEMPER, hoofdingenieur van den waterstaat in het 9de district te Haarlem, P. C. KOOL, kolonel der genie, commandant in het 2de geniecommandement te Amsterdam, W. T. KOSTER, raad-adviseur bij het Ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid te 's-Gravenhage, E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten te 's-Gravenhage,

tot lid en secretaris: B. DE JONG, hoofdcommies bij het Ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid te 's-Gravenhage.

— Bij Kon. besluit van 4 Juli 1901 zijn:

in de orde van Oranje-Nassau benoemd: tot officier Dr. F. D. A. C. VAN MOLL, vice-voorzitter van het bestuur der Academie voor Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam; tot ridder A. NOLEN, directeur dier Academie.

— Bij Kon. besluit van 5 Juli 1901 is benoemd tot ridder in de orde van Oranje-Nassau F. H. DE MONTÉ VER LOREN, hoofdcommies aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, lid en secretaris van de commissie van advies over spoorwegexploitatie, te 's-Gravenhage.

— Bij Kon. besluit van 2 Juli 1901 is aan TH. HEYBLOM, opzichter van den Waterstaat, een pensioen verleend van f 1447 en aan C. SPOON Az., idem, een pensioen van f 1411.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ingenieur 2 kl. en toegevoegd aan den chef der tweede waterstaatsafdeeling in het belang der verbetering van de bevloeiïng en den waterafvoer in de residentie Pekalongan de ambt. o. n. a W. H. KLOPPENBURG.

Overgeplaatst: van de residentie Pekalongan naar de residentie Cheribon in het belang der verbetering van de bevloeiïng door de Sindopradja en Doetamatie-leidingen (afd. Indramajoe) de ing 2e kl. J. HARINGHUIZEN.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de Zuider- en Oosterafdeeling van Borneo, Bandjermasin, bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van die afdeeling te Kendangan, de 1e luitenant der genie J. GRAAFF; van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de 1e militaire afdeeling op Java te Batavia bij de IVe afdeeling van het dep van Oorlog, de magazijnmeester der genie 2e kl. G. FRANKEN.

PERSONALIA.

— Tot directeur der gasfabriek van de gemeenten Alfen a/d. Rijn, Oudshoorn en Aarlanderveen is benoemd de heer E. BRUINWOLD RIEDEL, opzichter aan de gasfabriek en waterleiding te Zutphen.

— Tot directeur der Probolingo Stoomtram-Mij. is benoemd de heer H. A. BERKHOUT, oud-genie-officier Ned. Ind. leger, die de benoeming in beraad heeft gehouden.

— Bij de genie worden met Augustus o.a. bevorderd: tot kolonel, de luit.-kol. G. J. BLAAUW, tot luitenant-kolonels de majoors C J. POLVLIET en H. F. W. BECKING, tot majoor, de kapitein C. J. SNIJDERS.

— Bij de Ned. Indische Spoorweg-Maatschappij zijn benoemd als opzichter van den weg B. HOFF, E. KLIPHUIS en H. W. WIND, met ingang van 1 Juli 1901 en C. D. BAKKER en P. SPRINGER, met 1 Aug. 1901 en tot administratief beambte J. A. BETTINK met 1 Aug. 1901.

OPEN BETREKKINGEN.

Werktuigkundige Ingenieurs bij de Mij. tot Expl. v. S.S. (Zie Adv.)
Werktuigkundig Ingenieur bij de H. IJ. S. M. (Zie Adv.)
Civiel-Ingenieur. (Zie Adv. in no. 27.)
2 Assistenten voor waterbouwkunde en **1 Assistent** voor de beschrijvende meetkunde. Salaris f 1200. (Zie Adv. in no. 27.)
Electrotechnisch Ingenieur. (Zie Adv. in no. 27.)
Directeur voor een bleekerij. (Zie Adv. in no. 27.)
Opzichter bij den Haarlemmermeerpolder. (Zie Adv. in no. 27.)
Teekenaar-Constructeur. (Zie Adv. in no. 27.)
Leeraar in het hand- en rechtlijnig teekenen aan een H. B. School met 5-j. c. in Ned.-Indië. Zich vóór 1 Aug. 1901 aanmelden bij een op zegel geschreven aan het Dept. van Koloniën gericht adres. Verdere bijzonderheden vindt men in de *Ned. Staatscourant* van 30 Juni en 1 Juli 1901, nº. 150.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Gedipl. Werkt. Electr. Ingenieur. (Zie Adv. in no. 26.)
1 Bouwk. Teek., 23 j., ongeh., f 75; **10 Opz.-Teek.**, 20, 21, 22, 23, 24, 24, 25, 26 en 40 j., ongeh., en 29 j., geh., f 40, ± 60, f 65, ± f 70, f 60, f 75, ± f 90, f 75, ± f 85 en ± f 85; **2 Opz.-uitv.**, 33 en 34 j., geh., ± f 90 en ± 80; **1 opzichter**, 22 j., ongeh.. ± f 75; **1 Aank. Werkt.-Electr.**, 20 j., ongeh. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging, Weteringschans 37, Amsterdam.

ERRATUM.

In No. 25 (voortgezette discussie over de voordracht van den heer VAN KOL, Instituutsvergadering van 9 April 1901) in het gesprokene door den heer VAN SANDICK, blz. 418, 1ste kolom, regels 35 en 36 van boven staat:

«dat de landrente met 4 pCt. kan verhoogd worden,»

lees:

«dat de landrente met 4 pCt. van de kosten van het irrigatiewerk kan verhoogd worden».

Gedrukt bij F. J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 29.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 20 Juli 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Door tusschenkomst van Zijne Excellentie den Minister van Buitenlandsche Zaken ontving bovengenoemde Commissie een schrijven van den Consul-Generaal te *Rio-de-Janeiro*, waarbij de aandacht wordt gevestigd op en bizonderheden worden medegedeeld omtrent belangrijke werken, die uitgevoerd zullen worden in de haven van *Belem* (hoofdstad van den staat *Para*) en waarvoor het Ministerie van Nijverheid, Wegen en Openbare Werken van Brazilië inschrijvers oproept.

Nadere inlichtingen zijn bij ondergeteekende te verkrijgen.

De circulaires aan Nederlandsche Technici in het Buitenland, waarvan de inhoud is medegedeeld in het vorige nummer, zijn verzonden aan onderstaande Heeren:

R. H. ARNTZENIUS Jr, Soerabaya; C. H. VAN MOURIK BROEKMAN, Santiago Chili; E. F. BRUYN, Berlin; I. v. CAPPELLE, Buenos Ayres; G. J. G. v. CASPEL, Erfurt; I. H. B. COX, CANNSTADT; W. H. J. DATES, Buenos Ayres; P. H. v. DIEST, Denoer (Colorado V. S.); P. I. DIRKS, Bahia Blanca; D. A. M. DOUBLET, Hamburg; E. F. L. TH. v. DREVELDT, Parral Chihuahua (Mexico); A. VAN DRIEL VAN WAGENINGEN, Moscou; C. A. de FAVAUGE, Lissabon; I. I. FLOHIL, Minneapolis (Minnesota V. S.); A. FOCK, Constantine (Algerië); I. S. GALLAY, Elzas; M. G. DE GELDER, Parijs; I. F. CROLL, Londen; F. L. HAIDER, Chemnitz; B. I. H. HAITINK, Boufflonly (België); M. H. HARTOGH, Hamburg; D. H. HAVELAAR, Paramaribo; H. C. M. HENNUS, Düsseldorf; D. C. HENNY, San Francisco; Dr. I. H. VAN 'T HOFF. Berlijn; A. TER HORST, Kersten; H. D. P. HUIZER, Utrecht; I. I. IRAËLS, Dever (Ohio); H. JANSEN, Rangoon; J. C. BOOT, Klatten (Java); JHR. BLOYS v. TRESLONG, Cadix; C. B. VAN KAMPEN, Klatten (Java); C. I KOOL, Pisa; I. B. KRANTZ, Aken; H. C. KRAS, Parijs; A. I. F. VAN LAER, Albany; C. L. M. LAMBRECHTSEN v. RITTHEN, Amsterdam; H. M. LANGE, Buenos-Ayres; Dr. A. R. VAN LINGE, Bandong (Indië); I. C. VAN MARKEN Wz., Londen; C. F. G. METSCH, Berlijn; F. W. RÜHLE VAN LILIENSTERN TER MEULEN, Nürnberg; M. E. A. W. MOHR, Batoem; I. I. OOLGAARDT, Schenectady (V. S.); B. I. PAARDEKOOPER, Jekatarineslow; L. PHILIPS, Forest; I. M. C. brn. QUARLES DE QUARLES, Rochester (V. S.); A. VAN RAALTE, Lyon; H. A. RAVENEK, Nürnberg; C. M. ROESSINGH UDINK, Luik; N. A. SCHELLING, Fresno; JHR. I. W. SIX, Karlsruhe; W. J. SLUITERMAN VAN LOO, Tilburg; C. W. SNELLEBRAND, Rio de Janeiro; A. STOOP JR, Bloemendaal; I. A. STOOP, Soerabaya; A. D. R. VERBEEK, Parijs; D. A. VREEDENBERG, Londen; G. DE VRIES, Frankenthal; I. H. D. WAGENER, Berlijn; A. WURFBAIN, Soerabaja; I. H. ZEEMAN, Samarang; A. DE ZWAAN, Weenen.

De Commissie houdt zich aanbevolen voor de namen van andere Technici, die in het Buitenland een werkkring hebben gevonden.

Voor de Commissie:
A. WESTENBERG,
Secretaris.

Onderzeesche Booten.

(*Met afbeeldingen*)

Voordracht gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, op 11 Mei 1901,

DOOR

H. H. VERSTEEGH.

Toen ik voor eenige maanden de studie begon over onderzeesche booten, deed ik dit uit zuiver nieuwsgierigheid en in de hoop antwoord te vinden op de vraag welke bij mij opkwam, n.l.: Hebben onderzeesche vaartuigen practische waarde, en wat is waar van de vele bijna legendarische verhalen, welke Dagbladen en Tijdschriften van deze vaartuigen als toekomstig oorlogsmaterieel ons opdisschen?

Ik bevond dat deze studie hoogst interessant was, overwaard den tijd dien ik er aan besteedde en besloot in overleg met het Bestuur van de Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Kon. Instituut van Ingenieurs, het een en ander in deze vergadering mede te deelen.

Alvorens echter er toe over te gaan moet ik U melden, dat het mij allengs gebleken is dat elk der onderdeelen van het onderzeesch vaartuig als, de machines, de vorm, het sturen, de stabiliteit, eene uitgebreide studie op zich zelve vereischt, en eene behandeling noodzakelijk maakt, uitgebreider en wetenschappelijker, dan het mij geoorloofd is hier ter plaatse te doen.

Ik zal dan ook dit onderwerp behandelen in zeer beknopten vorm en, ik druk er bijzonder op, op elementaire wijze.

Geschiedenis der onderzeesche booten.

Zeer interessant en hoogst merkwaardig is de geschiedenis der onderzeesche booten, en indien het mij vergund is haar hier in korte trekken na te gaan, dan doe ik dit aan de hand van den bekenden CARL BUSLEY, die een zeer verdienstelijk overzicht heeft gegeven van deze geschiedenis in een vergadering van de «Schiffbautechnische Gesellschaft», het vorige jaar.

Bij het nagaan van de Archiven van de vroegere Pruisische, daarna Noorddeutsche, en de tegenwoordige Duitsche Marine, vond BUSLEY dat er niet minder dan 181 verschillende onderzeesche booten, ter uitvoering zijn aangeboden, «deren Erfinder vielfach für alle anderen Berufsarten, nur nicht für den Schiffbau ausgebildet waren.»

Hij vond onder deze personen, pastoors, leeraren, seminaristen, apothekers, spaarbankbedienden, stationsbeambten, en andere zeer vreedzame menschen in gezelschap met de meest verscheiden soort technici, van den bankwerker tot de «zoogenaamde» ingenieurs. Allen waren er op uit een geweldig onderzeesch vernielingswerktuig te maken, dat volgens hunne rijke fantaisie slechts bij eene onderdompeling minstens zes oorlogsbodems in den grond boren moest.

Een verklaring hiervoor ligt zeer zeker in het feit dat steeds het geheimzinnige en gruwzame de meeste menschen heeft aangetrokken.

Eerst in den laatsten tijd, nadat sommige zeemogendheden de onderzeesche booten als bruikbaar oorlogsmateriaal aan hunne vloten hebben toegevoegd, hebben vakmannen zich ernstig met dit onderwerp ingelaten.

Wij zullen ons beperken, slechts met enkele uitzonderingen, tot de werkelijk uitgevoerde booten, en dan zijn zij in twee hoofdgroepen te verdeelen.

I. Onderzeesche booten, bestemd om geheel ondergedompeld te varen.

II. De gedeeltelijk ondergedompelde booten, welke onder het wateroppervlak blijven, en waarvan slechts één enkel deel (gewoonlijk de commandotoren) uitsteekt.

De eerste categorie is de oudste en de talrijkste, de tweede is die van de nieuwste constructie.

De eerste pogingen om onderzeesche booten te bouwen, afgezien van duikerklokken, welke reeds in de oudheid bekend waren, kunnen wij stellen in einde zestiende begin zeventiende eeuw, ten tijde toen men in Engeland zeer bevreesd was voor de Spaansche Armade.

Het oudste project dat bekend is, is dat van WILLIAM BOURNE, in 1604, doch dit ontwerp is niet uitgevoerd.

CORNELIS VAN DREBBEL.

De eerste onderzeesche boot, welke uitgevoerd is, en werkelijk onder water gevaren heeft, is die van onzen landgenoot CORNELIS VAN DREBBEL, heelmeester aan het hof van JACOBUS I.

De boot, uit hout gebouwd, werd in het jaar 1624, in de Theems in tegenwoordigheid van den Koning JACOBUS I, en talrijke toeschouwers beproefd. De boot bevatte 15 personen, werd voortbewogen door 12 riemen welke door lederen omhulsels tegen den huid bevestigd waren. De koning zelf heeft een dezer tochten onder water mede gemaakt, waarbij het vaartuig op ongeveer 15 voet diepte zich voortbewoog.

Een bijzonderheid is hierbij te melden, wat betreft het ververschen van lucht, welke bijzonderheid wij danken aan Doctor KEIFFER, schoonzoon van VAN DREBBEL, die in eene berijmde beschrijving van de werken van zijnen schoonvader het volgende meldt: «Daar VAN DREBBEL in de lucht een bestanddeel had ontdekt, welke speciaal dienstig is voor de ademhaling, had hij een soort vloeistof gemaakt door hem genoemd «geest van lucht». Eenige druppels van deze vloeistof in een gesloten vertrek waren genoeg om de bedorven lucht te zuiveren, de ademhaling van personen welke zich daarin bevinden gemakkelijk en aangenaam te maken.»

Wat kan deze ontdekking van VAN DREBBEL zijn? Zou hij zonder zich rekenschap te geven van hetgeen hij deed, een toestel hebben uitgevonden om zuurstof te maken, een gas dat toen nog niet bekend was?

De geschiedenis geeft ons geen antwoord op deze vragen en VAN DREBBEL nam met zich in het graf, het geheim der bereiding van «geest van lucht», evenals dat van de constructie van zijn boot. Hij stierf n.l. in 1634, toen zijn proefnemingen nog niet geëindigd waren.

J. DAY.

De Engelschman J. DAY, te Yarmouth, construeerde in 1660 een boot, waarmede hij 12 uur onder water bleef. Bij een tweede proef zonk zijn boot langzaam en gelijkmatig om nooit meer boven te komen. De uitvinder en de bemanning vonden hun graf in de golven, en ook hij nam het geheim met zich mede. De pogingen door het fregat *Orpheus* gedaan, Day's vaartuig te vinden, bleven zonder resultaat.

Wij weten alleen nog dit dat de boot van DAY, zoowel als die van DREBBEL, dubbele bodem had, waartoe het water wordt toegelaten bij onderdompeling, en verwijderd werd bij het naar de oppervlakte komen.

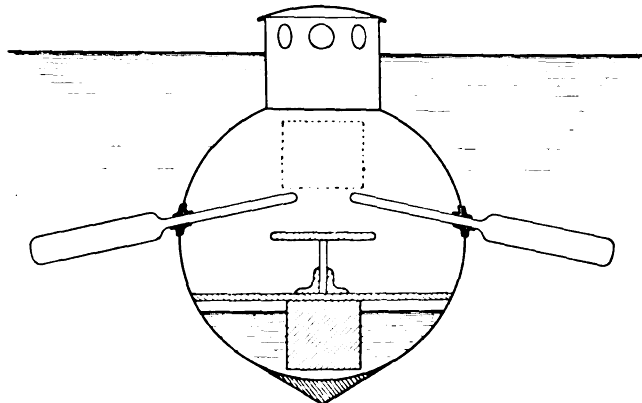
Van nu af rusten de pogingen tot het maken van onderzeesche booten gedurende een eeuw totdat de Amerikanen, in de onafhankelijkheids oorlog wederom het idée opvatten.

BUSHNELL.

DAVID BUSHNELL, een Amerikaansche werkman, in Connecticut bouwde in 1773 een onderzeesche boot *de Schildpad*. De boot had den vorm van twee op elkaar gezette schildpadschalen, was van hout gebouwd, had in langs doorsnede 2.5 M. middellijn, kon slechts een man inhouden, welke lucht genoeg had voor een onderdompeling van een half uur.

Onder de huid bevond zich een loodgewicht, welke in tijd van nood, losgelaten kon worden. Het onderste gedeelte der boot was ingericht tot het opnemen van water bij onderdompeling. De voortstuwing geschiedde door een paar riemen welke door vetlederen omhulsels aan de huid waren aangebracht (fig. 1).

Fig. 1.



Volgens sommige schrijvers en hiertoe behoort ook BUSLEY, zou BUSHNELL zich bediend hebben, tot voortbeweging en tot onderdompeling, van twee schroeven, één verticaal en één horizontaal geplaatst, beide met de hand bewogen.

Ware dit waar, dan zouden wij de uitvinding en toepassing van de schroef een vijftig jaar vroeger moeten stellen en is SAUVAGE slechts een navolger.

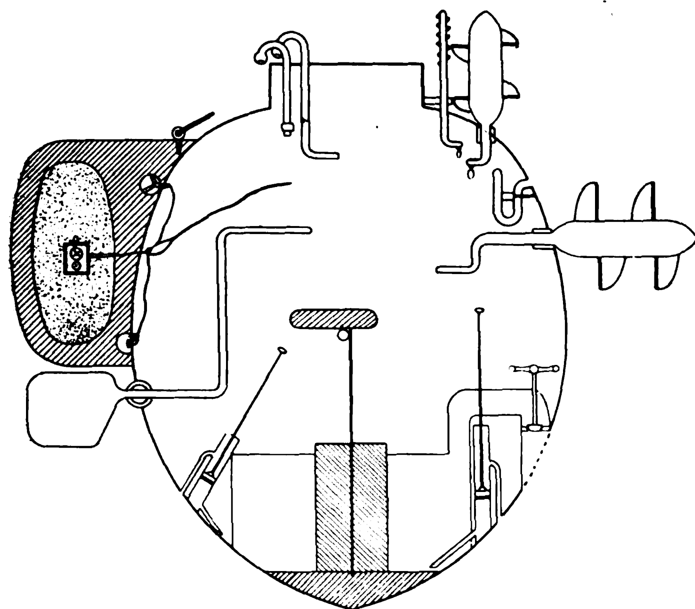
Hoe het zij we vinden bij BUSHNELL, alle organen, zij het ook in zeer primitieven vorm, welke noodig zijn voor een onderzeesch vaartuig, n.l. reservoirs voor waterinlaat, pomp met dubbele klep, lenspomp, veiligheidsgewicht, kompas, inlaatklep geplaatst onder den voet van den stuurman, een glazen buis van boven gesloten en van onder in gemeenschap met het water, voorzien van een schaal ten einde de diepte te bepalen, en eindelijk van achter en aan de buitenhuid met een schroef en twee touwen vastgemaakt eikenhouten kist, bevattende eene springlading van 75 K.G. buskruit, met een uurwerk voor het ontsteken van de mijn. Met een houtschroef zou de mijn aan het vijandelijke schip vastgemaakt worden (fig. 2).

Indien Bushnell's boot was gelijk de teekening aangeeft dan was zij zeer zeker voor zijn tijd een technisch zeer goed doordachte onderzeesche boot.

In 1776 poogde de sergant LEE, met deze boot het Engelsche blokkadeschip *Eagle* welke voor New-York, ter hoogte van Staten Island, zich bevond, in de lucht te doen springen.

Wat LEE, éénmaal uit het gezicht zijnde, heeft verricht is nooit met zekerheid bekend geworden, maar zeker is het dat een uur na zijne terugkomst des morgens de mijn sprong tot groote ontsteltenis van de Engelsche bemanning, doch zonder het schip te deren.

Fig. 2.



Fulton.

Robert Fulton, de bouwer van het eerste stoomschip, had in 1797 een onderzeesche boot ontworpen, welker plannen hij aan het Directoire overlegde, met verzoek om geldelijken steun, en ofschoon een technische commissie gunstig oordeelde over Fulton's plan en model wenschte de Minister van Marine hem toch niet te steunen.

Hopende medewerking hier te lande te vinden, begaf hij zich naar Holland, om weldra teleurgesteld naar Parijs terug te keeren.

In 1800 stond Napoleon, toen Eerste Consul, op advies van eene geleerde commissie, waarin zitting hadden Laplace, Volney en Monge, een som van 10.000 francs toe, waarmede Fulton, zijn geheele persoonlijk fortuin er bij voegende, in een paar jaar de *Nautilus* bouwde. Zij was uit ijzer met koperen huid, had de cylindriconischen vorm, een lengte van ongeveer 6.5 M. en een gemiddelde hoogte van 2 M.

Aan de oppervlakte kon het zich door een zeil voortbewegen. Ondergedompeld werd zij voortbewogen door een soort schroefrad, achter aan het vaartuig geplaatst en door de hand bewogen.

De *Nautilus* werd eerst met succes op de Seine bij Parijs beproefd, later werden de proefnemingen voortgezet op de reede van Brest. Hier bleef zij op den 3 Juni 1801 met eene bemanning van 3 man aan boord gedurende één uur onder water. Op den 26 Juni van het zelfde jaar, zeilde zij uit, om weldra het zeil in te nemen en in twee minuten onder te dompelen en daarna door een mijn een oud schip, hetwelk als doel was aangegeven, in de lucht te doen springen en den 7den Augustus bleef Fulton, door medeneming van saamgeperste lucht gedurende vijf uren onder water.

Napoleon, toen reeds droomend van het keizerschap, schonk verder geen aandacht aan Fulton's streven, noch aan zijne toepassing van de stoom op de scheepvaart, en Fulton begaf zich naar Engeland waar hij niet gelukkiger was, om zich daarna naar Amerika in te schepen.

In 1814 construeerde hij een nieuwe boot *The Mute* genaamd. Zij was lang 24.50, breed 6.40 en 4.25 M. diep. Deze boot was bijzonder zwaar, en de korte, bij Fulton's dood nog niet geëindigde, proeven gaven weinig voldoening.

Phillips. 1844.

Lodner Phillips bouwde in 1844 zijn eerste 3.35 M. lange boot, welks doorsnede een ellips is, van hout in Michigan City. Bij de eerste proef werd de boot op 6 M. diepte samengedrukt, doch de uitvinder werd gered. Hij bouwde toen een tweede boot 5.5 M. lang ook van hout, bracht er cylinders in met gecomprimeerde lucht, en eene bijzondere ruimte voor waterballast. In 1851 bouwde hij een derde boot, aan welke hij eveneens den cylinderconischen vorm gaf 12.19 M. lang en 1.37 M. grootste doorsnede. De houten wanddikte was 28 cM.

Deze boot bracht hij in 1854 naar het Eriemeer ten einde daar naar het op 50 M. diepte liggende wrak van het stoomschip *Atlantic* te duiken.

Zijn boot niet volkomen vertrouwende liet hij haar zonder bemanning op de genoemde diepte zinken. Zij werd toen samengedrukt en verscheen niet meer aan de oppervlakte.

Hij projecteerde een nieuwe boot welke geschikt was voor oorlogsdoeleinden en bood die te vergeefs in 1864 aan de Amerikaansche Marine aan en in 1867 aan de Noordduitsche Marine. Dit vaartuig zou lang zijn 26.5 M. en ongeveer 2.75 M. doorsnede hebben. Dit vaartuig zou verkrijgen T ijzeren spanten, en 9 mM. dikke huidplaten. Een schroef door menschenkracht gedreven zou de boot 4 à 5 knoopen snelheid geven.

Over proeven door Phillips in het Michigan meer genomen hebben wij slechts zijn eigene berichten. Of zij werkelijk bevredigend zijn weten wij niet.

Ontwerp Lipkens.

In het Rijksmuseum bevindt zich een model 1156 van een onderzeesch vaartuig, waarvan hier een schets (fig. 3) (1).

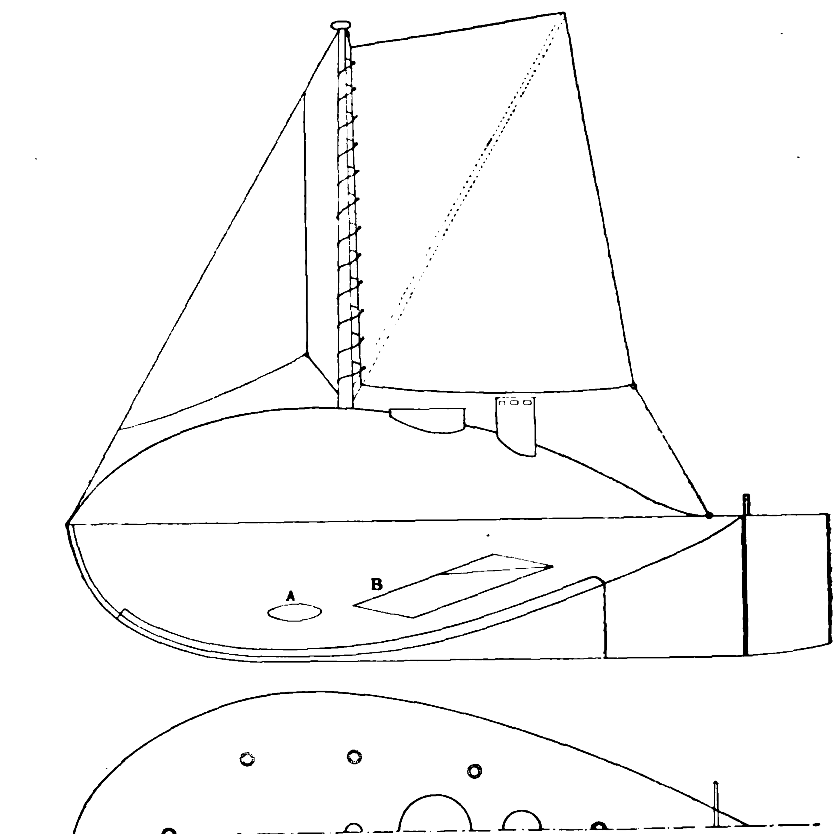


Fig. 3.

Veel is omtrent dat model niet bekend, en opmerkelijk is het dat naar de verklaring van den Directeur van het Nederlandsch Museum, den heer Pitt, noch in de archieven van dit Museum noch in die van het vroegere museum of modelkamer der Marine, waartoe dit model vroeger behoorde iets te vinden is omtrent dit model.

In het niet gedrukte deel van den catalogus van de Marine-museum vinden wij slechts onder No. 1156 deze weinige woorden.

«Model van een onderwater vaartuig, bestemd om als torpedo gebruikt te worden, uitgevonden en gedeeltelijk vervaardigd door wijlen den Staatsraad Lipkens.»

«Onder de regeering van Willem I heeft het plan bestaan zulk een vaartuig in het groot te bouwen.»

Eene mondelinge overlevering meldt nog dat de kosten van dit model door Koning Willem I zijn gedragen, terwijl tengevolge van de groote kosten men heeft afgezien van het bouwen van zulk een vaartuig.

Het is opmerkelijk dat de Staatsraad Lipkens, de eerste directeur der Koninklijke Academie te Delft, voor zijn ontwerp den vorm koos, welke zooals wij later zullen zien, het meest geschikt is voor onderzeesche vaartuigen met kleine snelheid, en het meest overeenkomst met den vischvorm.

Aan de oppervlakte moest het vaartuig voortbewogen worden door een zeil, terwijl het onder gedompeld zijne voortstuwingskracht moest ontleenen aan verticale schepraderen, welke weerszijden van het vaartuig in de openingen *A* geplaatst zijn. Het water wordt door de openingen *B* weggestuwd. Wij hebben dus hier een voortstuwing gelijk bij de turbine.

De schepraderen werden door menschenkracht, door middel van overbrenging van kamraderen rondgedraaid.

Een groot deel van de kiel kon men laten zakken. Dit was noodig ten eerste om de mijn, welke midden in het vaartuig in een koker zich bevond te laten zinken, en ten tweede en dit is m.i. het hoofddoel van de looze kiel, teneinde in tijd van nood, dit deel van het schip prijs te geven, en door gewichtsvermindering aan de oppervlakte te komen. Wij hebben dus hier reeds het principe van veiligheidsgewicht, welke wij bij tegenwoordige Fransche onderzeesche booten nog aantreffen.

---

(1) Deze schets is niet volkomen in overeenstemming met het model. De platte rand, welke langscheeps in het midden der hoogte om het geheele vaartuig loopt is weggelaten, daar m.i. deze bij het model slechts dient om het bovengedeelte aan het onderdeel vast te schroeven, en dus bij dien werkelijken bouw niet noodzakelijk is.

Het duiken moest geschieden door het vullen der ballast tanks, welke door twee pompen weder geledigd konden worden, terwijl de hellingshoek geregeld zoude worden door gewichten, welke aan beide zijden van het vaartuig op rails loopen, en van een centraalpunt voortbewogen konden worden.

WILHELM BAUER.

De oud Beijersche onderofficier der Artillerie WILHELM BAUER, heeft ook zijne krachten en geest gewijd aan het ontwerpen van onderzeesche booten. Na verscheidene pogingen bouwde hij *Der Brandtausche* welke den 1sten Februari 1851 bij zijn proeftocht te Kiel door den waterdruk samengeperst werd.

BAUER was het die voor het eerst aan het onderzeesche vaartuig den vorm gaf van een rob. Zooals wij later zullen zien is deze vorm de meest gewenschte voor dergelijke vaartuigen. BAUER verhaalt echter zelf dat hij den vorm gekozen heeft niet uit ondervinding of proefneming, maar omdat hij denkende over de mogelijkheid een onderzeesch vaartuig te maken, een rob zag en daarom dien vorm voor zijn vaartuig behield.

Wij zullen BAUER niet volgen op zijn tochten door Europa, bij MAXIMILIAAN van Beijeren, bij den Keizer van Oostenrijk, bij den Prinsgemaal ALBERT en bij den Grootvorst CONSTANTIJN, om steun te vinden ten einde zijn plan uit te voeren.

Het gelukte hem de Russische Regeering over te halen een boot te doen bouwen in 1855, lang 16,32 M. breed 3,45 en 3,76 M. hoog, welker schroef door 12 man bewogen werd, terwijl de dertiende stuurde.

De proeven er mede genomen in 1856, '57 en '58 gaven geene gunstige gevolgen, zoodat de Russische marine de laatste pogingen opgaf.

MC. CLINTOCK'S en HOWGATE'S «DAVID.»

Interessant ofschoon voor velen ook bekend is de geschiedenis van de *David*, gebouwd door MC CLINTOCK en HOWGATE, gedurende den Amerikaanschen Burgeroorlog, welke geschiedenis wij hier geheel van BUSLEY overnemen.

«De boot was ongeveer 11.66 M. lang en uit ketelplaten gemaakt. Hare bemanning bestond uit 9 koppen waarvan 1 stuurde terwijl de 8 anderen door middel van krukken de tweebladige schroef draaiden, waardoor men een snelheid van 4 knoopen zou verkregen hebben. Men zegt dat de boot in kalm water tot iedere diepte kon duiken en daar ongeveer een half uur met zijne bemanning blijven, wat naar hetgeen volgt niet zeer geloofwaardig schijnt. In alle gevallen had men ten doel een mijn mede te slepen, onder de kiel van een voor anker liggend schip door te varen, en daar de mijn door aanraking met de huid van het schip te doen springen.

Eerst ondernam de luitenant PAINE van de vloot van de Geconfedereerden met 8 vrijwilligers de schepen der Geunieerden aan te vallen. Gedurende deze voorbereiding sloegen de golven, veroorzaakt door een voorbijvarende stoomboot, in de open kap van de aan de oppervlakte verkeerende boot, en deed haar zinken, waarbij PAINE zich slechts kon redden, daar hij juist in het luik stond, zijne acht begeleiders verdronken. Nadat de boot gelicht was en PAINE eene nieuwe bemanning van 8 vrijwilligers aan boord genomen had, viel zij op een dag bij fort Sumter gedeeltelijk droog, kipte om en nogmaals verdronken 6 man der bemanning; slechts de commandant en twee man werden gered. Nadat de boot ten tweede male gelicht was en voor het gebruik gereed gemaakt, beproefde de ingenieur AUNLEY, die bij haren bouw was geweest, daarmede een proeftocht in de Cooper River.

Terwijl zij volkomen ondergedompeld was, moeten hare tot naar boven komende dienende inrichtingen geweigerd hebben te werken, want zij kwam niet weder aan de oppervlakte, en kon slechts na verloop van eenige dagen van de bodem der rivier thans voor de derde maal gelicht worden. De 9 man waaruit de bemanning bestond waren dood. Nu nam de luitenant DIXON, van het 21ste Volunteer Regiment het commando, verliet met 8 vrijwilligers de haven en vernielde den 17den Februari 1864, des avonds te negen uur, de op de buiten de reede van Charlestown voor anker liggende sloep de *Housatonic* der Geunieerden. Bij den aanval is het echter niet gegaan zooals men bepaald had, want er werd geen mijn maar een speer-topedo gebruikt, buitendien voer het vaartuig niet ondergedompeld, maar bleef met zijn rug nog boven de wateroppervlakte. Men heeft daarbij niettegenstaande de waarschuwingen van den bouwmeester HOWGATE, de klep opengelaten, waarschijnlijk om vrijer te ademen. Op de *Housatonic* hield men de boot aanvankelijk voor een op het water drijvende plank, en ontdekte eerst het gevaar, toen zij op 100 M. was gekomen. Dadelijk werd de ankerketting geslipt, de machine aangezet en de manschappen aan het geschut geroepen. Eer nog gevuurd kon worden, ongeveer twee minuten nadat de boot was ontdekt, volgde aan stuurboord, iets voor de bazaanmast de ontplofflng, waardoor de *Housatonic* snel zonk. Van hare bemanning kwam slechts 5 man om, de overigen redden zich in het boven het water uitstekend want. Voor de aanvaller was de explosie noodlottiger dan voor zijn offer, want de hooge door de ontplofting veroorzaakte golven, sloegen in het open luik der boot, deed haar zinken, waarbij zij ten laatste male hare bemanning in de golven begroef. De Geconfedereerden hebben bij deze onderneming niet minder dan 32 man verloren, terwijl het den Geunieerden slechts 5 man koste, eene omstandigheid, welke juist niet ten gunste der onderzeesche booten is. Volle bewondering verdient evenwel de echte militaire geest en de hooge persoonlijke moed der vrijwilligers, allen behoorenden tot het torpedo-personeel der Geconfedereerden die, niettegenstaande de gruwzame dood hunner voorgangers, zich toch steeds voor het gevaarlijke waagstuk aanmeldden".

ALSTITT.

Met een enkel woord slechts maken wij hier melding van de plannen van den Amerikaan ALSTITT, in 1863, nog gedurende den Burgeroorlog voor een onderzeesch vaartuig, dat aan de oppervlakte door een stoommachine zou voortbewogen worden en bij onderdompeling zijn kracht zou ontleden aan electriciteit.

Deze boot is niet gebouwd geworden, doch de ontwerper heeft althans deze eer dat zijn idee twee motorische krachten te gebruiken, bij de hedendaagsche onderzeesche booten nog toepassing vindt.

BOURGEOIS' EN BRUN'S «PLONGEUR».

In Mei 1863 liep van de staatswerf te Rochefort de onderzeesche boot de *Plongeur* van stapel, gebouwd naar de plannen van den admiraal BOURGEOIS en den marine-ingenieur BRUN, voor de Fransche marine.

Zij was lang 44.5 M., breed 6 M. en hoog 3.6 M. Haar deplacement bedroeg 450 ton.

De ossileerende machine van 80 PK. welke gedreven werd door saamgeperste lucht, bracht een zes bladige schroef in beweging, welke aan het vaartuig een snelheid gaf van 4 knoopen.

De saamgeperste lucht werd in 23 cylinders mede genomen, welke het grootste deel der ruimte innamen, en in waterdichte afdeelingen in groepen van 3 en 5 geborgen waren.

Het totaal gewicht van de reservoirs bedroeg 45 ton hun totale volume 147 M³. Zij werden voor het vertrek door een speciale pomp gevuld met lucht onder een druk van 12 atm.

Het onderdompelen werd geregeld door inlaat van water in de dubbele bodem, door de horizontale roeren *f* en door de cylinders *b* werd de trim geregeld.

Het uitpompen van water werd verricht door de pomp *c* die ook door saamgeperste lucht gedreven werd.

Bij *d* is de ingang, terwijl *e* is een reddingsboot in het bovendek in gelaten, en welke los te maken is van den scheepsromp. Door waterdichte deuren kan men van binnen de *Plongeur* in de reddingsboot komen evenals dat het geval is bij de ontwerpboot van HOVGAARD.

Ten einde steeds voldoende drijfvermogen te hebben en ten allen tijden aan de oppervlakte te kunnen komen zijn eenige der waterballast kamers gevuld met oude projectielen tot een gewicht van 34 ton. In de huid is een ijzeren deur naar buiten openslaande, welke met een ketting en stang gesloten wordt. Laat men de stang dalen, dan opent zich de deur en de ballast valt weg.

BOURGEOIS' EN BRUN'S «PLONGEUR» 1863.

I : 300.

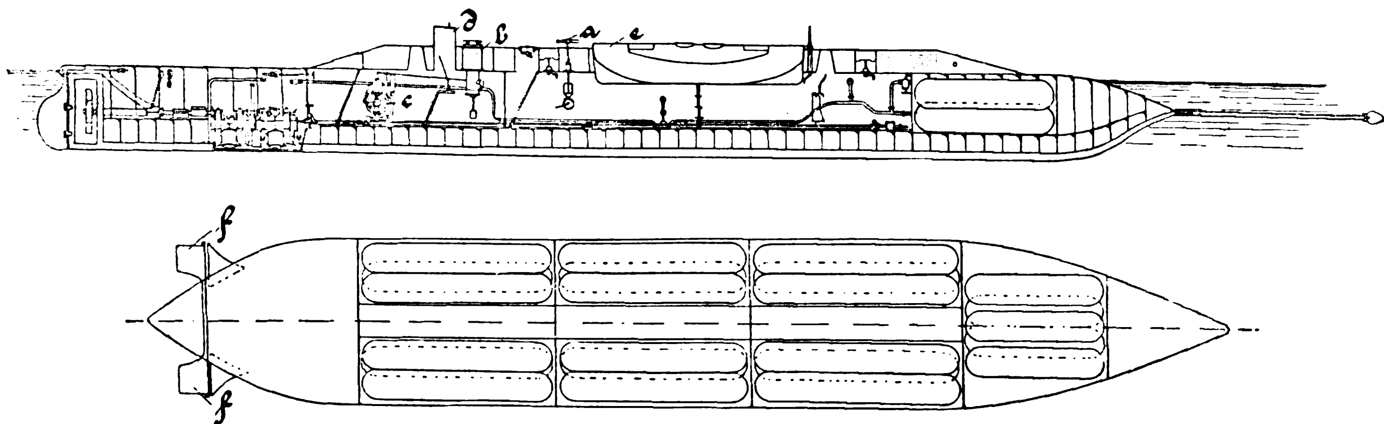


Fig. 4.

Haar wapen was een speertorpedo.

Bij de proeven eerst genomen in het havenbassin van Rochefort en later op de reede van La Palesse, bleek het dat zij door hare groote lengte de noodige langs stabiliteit miste. Bij het onderdompelen stootte zij of te spoedig op den grond, hetgeen volgens een rapport haar geen kwaad deed daar de grond uit zand en modder bestond, òf kwam dadelijk weer aan de oppervlakte.

In 1864 werd zij uit den dienst gesteld en afgebroken.

Slechts terloops terwille van de volledigheid maken wij melding van een boot naar de plannen van VOGEL in 1868 te Dresden gebouwd, voorzien van een stoommachine, die haar stoom verkreeg uit een ketel gestookt met olie. Voor het eerst dus wordt hier deze stookwijze op het onderzeesche vaartuig toegepast.

In 1877 en in 1879 ontwierp de Russische ingenieur DRZEWIECKI kleine onderzeesche vaartuigen, in 1884 ontwierp hij een grooter vaartuig, waarvan de schroef door een electromotor bewogen werd, welke de stroom van accumulatoren ontving.

Deze Rus was het, die, althans voor zoover wij het weten, voor het eerst een boven het water uitstekende prisma gebruikte ten einde den horizon te kunnen afzoeken.

De Franschen volgden zijn voorbeeld. Dit werktuig uitgevonden door den commandant MANGIN, en daarna geperfectionneerd door den kolonel LAUSSEDAT, van l'école Polytechnique, wordt genoemd périscope.

Ook Professor TUCK, te New-York bouwde in 1884 een vaartuig 9 M. lang en 20 ton waterverplaatsing en gebruikte als beweegkracht een electromotor met accumulatoren. Hij noemde de boot *Peacemaker*.

De Engelschman WADDINGTON vertoonde in 1886 op de tentoonstelling te Liverpool de boot *Porpoise* genaamd. Het vaartuig had 4 verticale schroeven, twee aan twee op een as bevestigd en op 1/4 van de lengte van voor en van achter geplaatst. Deze schroeven moesten dienst doen bij het onderdompelen. Voor beweegkracht gebruikte hij een electromotor met 45 accumulatoren. Aan de oppervlakte van de zee zouden zij voldoende zijn om met 8 PK. het vaartuig een snelheid te geven van 8 knoopen gedurende 10 uur.

Als wapen had de *Porpoise* twee Whitehead torpedo's van buiten midschips langs zij aangebracht, en die van binnen het vaartuig gelanceerd konden worden. De Engelsche ingenieurs CAMPBELL en ASH, ontwierpen een boot geheel afwijkend van de anderen, wat betreft de methode van duiken. Deze boot *Nautulus* geheeten werd den 27 November 1886 in het West-India Dochs te Londen beproefd. (Fig. 5).

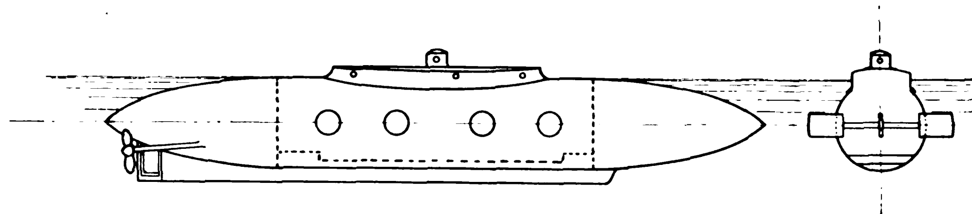


Fig. 5.

Zij is lang 18.3 M. grootste doorsnede 2.44 M. De twee schroeven werden bewogen door electromotors van 45 PK. met accumulatoren.

Het duiken en opkomen geschiedde niet door vermeerdering resp. vermindering van gewicht, doch door vermindering resp. vermeerdering van deplacement. Hij verkreeg dat door het in of uitsteken van 8 horizontale cylinders van 53 cM. middellijn en welke 50 cM. naar buiten gestoken konden worden, en daardoor een vermeerdering van deplacement gaven van ongeveer een 1/2 ton.

Van dit vaartuig wordt gezegd dat zij 8 knoop geloopen heeft.

NORDENFELT.

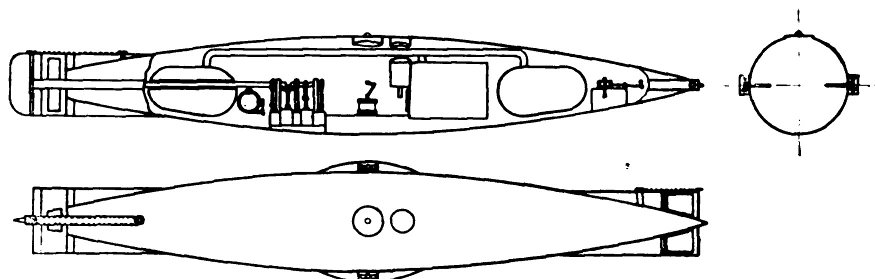


Fig. 6.

Merkwaardig zijn de proeven door den Zweedschen Ingenieur NORDENFELT in September 1885 genomen te Landskrona met zijn onderzeesch vaartuig welke in de jaren 1883—84 te Hartwich bij Stockholm uit staal was gebouwd. Deze proeven geschieden in tegenwoordigheid van een aantal vertegenwoordigers van vreemde Marines.

Zijn boot was lang 19.5 M., breedte grootspant 2.74 M. en hoogte 3.65 M. Geheel ondergedompeld verplaatst zij 60 ton water.

Het bijzondere van deze boot is de wijze van onderdompelen. In plaats van het gewicht van het vaartuig gelijk te maken aan dat van het verplaatste water, liet NORDENFELT zijn boot steeds lichter zijn en bewerkstelligde hij de onderdompeling door middel van twee schroeven, draaiende om verticale assen, symetrisch geplaatst in het midden der boot.

Twee horizontale roeren, voor aangebracht die met contra gewichten in verbinding stonden, moesten het vaartuig steeds den horizontalen stand teruggeven.

De machine was van 100 I.H.P. met oppervlak condensor, de stoom werd geleverd door een ketel met kolen gestookt wanneer het vaartuig aan de oppervlakte is en uit twee reservoirs met oververhit water, wanneer de boot ondergedompeld is.

NORDENFELT'S «AB-AL-HAMID» EN «AB-UL-MEDSCHID» 1887.

1 : 150.

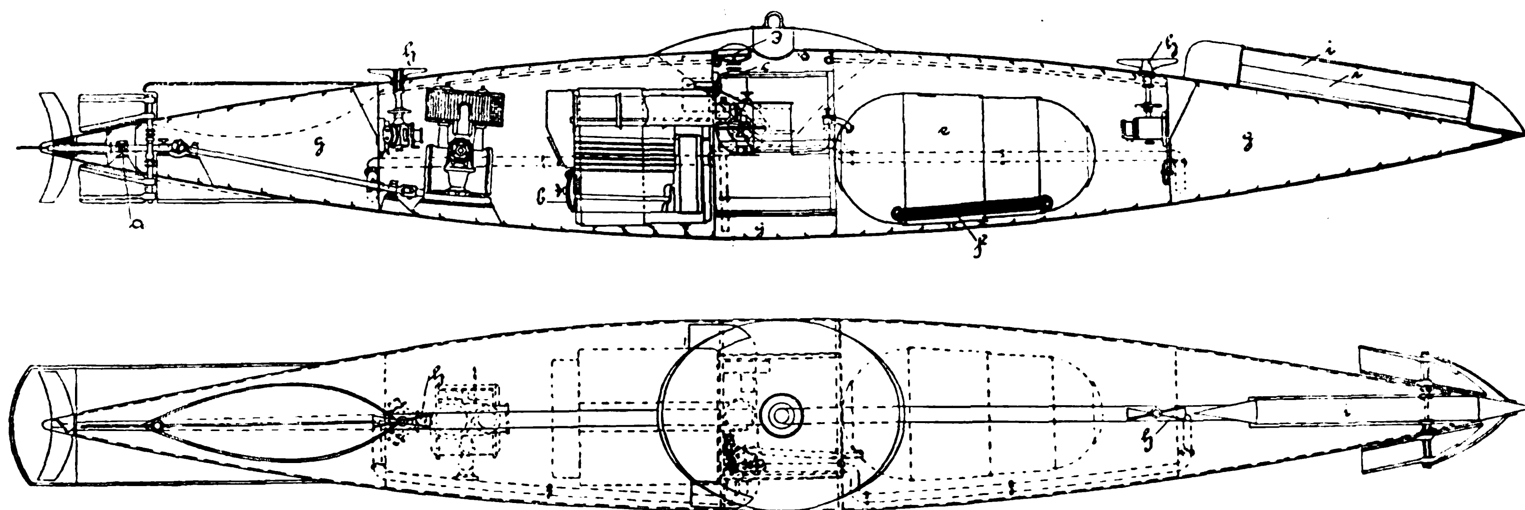


Fig. 7.

De bemanning bestond uit 3 man. Uitzicht had de stuurman niet, daar hij slechts in een 30 cM. hooge glaskoepel stond.

De resultaten der genomen proeven waren niet gunstig, en een zaak is zeer zeker daardoor uitgemaakt, dat horizontale roeren niet geschikt zijn tot het regelen van den horizontalen stand.

Naar het model zijner proefboot zijn twee onderzeesche booten gebouwd voor Griekenland die in April 1886 in de bocht van Salamis beproefd werden. Of deze booten voldaan hebben is niet bekend.

Ook de Turksche Marine is in het bezit van van twee Nordenfelt booten, n.l. de *Aba-Ul-Hamid* en *Abd-Ul-Medschid*, waarvan wij hier eene afbeelding geven. (Fig. 7).

Deze booten zijn gebouwd bij de Barrow Shipbuilding Co., in Engeland en in 1887 aan Turkije geleverd.

Lengte 30.5 M., grootste diameter 3.66 M., waterverplaatsing 160 tons.

De schroefas bestaat uit twee stukken gekoppeld, en wordt gedraaid door een twee cylinderige compound-machine, die bij 7 atm. druk 250 P.K. indiceert.

Het trustblok *a* ligt geheel achter in het vaartuig. De Schotsche ketel heeft deze eigenaardigheid, dat n.l. het rookkanaal, welke de voorrookkamer met den schoorsteen verbindt, gevoerd wordt door de stoomruimte van den ketel. Hij deed dit ten eerste om den schoorsteen in het midden te krijgen en ten tweede om warmte-uitstraling der rookleiding binnen het vaartuig te ontgaan.

Moet de boot onderdompelen, dan wordt de vuurhaard door deksel *b* en de opening in het dek, door deksel *d* lucht- en waterdicht gesloten. De stoom wordt dan geleverd door den houder *c*, welke met oververhit water gevuld is. Het water in dezen houder wordt steeds op een temperatuur gehouden overeenkomende met de temperatuur van stoom bij 7 atm. druk, door een pijpleiding *f* met 41.4 M^3. verwarmingsoppervlakte, welke steeds door stoom uit den ketel gevoed wordt. Het water, door condensatie in deze leiding ontstaan, wordt door een speciale voedingspomp weder in den ketel gevoerd. De ketel en de houder bevatten 30 ton water en de stoom hier uit te produceeren moet voldoende zijn de boot 30 à 40 zeemijlen te doen afleggen.

Voor de indompeling wordt de ballast-ruimte *g* voor, *g* midden en *g* achter gevuld. Voor en achter ballast-ruimten bevat 15 ton ieder, de middenruimte 7 ton.

De boot zinkt dan tot aan de commando-toren in, en is dan in de «awash» toestand. Ten einde haar verder te doen zinken, moeten de beide vertikale schroeven *h h*. door drie-cylinderige Brotherhood stoommachine in beweging gesteld worden. Om de langscheepsche stabiliteit onder water te bewaren dienen de beide boegroeren, die, óf door contragewichten automatisch bewogen, óf van uit de commandotoren door eene leiding gesteld worden.

De binnenruimte is zoo groot dat er genoeg lucht is voor eenige uren onderdompeling.

Als wapen voert zij mede twee torpedo's *i.i.* aan den boeg boven elkaar geplaatst.

Bij het proefvaren in den Gouden Hoorn bij Constantinopel behaalde zij aan de oppervlakte eene snelheid van 8 en ondergedompeld van 4 tot 5 knoopen. Het heet dat de resultaten hierbij verkregen bevredigend waren, hetgeen wij zeer betwijfelen, want opmerkelijk is het dat noch Turkije, noch Griekenland bij den Grieksch-Turkschen oorlog in 1897 hunne onderzeesche booten in dienst hebben gesteld.

Ook de Russische Marine heeft een Nordenfelt boot bezeten, die evenwel nooit in Rusland is aangekomen. In 1887 te Barrow gebouwd en na bij Southampton den 19en December 1887 beproefd te zijn, verging zij in het begin van 1888 bij de overbrenging naar Kronstadt, in een hevigen storm in de Oostzee.

Zij was lang 38.20 M., Breed 3.66 M. en had een waterverplaatsing aan de oppervlakte van 160 ton en ondergedompeld 250 ton. In dezen laatsten toestand had zij nog een reserve drijfvermogen van 0.23 ton.

De dekplaten waren tweemaal zoo dik als de bodemplaten (25 en 12.5), ten einde beschut te zijn tegen het vuur der machinekanonnen.

Zij had twee schoorsteenen en twee ketels en zou 8 ton kolen medenemen, doch zonder waterballast kon zij 28 ton kolen bevatten, welke voldoende moesten zijn voor 100 zeemijlen reis bij eene vaart van 8—9 knoopen.

Als wapen voerde zij aan de boeg twee boven elkaar gestelde torpedo-lanceer-inrichtingen.

(*Wordt vervolgd.*)

Hagelschieten.

(*Met afbeeldingen.*)

De mededeelingen in *De Ingenieur* (1) om door middel van kanonschoten hagelschade voor den landbouw te voorkomen, m. a. w. hagel te dwingen plaatselijk als regen neer te dalen of geheel te elimineeren, geven mij aanleiding tot de volgende aanvulling.

De bewering, dat kanonschoten regen veroorzaken en hagel voorkomen, is volstrekt niet nieuw. (2) ARAGO in zijn bekende verhandeling „sur le tonnerre" haalt tot staving van het eerste deel dezer meening aan, de verschijnselen bij het bombardement van Rio de Janeiro en andere Z. Amerikaansche steden. In de 18e eeuw bracht een wijnbouwer te Macon de methode van het beschieten der onweerswolken in zwang en — zoo men zegt — met succes. In het begin der 19e eeuw was deze handelwijze in verschillende Fransche wijnverbouwende gemeenten gebruikelijk; in de 2e helft der 19e eeuw komt zij nog sporadisch in Duitschland voor. In Italië is dit beschermingsmiddel sedert eeuwen bekend. LEONARDO DA VINCI schijnt reeds beweerd te hebben, dat hagelschade in de buurt van Vicenza voorkomen kan worden, door het beschieten der wolken met bombarden, die op de omringende bergen moeten worden opgesteld.

Nieuw is echter het bezigen van bijzonder daartoe vervaardigde vuurmonden.

De tegenwoordige beweging is ontstaan in Stiermarken. De heer A. STIGER, burgemeester van Windisch-Feistritz aldaar en eigenaar van verschillende kostbare wijnbergen, zag, jaar op jaar, zijn oogst door hagelslag vernietigd. Ten einde raad, besloot hij nog een laatste poging met het schieten te wagen. Zoo richtte hij in het voorjaar van 1896 op een, 2 K.M². groot, terrein 12 schietstations in, ieder met 10 zware „Böller" (120 gr. kruitlading) voorzien. Dreigde hagelslag, dan werd onophoudelijk uit de 120 geschutmonden gevuurd; de zesmaal dat zulks in 1896 gebeurde bleef hagel achterwege. (3) Het tweede en derde jaar werd het aantal stations op 33 resp. 56 gebracht en op geen der aldus beschermde wijnbergen viel hagel, ja, zelfs blikseminslag zou in die streken merkbaar verminderd zijn. Door Prof. ED. OTTAVI (4) werd deze methode in Italië ingevoerd, zooals ook de aanvankelijk daar te lande gebezigde benaming van Stigersche kanonnen aangeeft. Op

(1) Kanonschoten tegen hagelslag, *De Ingenieur* 1900. blz. 727 en 776 en 1901, blz. 175.

(2) Zie hierover K. v. Bruchhaüsen «Globus», Bd. 76, No. 15 (14 Oct. 1899), en A. VON OBERMAYER, *D. Meteor Zeits.* 1891 blz. 270.

(3) «Globus», Bd. 71, blz. 180.

(4) Ed. Ottavi. Gli spari contro la grandine in Stiria. Casale 1899 3e Ed.

NORDENFELT'S BOOT 1887.

1 : 180.

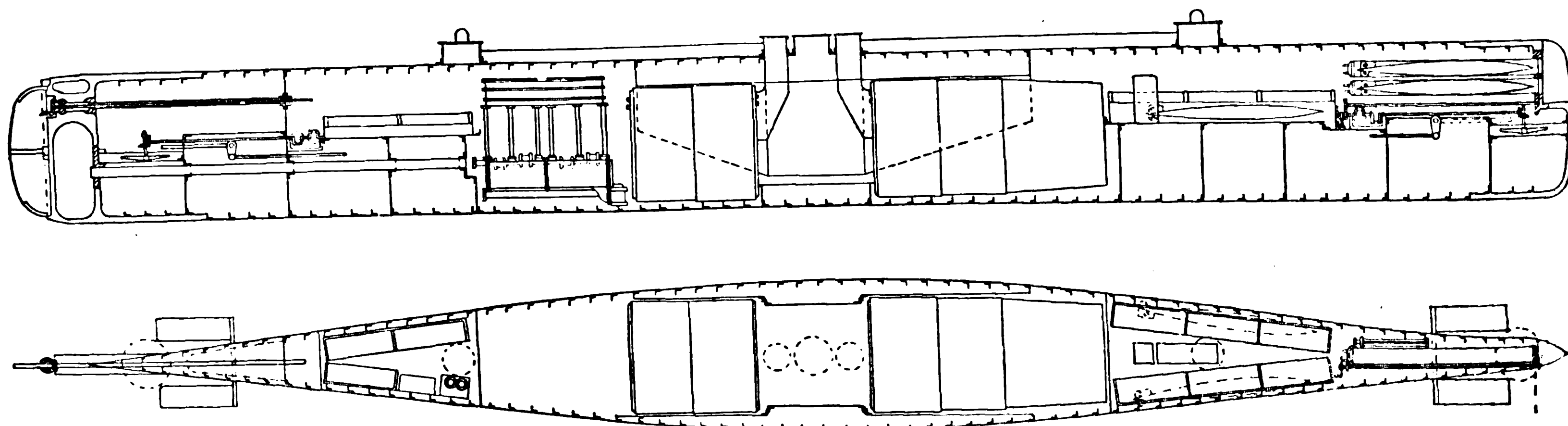


Fig. 8.

30 Mei 1899 richtten eenige leden van de Italiaansche kamer van afgevaardigden tot den Minister van Landbouw de vraag: wat de regeering dacht te doen, tot bevordering van het hagelschieten. Het antwoordt luidde: dat zij niet eer op een algemeene toepassing van het systeem zou aandringen, alvorens de beveiligende werking absoluut vast stond, voorloopig stelde de regeering het kruit uit de staatsmagazijnen tegen den prijs van 30 centesimi per K.G. voor de boeren ter beschikking. Onder leiding van Prof. OTTAVI werden in 1899 de volgende stations opgericht: 70 in de provincie Treviso, 30 in Padua, 260 in Vicenza, 20 in Verona en 135 in Bergama. Ook in Italië scheen bij het einde van den zomer het succes onloochenbaar. Deze optimistische stemming bleek overtuigend op het eerste internationale congres van hagelschieters in Nov. 1899 te Casala Monferrato gehouden. Het volgende jaar vond het middel tot beveiliging nog meer toepassing. Einde 1900 waren in Italië circa 10.000, in Hongarije 1500, in Frankrijk 350 stations. Op het 2de internationale congres in het afgeloopen najaar te Padua gehouden (1), werd onder oorverdoovenden jubel de motie van Prof. PORRO aangenomen: „De goede invloed van het schieten op den hagel is ontegenzeggelijk zeker".

Het schijnt echter, dat dit besluit meer genomen is met het oog op den te verkrijgen onderstand van het rijk, dan als gevolg van de zekerheid der beveiligende werking van het schieten. Het is n.l. uit de zoo dadelijk te bespreken Oostenrijksche proefnemingen, duidelijk, dat men in Italië met te kleine kanonnen en te geringe ladingen geschoten heeft. Het aanschaffen van grootere toestellen, door de boeren zelven, zou hen financieel te zwaar drukken en daarom meende men door een ostentatieve uiting van zekerheid, waartoe de oververhitte geestdrift eener vergadering, vooral van personen van zuidelijken landaard gemakkelijk te brengen is, zich den steun van de regeering te kunnen verzekeren. Het voorstellen dezer motie nog vóór de vertegenwoordigers der wetenschap aan het woord geweest waren en alleen afgaande op de enthousiastische berichten van waarnemers, in casu tevens belanghebbenden, bracht de Oostenrijksche afgevaardigde Prof. J. M. PERNTER er toe, zich uit de vergadering te verwijderen. Nadat in een tweede zitting dit besluit verklaard was, als slechts de uitdrukking van een persoonlijke overtuiging der congresdeelnemers te zijn, nam Prof. PERNTER aan de volgende zitting weder deel en na een kritische uiteenzetting zijnerzijds van hetgeen noodig is te kennen, zoowel uit een wetenschappelijk als uit praktisch standpunt om met zekerheid de goede werking van het hagelschieten te kunnen vast stellen, trok Prof. PORRO het 2e deel zijner motie in, n.l.: „dat de zekerheid niet alleen door de ervaring, maar ook door de wetenschap bewezen is". Op het komende meteorologische congres, omstreeks Paschen 1901 te Stuttgart, zal het vraagstuk door Prof. PERNTER worden ingeleid en hier zullen wel meer de vertegenwoordigers der wetenschap op kalme en kritische wijze de methode bespreken kunnen, dan zulks te midden der geestdriftige en belanghebbende Italiaansche practici te Padua mogelijk was.

Wat leert nu, afgezien van de enthousiastische berichten, de ervaring? Wat zegt de wetenschap?

De ervaring leert, dat, ondanks het schieten, hagelslag herhaaldelijk is voorgekomen in de door kanonnen zoogenaamd beveiligde streken, zoowel in Stiermarken als in Italië. De voorstanders der methode schrijven dit echter aan allerlei onvolkomenheden toe, zooals: te laat beginnen met schieten, te zwakke ladingen en te kleine toestellen, te grooten onderlingen afstand of te zwakke bezetting of te lage ligging der stations. Daarentegen beweren de tegenstanders en zij, die zich voorshands neutraal houden, dat het wegblijven van den hagel op een beveiligd terrein nog niet mag worden toegeschreven aan het schieten. Want, zooals bekend is, valt de hagel doorgaans in één of meer, en dan onderling parallelle, strooken en het kan mogelijk zijn, dat de beveiligde wijnberg juist buiten deze banden gelegen is. Maar er is nog meer. De hagel valt in deze zônen niet continue, maar intermitteerende, d. i. soms blijven hier en daar in de hagelstreek geheele landstreken van hagel bevrijd, valt nu een dergelijk terrein toevallig samen met het beveiligde, dan zou men geneigd zijn hierin een werking van het schieten te zien en niets ware minder juist. Alleen dan, wanneer een beveiligd terrein, telkens wanneer het in de hagelzône ligt, steeds door het schieten beschermd wordt, terwijl rondom hagelschade voorkomt, kan men zulks aan het beveiligend middel toeschrijven. Om deze redenen is het duidelijk, dat een proefveld zooals zulks in Stiermarken met ondersteuning van het Ministerie van Landbouw is opgericht (40 K.M². groot, met op elke K.M². een schietstation) op zich zelf geen afdoende bewijsgronden voor of tegen het beveiligingsmiddel kan opleveren. Om de beveiliging practisch te onderzoeken en tot een duidelijk inzicht te komen in aard en grootte der werking, zijn veeljarige waarnemingen noodig van een dichtmazig onweersnet (1 onweerwaarnemer per K.M².), waarin hier en daar goed uitgeruste door schieten beveiligde terreinen voorkomen. Op deze wijze zal het vraagstuk in de eerstvolgende jaren door de K. K. Meteor. Centr. Anstalt te Weenen behandeld worden. Het terrein zal zich over Stiermarken, Karinthiën, Krain en een deel van Ned. Oostenrijk uitstrekken en de bekende onweerskenner prof. PROHASKA zal zich met het teekenen der onweerskaarten belasten.

En de wetenschap? kan er volgens haar inderdaad een dergelijke beveiliging bestaan? Theoretische beschouwingen kunnen hierop voorloopig geen antwoord geven, omdat de talrijke verklaringen van de werking van het schieten bij onze onbekendheid met de electrische toestanden en het hagelvormende proces tijdens onweer in de atmosfeer op lege hypothesenmakerij moeten neerkomen. (1) Evenwel mogen de meest bekende pogingen tot verklaring van een eventueele beveiliging tegen hagel door schieten hier in 't kort worden aangegeven. Prof. BOMBICCI (2) denkt zich het ontstaan van den hagel als volgt. In zeer hooge luchtlagen vormen zich sneeuwkristallen, die, zich vereenigende en door wolken, bestaande uit tot op zeer lage temperaturen afgekoelde waterdampdeeltjes, neerdalende, door een snel bevriezende waterlaag omhuld worden, waarbij dan nog de electriciteit des dampkrings een niet nader aangegeven rol zou vervullen. Doch hiertoe is een oogenblik van volkomen rust noodzakelijk. Gelukt het nu deze rustpauze in de koude wolk, de eigenlijke hagelfabriek, door luchtbeweging of door warme luchtstroomen te storen, dan kan de hagelvorming geheel voorkomen worden.

Volgens prof. B. zou het dan op drie wijzen mogelijk zijn hagelvorming te beletten: 1°. door inwerking op de electriciteit des dampkrings, dus door het plaatsen van talrijke hagelafleiders — in de geschiedenis geen onbekende zaken — in den geest van bliksemafleiders; 2°. door ontploffingen in de wolken zelven. Deze methode is door een Italiaansch advokaat E. OBERT beproefd. Hij liet met speciale granaten op de onweerswolken vuren. Het zou misschien ook mogelijk zijn met behulp van vliegers of ballons springstoffen in de wolken te brengen en dan daar te doen ontploffen; 3°. door middel van warme luchtstroomen veroorzaakt door groote vuren bij dreigenden hagelslag aan te steken. De beveiligende werking der Stigersche kanonnen zou nu onder de sub 2 en 3 aangegeven verklaringen te rangschikken zijn.

Dr. W. TRABERT (3), welke zich den hagel ontstaan denkt, door het samenvloeien en snel bevriezen van onderafgekoelde waterdeeltjes op den in hoogere luchtlagen gevormden „graupel", d. i. de sneeuwigen hagelkern, is ook de meening toegedaan, dat krachtige geluidgolven of mechanische storingen in den dampkring de onderafgekoelde waterdeeltjes in de wolken zouden doen bevriezen *vóór* zij samengevloeid zijn. Ware dit zoo, dan zou juist de donder de beste bescherming tegen hagelslag opleveren.

Prof. HANN (4) heeft onmiddellijk op de onwaarschijnlijkheid dezer verklaring gewezen. Hij beroept zich daarbij op DUFOUR te Lausanne, die tot —20° C. afgekoelde waterdroppels in een mengsel van olie en chloroform zwevende hield. Druppels van 5—6 mM. diam., aldus de grootte van regendroppels nabijkomende, konden in onderafgekoelden toestand zelfs vervormd worden zonder te bevriezen; ook het inbrengen van vreemde lichamen, zooals zoutkristallen, bracht geen bevriezing te weeg. Dit had echter onmiddellijk plaats bij contact met ijsdeeltjes. CH. RITTER wierp in een onderafgekoelde watermassa zand, cement, stukjes hout, roerde haar met een thermometer om, zonder dat bevriezing intrad. MAILLET

(1) D. Meteorologisch Zeitschrift 1900, blz. 25.

(1) C. WÄHNER. Histor.-kritische Uebersicht über die Hageltheoriën. Bat. Genootsch. Rotterdam 1876. R. RUSSELL, On hail. London 1893 geeft waarnemingen. W. TRABERT. Die Bildung des Hagels. D. Meteor. Zeits. 1899 blz. 433.

(2) D. Meteor. Zeitschr. 1900 blz. 127.

(3) C. WAHNER Histor. kritische, enz. zie noot op vorige kolom.

(4) D. Meteor. Zeitschr. 1900 blz. 83.

liet een visch 24 uur zwemmen in water van —2° C. Dit alles wijst er op dat onderafgekoeld water zich geenszins in zulk een labiel evenwicht bevindt, als gewoonlijk wordt aangenomen en dat vermoedelijk de kleine 0,02—0,05 mM. diam. hebbende, in de lucht zwevend gehoudene, onderafgekoelde waterdeeltjes door geluidgolven of luchttrillingen, tengevolge van kanonschoten, niet tot bevriezen gebracht kunnen worden. Prof. HANN slaat ten slotte de volgende proef voor. In den winter komen dikwijls nevels van —5 tot —10° C. voor, welke dus uit onderafgekoelde waterdruppels bestaan, men trachtte nu door schieting deze te doen bevriezen. Hij eindigt met er niet aan te twijfelen, dat het resultaat negatief zal zijn. Een maand later 18 Febr. 1900 gelukte echter deze proef aan den heer G. SÜSCHNIG, (1) de fabrikant der Stigersche kanonnen, die zich door zijn systematisch onderzoek dezer apparaten bekend heeft gemaakt. Bij —7° C. en dichten nevel kwamen na 30 tot 40 schoten talrijke kleine glasachtige ijskogeltjes, ter grootte van griesmeelkorrels, uit de lucht vallen. Dit duurde 20 tot 25 min., waarna de nevel boven de schietplaats merkbaar doorzichtiger werd en langzamerhand verdween. Is hier nu een toevallig samentreffen van schieten en bevriezen aanwezig of een causaal verband? In wijden kring heerschten dien morgen aan het aardoppervlak temperaturen van —4 tot —7° C., in hoogere luchtlagen was het veel warmer (Semmering 2° C.) De algemeene weerstoestand was dus gunstig voor regen en deze zou dan bij het vallen door de onderste luchtlagen bevroren zijn. Is er causaal verband, dan zou dit tevens moeten uitmaken, waarom die ijskogeltjes zooveel grooter zijn dan de neveldeeltjes en hoe dus deze onder het bevriezen zich vereenigd hebben. Het antwoord op deze vragen kan niet gegeven worden. Evenwel, dat krachtig schieten een samenvloeien der neveldeeltjes en aldus een opklaring van den nevel veroorzaakt, is een reeds dikwijls door de ervaring bewezen feit. Dit verschijnsel volgt zóó zeker en zóó regelmatig op het schieten, dat, toen tijdens het eerste congres te Cassale toevallig nevel optrad, de congresleden aanstonds op een demonstratie ad oculos onthaald werden, welke zoo goed gelukte, dat onmiddellijk boven de schietplaats midden in den nevel een cilindervormige, nevelvrije luchtruimte ontstond.

Weer anderen zoeken de werking van het hagelschieten niet in het doen bevriezen van onderafgekoelde neveldeeltjes vóór zij samenvloeien, maar juist in de vereeniging van niet onderafgekoelde, opdat deze als regendruppels zullen neervallen, vóór zij, door omhooggaande luchtstroomen, tot onder het vriespunt worden afgekoeld. (2)

Al deze verklaringen berusten dus op mechanische inwerking door geluidgolven op de hagelvorming of op verstoring van het labiele evenwicht der atmospheer (3) of op beïnvloeding der electrische spanning van den dampkring.

STIGER, de uitvinder van het moderne hagelschieten, ziet den wervelring, welke aan de monding van het kanon ontstaat voor den direct werkenden factor aan. Zonder nu op den aard dezer werking nader in te gaan, kan men zich de vraag stellen: is het mogelijk aan dezen ring een dergelijke functie toe te schrijven? En daarmee krijgt men vasten grond voor experimenteel onderzoek. Dit laatste is nu geleverd door den heer SÜSCHNIG, den fabrikant der moderne schietapparaten en door twee officieele commissies, een Oostenrijksche en een Italiaansche (4). Voor wij tot de behandeling dezer wervelringen en de resultaten dezer onderzoekingen overgaan, dienen wij nog in 't kort de moderne schiettoestellen te beschrijven. Zij bestaan uit kanonnetjes (tot 45 cM. lengte) met conische of cylindrische uitboring (van 16—40 mM. diam.), op raad van overste VON MAUDY met een conisch opzetstuk aan de monding (2—4 M. lang) met circa 50 cM. wijdte aan de opening en hier soms van een „Hemmungsring" voorzien. Zij worden met 60—250 gram buskruit geladen en doorgaans vertikaal afgeschoten.

Fig. 1 geeft een voorstelling van type E 1901 uit de fabriek van CARL GREINITZ NIFFEN GRAZ; lengte trechter 4 M., der cylindrisch geboorde stalen „Böller" 435 mM., lading 180 Gr. Prijs met 5 „Boller", toebehoor enz. te Graz. 240 kronen.

(1) D. Meteor. Zeitschr. 1900 blz. 173.
(2) D. Meteor. Zeitschr. 1900, blz. 280.
(3) MACK. Die Bekämpfung des Hagels durch Wetterschiessen Verein f. Vaterl. Naturk. in Württemburg 1900.
(4) J. M. PERNTER und W. TRABERT, Untersuchungen über das Wetterschiessen. D. Meteor. Zeitsch. 1900 blz. 385. DURAND, GHELLINI e. CAORSI. Contributo allo studio dell'anello gassoso nei cannoni Stiger. Conegliano. G. Nardi 1900.

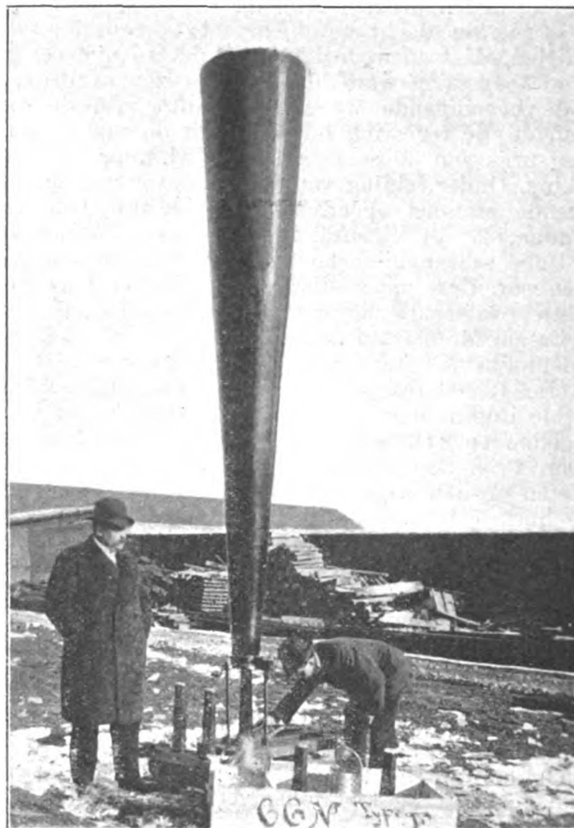


Fig. 1.

Fig 2. doet de normalschietshütte zien, zooals zij in de wijnbergen worden opgesteld, schutter en apparaat staan in afzonderlijke afdeelingen.

Onmiddellijk na het schot ontstaat in de opening van den trechter een luchtwervelring en deze plant zich in de richting van de vuurlijn voort. Dat hiermee de krachten, welke dezen luchtwervelring doen geboren worden nog niet zijn uitgeput

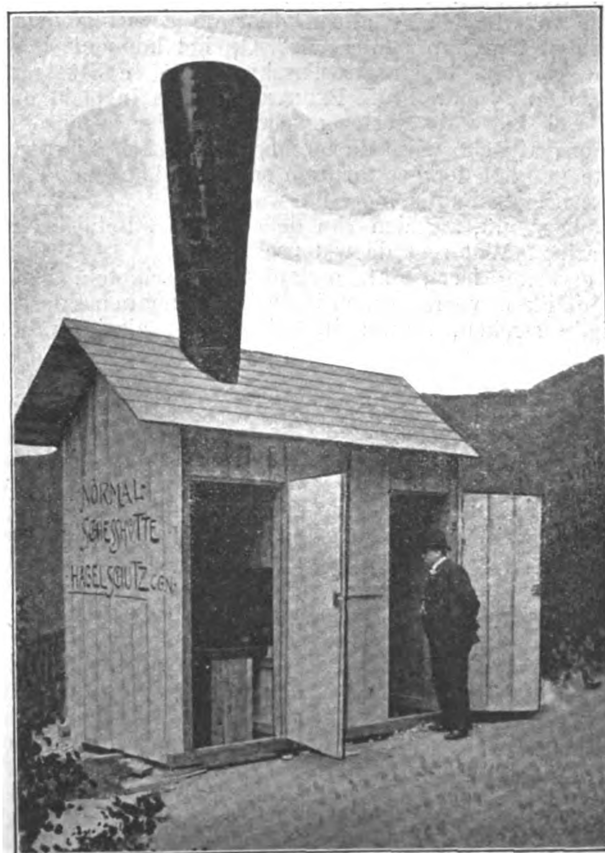


Fig. 2.

bewijst de rookring, welke eenige oogenblikken later uit den mond van den trechter vertikaal opstijgt. Wordt dus in horizontale richting geschoten, dan ontstaat eerst de luchtwervelring, waarvan de as horizontaal in de vuurlijn valt en wiens vlak vertikaal, staat met vrij aanzienlijke energie en eigenbeweging, daarna een rookring met nagenoeg vertikale as, wiens vlak weldra nagenoeg horizontaal is. Beide bewegingsvormen zijn analoog met de bekende kringetjes door rookers uitgeblazen. (Zie fig. 3, 4 horizontaal en fig. 5 vertikaal schieten met 180 Gr. kruit).

Dergelijke wervelringen en de daarmee verwante werveldraden zijn voor natuurkundigen door de beroemde onderzoekingen van Helmholtz (1), Reusch (2), W. Thomson (3) en Tait (4) en de latere arbeid van Riecke (5) en Mack (6) geen onbekenden.

Men heeft dergelijke ringen, op kleine schaal, zoowel in niet samendrukbare vloeistoffen als in lucht, teweeggebracht. bij de Stigersche hagelkanonnen. Bij het systeem Süschnig (kanon 45 cM. l., trechter 4 M., opening 50 cM.) zijn de luchtwervelringen groote, krachtige, over minstens 100 M. lengte duidelijk zichtbare brommende en fluitende verschijnselen. Aanvankelijk heeft de ring de groote van de trechteropening, op 100 M. afstand is de diameter ± 1 M. De straal van het door den ring omslotene gebied is ongeveer tweemaal de dikte van den ring. Natuurlijk staan deze afmetingen in verband met de grootte van kanon en trechter en de gebezigde energie.

De zichtbaarheid van den ring is afhankelijk van de massa der medegevoerde rookdeeltjes, van het verschil in dichtheid van de gassen (aanvankelijk de ontbrandingsgassen) waaruit hij gevormd is en van den omringenden dampkring en eindelijk van de algemeene verlichtings- en meteorologische toestanden. De ring zelf vertoont niet een gelijkvormige massa van gelijke dichtheid, maar bestaat uit lichtere en donkere radiaal geplaatste strepen; hij ziet er dus geribd uit. Zoodra hij de trechteropening verlaten heeft, begint hij te suizen, hetwelk na eenige seconden in fluiten overgaat. De massa van den ring is van binnen naar buiten in snel roteerende beweging, blijft daarbij ten deele langzamerhand achter en tracht de omgevende lucht in gelijke richting te doen bewegen. Vermoedelijk is de gasmassa in de groote ringen tevens in staande golving langs de cirkelvormige ringas, waarop het geribde uiterlijk zou wijzen en waardoor de fluitende toon te verklaren zou zijn. De ring als geheel, beweegt zich in de vuurlijn met een sterk minderende snelheid, welke zelfs in den beginne in verhouding tot projectiel-snelheid gering is, maar toch zoogenaamd bliksemsnel is. De wervelende beweging van den ring is voor het oog niet zichtbaar, maar uit zich door het verbreken en verscheuren van latwerk, papier en linnen. Bij de proefnemingen van den heer Süschnig te St. Katrein, werd geschoten in horizontale richting, waarbij het kanon op een 3 M. hooge stelling stevig bevestigd was (fig. 5.) Op 100 M.

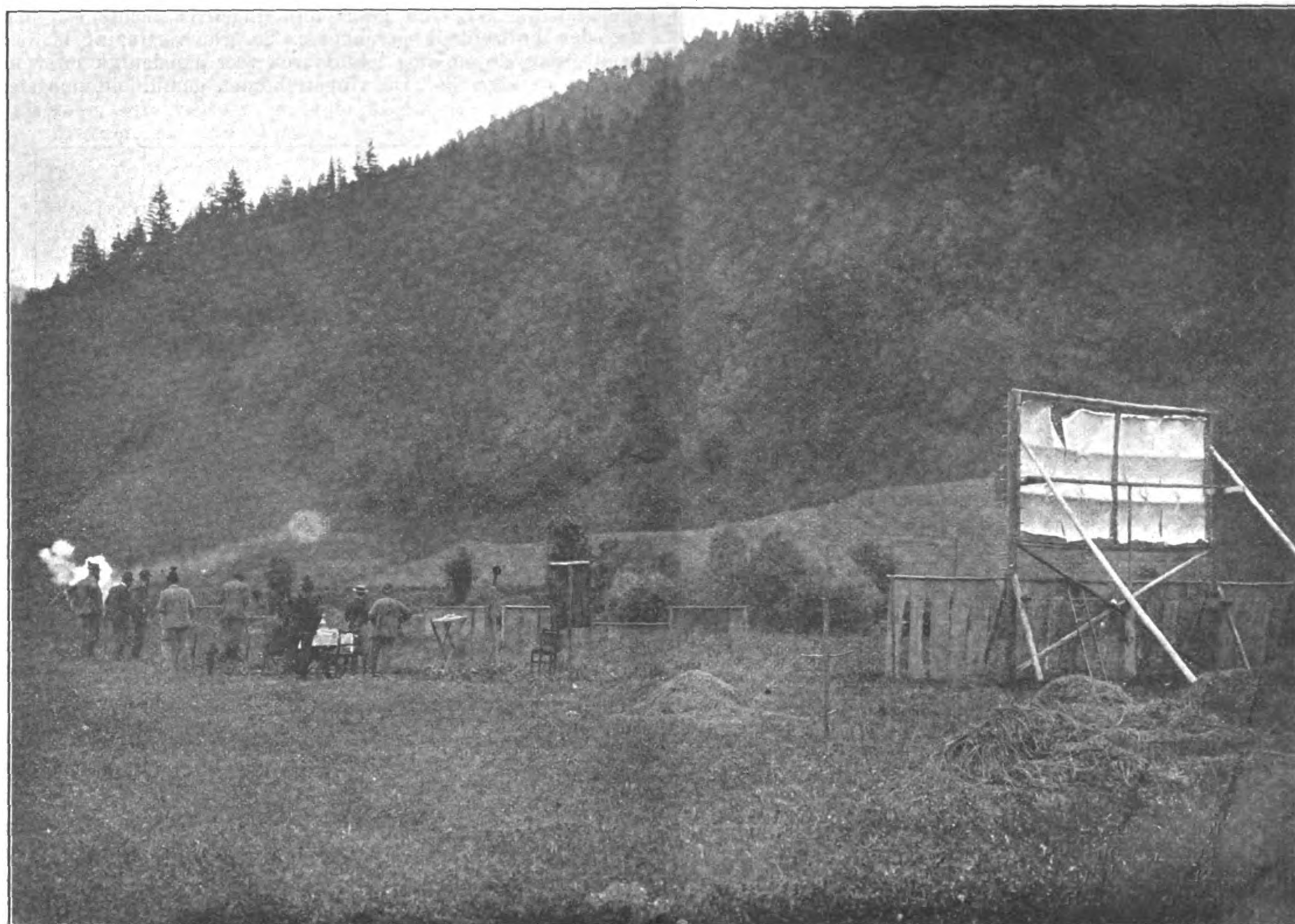


Fig. 3.

De theorie leert, dat deze ringen door discontinuïteit ontstaan en zij geeft voor wrijvinglooze vloeistoffen de voorwaarden voor het bestaan aan, maar de formule zegt niets omtrent het ontstaan of verdwijnen dezer ringen. In vloeistoffen zonder viscositeit moet een dergelijke wervelring met constante aanvangssnelheid, of onder zekere voorwaarden vertraagd of versneld, voortschrijden tot aan de grens der vloeistof en daar vernietigd worden. Voor zoover men deze ringen in de werkelijkheid heeft leeren kennen, dus in media met wrijving, hetzij vloeistoffen of gassen, zijn het kleine, zwakke, snel uiteenvallende bewegingsvormen. Geheel anders daarentegen

(1) Wissenschaftliche Abhandlungen Bd. I.
(2) Pogg. Ann. Bd. 110.
(3) Proc. R. Soc. Edinburgh vol 9.
(4) Vorlesungen Fortschritte Phys.
(5) Nachrichten der G. d. W. Göttingen 1888.
(6) Wied. Annalen Bd. 63. Een overzicht over al deze geeft M. Brillouin. Recherches récentes Hydrodynamiques. Paris, G. Villars 1891.

afstand stond een schijf, n.l. een raamwerk, 6 M. breed en 3 M. hoog, tusschen stevige palen vastgemaakt (fig. 3.) Zij was door latten in 18, met sterk pakpapier (brekingsvermogen 12 K.G.) beplakte, kwadraten verdeeld. Bovendien konden op afstanden van 40, 60 en 80 M. van den vuurmond de volgende schijven aangebracht worden. Op hooge dragers rusten 3 M. lange $^{60}/_{40}$ mM. dikke latten, aan deze zijn 1.5 M. lange dunne lappen opgehangen, die van onderen door $^{25}/_{13}$ mM. dikke aangespijkerde latten bezwaard zijn. Niet alleen van de op korte afstanden staande schijven werden de lappen gescheurd, de onderste en bovenste latten gebroken en stukken hiervan tot op 20 M. weggeslingerd, maar ook het papier van de groote schijf, op 100 M. afstand, werd verscheurd en de flarden voor en achter rond gestrooid; zelfs werden ook hier enkele malen de latten gebroken. Het is duidelijk, dat deze krachtuitingen bij de betrekkelijk geringe bewegingssnelheid der ringen geen gevolg kunnen zijn van de botsing van den ring als geheel met de schijf. Begrijpelijk is het, dat de heer STIGER, de werking dezer ringen aanschouwende, aan deze een mechanischen invloed op de hagelvorming toeschreef. Meer. De Oostenrijksche commissie, die eensdeels op aanzoek van het Ministerie van Landbouw om het moderne hagelschieten te „begutachten", anderszins op de uitnoodiging van den uitvinder om zijn methode te leeren kennen, in het uitkomsten door den heer SÜSCHNIG met groote volharding uit maanden lange proefnemingen verkregen. Onder meer had deze aangetoond, dat de ringen des te krachtiger en des te grooter levensduur bezaten naarmate kanon, trechter en lading grooter waren, (dat dus de Italiaansche apparaten, systeem UNGER, met 60 gr. lading en 2 M. hooge trechter onvoldoende waren) en verder dat voor iedere trechtergrootte een bepaalde kruitlading het meeste effekt had, dat dus grootere zoowel als kleinere ladingen minder krachtige ringen gaven. Daarna trachtte de commissie deels met medewerking van de militair-aeronautische „Anstalt" de hoogte te bepalen, waarop de ringen waarneembaar waren, zonder tot afdoende resultaten te komen. Eindelijk werden met behulp van een clepsydra-chronograaf de tijden genoteerd, welke de ring noodig had om de afstanden van 20, 40, 60, 80 en 100 M. van de trechteropening te doorloopen en hieruit een formule voor het snelheidsverloop van den ring afgeleid en ten slotte hieruit onder de gunstigste omstandigheden (systeem SUSCHNIG) de volgende resultaten verkregen: 1o. De beginsnelheid bij vertikaal geschoten ringen is slechts $1^1/_4$ maal die der horizontaal geschotene. 2o. De vertraging is in de eerste seconde en nog iets daarna zeer aanzienlijk en wordt daarna minder. 3o. De ringen komen gemiddeld hoogstens

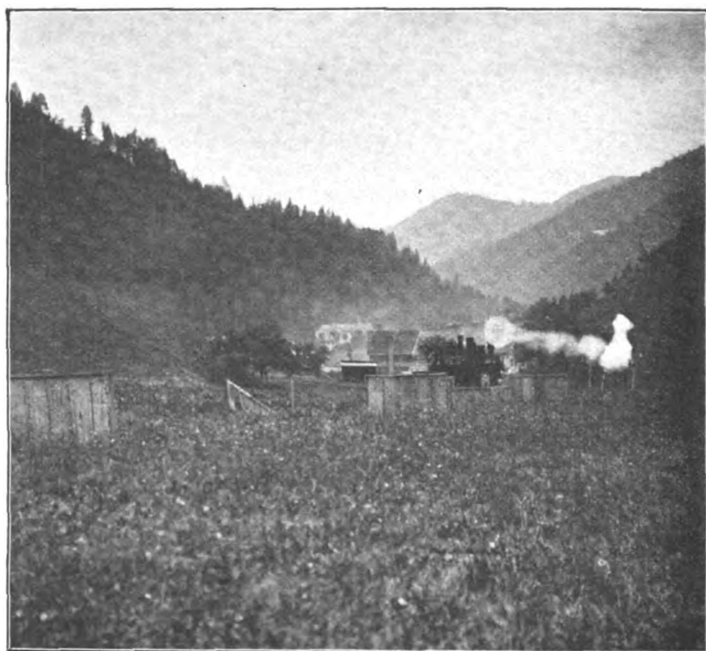


Fig. 4.

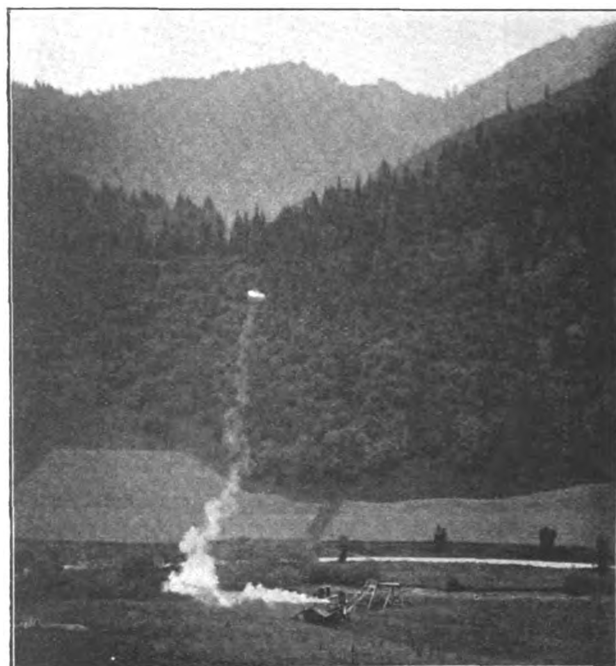


Fig. 5.

leven geroepen was en die de wervelringen op het schietterrein der fabriek kon bestudeeren, stond bij den eersten aanblik ervan geheel verbluft en evenzoo ging het met de talrijke physici en meteorologen, welke afwisselend het proefveld bezochten.

Verneemt men nu nog, dat de omwoners van het schietterrein meenen de horizontaal geschoten ringen nog op 600 tot 1000 M. te hebben hooren voorbij suizen en de vertikale tot op 1500 M. gehoord te hebben, dan is het te verklaren, dat ook de wetenschappelijke commissie zich aanvankelijk tot een voor het hagelschieten gunstige uitspraak liet verleiden. De mechanische energie dezer ringen, meende zij, zou een invloed op de hagelvorming moeten uitoefenen, indien zij in de wolken kwamen en dit laatste scheen hun ook zeker toe. De oogenschijnlijk veel grootere beginsnelheid der ringen, bij vertikale schoten, schatten zij op 100 M. en daar het suizen 25 sec. hoorbaar was, meenden zij, voorzichtig rekenende, de ringen minstens een stijghoogte van 1500 M. te kunnen toeschrijven. Wel beweerden de voorstanders, dat de ringen veel hooger moesten komen, maar toch was deze aanvankelijke uitspraak der commissie gunstig voor de enthousiastische schieters. Toen de commissie echter aan het nauwkeurig meten en waarnemen ging, kwam zij tot een geheel ander oordeel.

In 't kort komen de verkregen resultaten op het volgende neer. De commissie vergewiste zich eerst van de juistheid der

200 M. ver (horizontaal) of 300 M. hoog, onder zeer gunstige omstandigheden kunnen bij enkele schoten deze getallen 300 (resp. 400) M. worden. Wel moet men hierbij voor oogen houden, dat de berekende afstanden van 200 en 300 M. door extrapolatie verkregen zijn, maar toch, voor de praktijk van het hagelschieten zijn deze cijfers niet gunstig, wanneer de verklaring van een mogelijken invloed van de ringen op de hagelvorming gezocht moet worden in een mechanische werking door indringen in de onweerswolk. Evenwel lijkt het zoo aannemelijk juist aan deze wervelringen een dergelijken invloed toe te schrijven, omdat ook een der latere onweerstheoriën den zetel van dit verschijnsel, en de daarmee verwante buien, in dergelijke, doch enorm groote horizontale atmospherische wervels zoekt. (1) Der Oostenrijksche commissie schijnt dan ook de mogelijkheid van een werkelijken mechanischen invloed der ringen door indringen in de wolken op den hagelval in het 40 K.M². groote proefveld van het Ministerie van Landbouw niet geheel uitgesloten. De wijnbergen rijzen daar vrij steil omhoog, de schietapparaten staan op de hoogste punten dezer heuvels, neemt men nu, zooals vele waarnemers aangeven voor de hoogte der hagel-onweerswolken $\pm$ 800 M. aan, dan is het bij deze verhoudingen mogelijk, dat de ringen tot in de wolken opstijgen. Vraagt men hoe dan deze ringen zouden werken, dan komt men

(1) Archiv der Seewarte 1897.

weder op het gebied der hypothesen-makerij. Aangenomen, dat onder de geschetste omstandigheden een beveiliging tegen hagelschade door de wervelringen der Süschnig'sche kanonnen mogelijk is, dan volgt daar echter tevens uit, dat het middel voor het vlakke Nederland voorloopig nog geheel onbruikbaar is. Dan moet men nog rekening houden met de economische zijde van het vraagstuk.

De hagelschade moet in bepaalde streken zóó veelvuldig en zóó groot zijn, dat inrichting en bedieningskosten der talrijke schietstations daardoor gewettigd zijn. Het komt mij voor, dat hier te lande slechts tabaksbouw en tuinnierderijen met hunne vele broeiramen, wat de grootte der schade betreft, in aanmerking zouden kunnen komen, wanneer ook de frequentie daar tevens aanzienlijk is. Over 't algemeen is vernielenden hagelslag hier te lande betrekkelijk zeldzaam en over de grootere of geringere kans daarop in bepaalde streken is zoo goed als niets bekend, alhoewel de sedert een tiental jaren hier werkzame hagelverzekering-maatschappijen, daarmee voor de te betalen premies rekening moeten houden.

De Oostenrijksche commissie doet ten slotte uitkomen, dat, welke de hagelverhinderende oorzaak ook zijn moge, weinig hoop is met kleine apparaten en geringe ladingen eenige gunstige uitwerking te verwachten; immers, zegt zij, daar invloed uitgeoefend moet worden op geweldige natuurverschijnselen, zoo zal een grootere kracht eer eenig effekt te weeg brengen dan een kleine. Is de kwestie werkelijk zóó juist voorgesteld, dan is er weinig van een gunstigen mechanischen invloed der wervelringen te verwachten, daar P. Czermak (1) uit laboratoriumproeven heeft aangetoond, dat de snelheden der ringen evenredig zijn aan den vierkantswortel van den aangewenden arbeid. Het is echter gelukkig niet noodzakelijk een energie-voorraad te moeten bezigen vergelijkbaar met het enorme arbeidsvermogen opgehoopt in een onweerswolk, het kan voldoende zijn door een betrekkelijk geringe aanleiding een door het natuurverschijnsel zelf verrichte omzetting van zijn eigen energie-voorraad te veroorzaken. A priori is de mogelijkheid van een door menschen uit te oefenen invloed op het weer niet uitgesloten en de ervaring schijnt zulks te bevestigen. Onbewust heeft de mensch sedert onheugelijke tijden invloed uitgeoefend op het weer, indirect door ontwouding, direct door de enorme industrie-uitbreiding der 19e eeuw. Statistieken wijzen op een toename en dichter worden der Londensche nevels, voor andere industrie-streken op een veelvuldiger voorkomen van schade door hagel en blikseminslag; beide verschijnselen zijn hoogst zeker toe te schrijven aan een grooter stofgehalte der atmospheer als gevolg van het grooter kolenverbruik. De kunstmatige wolken ter voorkoming van schadelijke nachtvorsten, welke men in Frankrijk op groote schaal met succes teweeg brengt, leveren het eenige voorbeeld van een bewusten invloed door menschen op het weer uitgeoefend. In afwachting van hetgeen een systematisch en objectief onderzoek der ervaring aangaande het moderne hagelschieten zal leeren, zal het dus wenschelijk zijn de hagelschieters — wat hun nuttigheids-coëfficient betreft — een plaats toe te kennen halfweg tusschen de wolkenmakende Fransche „geurmakers" en de zoo gezegd regenmakende Amerikaansche „windmakers".

NASCHRIFT.

De vergadering te Stuttgart bleek zeer sceptisch te oordeelen over het hagelschieten en uit het proefschieten met Fransche en Oostenrijksche apparaten, kon men alleen den indruk krijgen, dat de werking dezer schoten slechts onbeteekenend kan zijn. (*D. M. Zeitschr.* Mei 1901). Desondanks kan men niet met grond beweren, dat het hagelschieten nutteloos is, evenmin dat het heilzaam is, maar moet men verdere ervaringen afwachten. Inmiddels is in Italië in Mei 1901 op voordracht der regeering een wet tot stand gekomen, echter niet zonder hevige oppositie, waarbij in de streken der hagelconsortiums iedere vereeniging verplicht is daaraan bij te dragen, al is men ook de meening toegedaan, dat het dwaasheid is. Uit een onlangs door het Ufficio Centrale di Meteorologio in Rome uitgegeven rapport blijkt, dat de gunstige ervaringen in 1900 zich verhouden tot de ongunstigste als 1 : 2 en dat er centenaars kruit verkwist zijn, omdat men vooraf het hagelgevaar bij dreigend onweer niet kon bepalen.

Men zie nog: Dr. J. M. Punter, „Das moderne Wetterschieszen", Stuttgart 1901 en R. Szutsck Obers Lieut. „Das praktische Wetterschiessen", Graz 1901.

E. Engelenburg.

(1) Sitzber. Wien Akad. Juli 1900.

De haven van Bizerte.

Volken komen en verdwijnen, de geographische toestanden blijven en daarom zien wij soms de geschiedenis, hoewel gewijzigd, zich op dezelfde plaatsen der aarde, na eeuwen en eeuwen herhalen. Wie herinnert zich niet uit zijn schooljaren die bloedige Punische oorlogen tusschen Carthago en Rome, om het bezit van Sicilië gestreden! Te recht zagen de Carthagers in, dat, indien zij in het bezit waren van de beide oevers der engte, welke de Middellandsche Zee in tweeën deelt, Romes macht voor een deel gefnuikt zou zijn. Een strijd om hetzelfde bezit, alhoewel slechts tot de diplomatische kabinetten beperkt, is op het einde der 19de eeuw op nieuw gestreden. Italië reeds in het bezit van Sicilië met als voorpost het kleine eilandje Pantellaria, trachtte ook in het nabij gelegene Tunesië vasten voet te verkrijgen, waarop ook Frankrijk van zijn daaraan palende kolonie Algerië uit, een begeerig oog gevestigd hield. De kwestie werd op het congres te Berlijn (1878), door Lord Salisbury's goedkeuring van het Fransche protectoraat over Tunis, ten gunste van Frankrijk uitgemaakt. Het weinig geruststellende vooruitzicht Italie zich van Tunis te zien meester maken, m. a. w. Rome nogmaals te Carthago te zien, deed zonder twijfel de Engelsche diplomatie ten gunste der Fransche belangen beslissen.

Het gewicht van het bezit dezer streken is in de loop der eeuwen aanzienlijk toegenomen en zal, zoowel uit een politiek als uit een handelsoogpunt beschouwd, tengevolge van den zich steeds uitbreidenden wereldhandel door de straat van Gibraltar en het kanaal van Suez in de eerstvolgende eeuw nog belangrijker worden. Een goede haven op hun weg tusschen de beide zeeëngten vinden de schepen wel is waar te Malta, doch wat hier ontbreekt is het *hinterland*, hetwelk iedere belangrijke haven tot zijn bloei noodig heeft.

In het noordelijkste deel van het rijk van den Bey van Tunis, dus ook het noordelijkste punt van Afrika, nabij kaap Blanco, ligt een oud vervallen stadje Bizerte, het oude Hippo Zaritas der Romeinen. Door de Phoeniciërs gesticht, kwam het reeds een drietal eeuwen vóór Christus geboorte als vesting en handelshaven tot grooten bloei. Met zoovele andere steden deelde het in den ondergang van het Romeinsche rijk. Later viel Bizerte in handen der Arabieren. Onder de glorierijke tijden van Karel V werd het door de Spanjaarden op nieuw versterkt, om weldra weer in handen van Arabieren en Mooren in nacht en duisternis terug te zinken. De geschiedenis vermeldt nog, dat het op het einde der 18de eeuw herhaaldelijk door de Venetiaansche vloten is gebombardeerd. Tot voor enkele jaren lag Bizerte, wel is waar niet als Carthago en andere harer omringende zustersteden in puin, „als 't vervallen lijk van 't uitgebloeide schoon", doch als een vergeten stadje, waar enkele duizenden Mooren en Arabieren in vuil witte huizen met platte daken op matten gehurkt hun brandende kawa slurpten, nu en dan afgewisseld door het vangen van de in het nabijgelegen meer van Bizerte zoo rijkelijk voorhanden visch. En thans? . . . .

Is de koningszoon gekomen, die met een enkele kus de schoone Bizerte uit haar honderdjarigen slaap kan doen ontwaken? Of is het een tooverfee? Ja! een fee was het, maar niet die uit het sprookje met den gouden staf. Het was de moderne fee, de techniek, die met knarsende baggermolens, gillende locomotieven en knallend dynamiet, de slaapster niet alleen heeft gewekt, maar haar tevens voor de nieuwe eeuw een meer passend en jeugdig gewaad gereed heeft gemaakt.

Niet alleen de ligging van Bizerte ten opzichte van den wereldhandel, maar ook de gesteldheid der terreinen in hare onmiddelijke omgeving wijzen haar als 't ware aan, als bestemd om een belangrijke haven te worden. Op 4 à 5 K.M. ten zuiden van Bizerte ligt het gelijknamige zeewater bevattende meer, hetwelk door een aanvankelijk zeer breed en van ZW. naar NO. gerichte uitlooper met de zee in verbinding staat. Doch op een kleine duizend meter van het zeestrand gekomen, verspert een zandige met enkele duinen bezette kustzoom den doortocht aan het water, hetwelk van dit punt door twee veel smallere kanalen (waarvan één gegraven), die zich door het stadje Bizerte kronkelen in het oude ondiepe haventje in de zee uitloopt. Het meer van Bizerte met zijn circa 18 KM. bedragende diameter en 10 à 15 M. diepte is, zooals de Engelsche admiraal Spratt 26 Mei 1881 aan de Times schreef, geschikt om alle vloten der wereld te bergen. Het haventje van Bizerte met vervallen kaaimuren en 1 M. diepte, welke op de voorliggende baar nog tot de helft verminderd werd, was nauwelijks geschikt voor de locale kust-

vaart. De in 1885 door de Fransche marine geuite wensch, hier een station voor torpedobooten te vestigen was de eerste stap tot verbetering. Door baggeren werd weldra een diepte van 3 M. verkregen, maar de ondiepte voor de monding herstelde zich na korten tijd, zoodat besloten werd de havendam, welke van oudtijds den ingang tegen de werking der N. en N.W. winden beschutte, op een totale lengte van 250 M. te brengen. Dit werk werd in1888 á forfait voor f 60.000 aan de bekende firma Couvreux en Hersent gegund, welke reeds vroeger, gelokt door de gunstige ligging van Bizerte een concessie-aanvraag tot havenaanleg had ingezonden. Destijds (in 1883) waren deze plannen uit gebrek aan voldoende gegevens niet verder behandeld. In 1889 waren de omstandigheden tot verkrijging dier kennis zeer gunstig. Behalve waarnemingen van waterstanden en stroomingen in zee en in het meer, liet genoemde firma duizenden van peilingen en grondboringen verrichten, zoowel in de hierboven genoemde met waterbedekte terreinen als in de landengte. Overal bleek de bodem zeer geschikt voor graaf- en baggerwerk; de nabijgelegen bergen bevatten een uitmuntende steensoort. Het resultaat van al die onderzoekingen was een uitvoerig plan, op grond van hetwelk de Fransche regeering en de Bey van Tunis aan de firma Couvreux en Hersent in 1890 concessie verleenden voor aanleg en exploitatie tot 1965 van een nieuwe haven te Bizerte, welke door haar aan een voor dat doel opgerichte maatschappij werd overgedragen. De globale kosten werden op 6 millioen begroot, waarvan de helft voor rekening van den staat zou komen. De werken omvatten twee havenhoofden, ieder ter lengte van ongeveer 1 K.M. en eindigende in een diepte van 13 M. Het noordelijkste, nagenoeg West-Oost gerichte, ontspringt aan het oude havendammetje „la Kasbah"; aan zijn worteleinde is dus de ingang der oude haven. De tweede havendam nagenoeg Noord-Zuid gericht met het worteleinde ongeveer 1600 M. van de eerste verwijderd, laat met de noordelijkste een invaartwijdte van 420 M. open. De havendammen zijn geconstrueerd ten deele uit betonblokken van 6—9 M³, ten deele uit natuurlijke steenblokken van 10 tot 15 ton uit nabijgelegen groeven. De kom, die zij insluiten, ter grootte van 100 H. A., dient tot het verkrijgen van stilwater voor de eigenlijke havenopening, welke door de monding van het door de landengte gegravene kanaal gevormd wordt. De as van dit laatste naar N.-O. gericht, valt samen met de normaal op de kustlijn en met de normaal op het midden van de lijn, die de koppen der groote havendammen vereenigt. Dit kanaal, ongeveer 500 M. ten zuiden van Bizerte, breed 100 M. diep 9 M., vormt de eigenlijke haven. De opgebrachte gronden zijn gestort tusschen de stad en den noordelijken kanaaldam; daardoor is een uitgestrekt vlak terrein verkregen, waarop de nieuwe stad, de haveninrichtingen en het spoorwegstation zijn geprojecteerd en ten deele reeds verrezen. Aan de zeezijde is het kanaal begrensd door twee flauw divergeerende dammen. Het kanaal binnen- en doorgevaren zijnde, vindt men links den toegang naar het meer van Bizerte, rechts vooruit op circa 1200 M. afstand in de verlengde kanaalas een kaap met geleide licht en nog meer rechts een zeer wijde kom de baai van Sebra. Het voornemen bestaat ook deze door uitbaggering op diepte van minstens 9 M. te brengen en aan de noordzijde van kaaimuren en los- en laadinrichtingen te voorzien. De havenwerken zooals zij in 1895 in gebruik zijn genomen, vertoonen dit eigenaardige, dat het kanaal, de voorhaven, tevens de eigenlijke haven is. Het plan om de baai van Sebra als eigenlijke haven in te richten, hoewel in den beginne reeds opgevat, is gebleken, bij de exploitatie van het kanaal als haven, zeer noodig te zijn, wegens de op zekere tijden zeer sterke stroomen (4 knoopen) in de doorgraving. Bovendien is nog een ander eigenaardig kunstwerk door die strooming noodig geworden. De kortste der twee van Bizerte naar Tunis leidende wegen voert over het kanaal en daar het veer door die strooming zeer lastig te bedienen werd, heeft men de verbinding tusschen de beide kanaaloevers door een hangbrug hersteld op de wijze als in Spanje aan de monding der Nervion is uitgevoerd en hier te lande voor Arnhem is voorgesteld. Het draagvlak van de brug ligt 45 M. hoog, zoodat mailstoomers en oorlogsschepen ongehinderd er onder doorvaren. Over de brug loopt een wagentje, door kabels en vaste stoommachine voortbewogen, waaraan een bak is opgehangen. De vloer van dezen laatsten ligt op gelijke hoogte met het rijvlak der aansluitende straatwegen.

Natuurlijk is Bizerte door deze kunstwerken niet eensklaps een handelshaven geworden, daartoe ontbreekt nog ten eenen male de landbouw drijvende bevolking in Tunis, die echter, wanneer men de ontwikkeling op dit gebied van Algerië in de laatste tientallen van jaren voor oogen houdt, in de nieuwe eeuw niet zal uitblijven.

Voor stilstand schijnt echter geen vrees te zijn, daar de Fransche kamers nog 8 millioen in uitzicht hebben gesteld om hier een oorlogshaven van den eersten rang, een Brest voor de Middellandsche zee, in te richten.

Afmetingen van kleine zee-stoombooten.

De afmetingen der groote zeebooten zijn voldoende bekend; telkens als een nieuw in de vaart gebracht schip in eenig opzicht, hetzij wegens afmetingen of wegens snelheid het bestaand record slaat, wordt daaraan in de technische en in de dagbladpers voldoende aandacht gewijd.

Het is mij gebleken, dat het niet zoo gemakkelijk is te bepalen welke de afmetingen zijn der *kleinste* stoombooten, die zich nog geheel veilig op den Oceaan voortbewegen. Toch kan de kennis daarvan in vele gevallen nuttig en noodig zijn, bij de bepaling der eischen die te stellen zijn aan havens, die een snel en geregeld verkeer moeten verzekeren, zonder aan de hooge eischen van het wereld-scheepvaartverkeer te beantwoorden.

Enkele gegevens, die ik daaromtrent verzamelde, worden wellicht ook door anderen belangrijk geacht.

Als type van dergelijke vaartuigen kunnen gelden de *Burgemeester van Vollenhoven* en de *Tollens*, die van Rotterdam op Duinkerken hebben gevaren. Zij werden gebouwd door den heer P. Smit Jr. De eerste is lang 120 voet, breed 19 voet en heeft, geheel geladen, een diepgang van 8 voet 6 duim (2.67 Meter); het laadvermogen is 200 ton. De *Tollens* heeft het dubbele laadvermogen, is 150 voet lang, 22 voet breed en heeft 10 voet 7 duim (3.22 M.) grootsten diepgang.

Op de Noordkust van Frankrijk varen stoombooten van 115 voet lang, 19 voet breed en 9 voet 3 duim (2.90 M.) diepgang. Dergelijke booten blijven echter bij zwaar weer binnengaats en zijn dus bij een geregelden dienst (voor vruchten, groenten e. d.) niet te gebruiken.

Kleine stoombooten, die bij elk weer te IJmuiden zee kiezen, zijn de volgende:

Clio (Kon. Mij.)	lang	183	vt.,	breed	27 3/4	vt.,	diepgang	13 vt.
Orion id.	„	182	„	„	26	„	„	13 1/4 „
Lervos (Rott. boot)	„	180	„	„	29	„	„	13 1/4 „
Daz (Noordsche bt.)	„	176	„	„	29 1/2	„	„	13 1/4 „
Elve (Ned. boot)	„	162	„	„	24 1/4	„	„	12 3/4 „
Drammer (Noordsche boot)	„	160	„	„	26 1/4	„	„	13 „
Gans (Duitsche bt.)	„	150	„	„	23	„	„	12 1/2 „

De stoombooten van de Rhein- und Schifffahrt Gesellschaft, welke van Keulen op Londen varen, de *Energie*, de *Industrie* en de *Westfalia* hebben grooter afmeting, maar meerendeels geen grooter diepgang. Beide eerstgenoemde hebben een laadvermogen van 1000 tot 1200 ton, de *Westfalia* is nog grooter. De lengte is 229 tot 235 voet, de breedte 28 tot 34 voet, de diepgang geladen, van de beide eerstgenoemden 11 à 12 voet, van de *Westfalia* 14 voet (4.27 Meter). Slechts bij zeer zwaar stormweer gaan deze schepen niet in zee.

J. de Koning.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Algemeene Zomervergadering te Amsterdam.

Op den 13en dezer vereenigden zich een 80 tal leden bij Krasnapolsky te Amsterdam onder leiding van den Voorzitter der Vereeniging, den heer Ph. W. van der Sleijden, die hen een hartelijk welkom toeriep en, met het oog op het programma van den dag, al aanstonds na opening der vergadering tot de gewone werkzaamheden overging, die met groote voortvarendheid werden afgehandeld.

Achtereenvolgens werden de notulen der buitengewone algemeene vergadering van 1 December 1900 en het Verslag van het Beheer over het afgeloopen jaar zonder eenige discussie goedgekeurd en vastgesteld.

De Rekening en Verantwoording van den Penningmeester waren vóór de vergadering nagezien door de leden Collette

en Krap, waarna deze heeren adviseerden en de vergadering besloot tot goedkeuring daarvan.

In de plaats van de aftredende — niet herkiesbare — bestuursleden, van Ameijden van Duijm en Kraus, werden met groote meerderheid gekozen de heeren Behrens en L. Dufour.

Na voorlezing van den ingekomen brief van de *Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland*, inhoudende het voorstel, om haar crediet te verhoogen met hoogstens f 300.— en na toelichting van dat voorstel door haren Voorzitter, den heer Leemans, werd het met algemeene stemmen goedgekeurd.

Alsnu verkreeg de heer van Loenen Martinet het woord ter inleiding van het vraagstuk: „Is het wenschelijk dat ondernemingen die een plaatselijk en tevens een monopolistisch karakter dragen, van gemeentewege worden geëxploiteerd?" Spr. begon met in herinnering te brengen, hoe de opinie van eenige gezaghebbende personen te Amsterdam was, toen aldaar de gemeente-exploitatie meer en meer in overweging werd genomen.

Vervolgens ging hij na, wat de statistiek leert in Nederland en in enkele andere landen omtrent de vorderingen, die de eigen exploitatie van gasfabrieken, waterleidingen, tramwegen, telefoonnetten en electrische installatiën in de laatste jaren gemaakt heeft.

Staande voor de keuze tusschen concessie te verleenen of eigen beheer vond men aan de éene zijde de socialisten, die alles voor de Gemeenschap opeischen en daarbij eene volledige vrijheidsbeperking wenschen, aan de andere zijde de conservatieven, die het stelsel van het „laisser faire, laisser aller" huldigen en alles aan het particulier initiatief wenschen over te laten.

Tusschen beide partijen staat die, welke meegaat met de leer van de tegenwoordige sociale economie die meent, dat het belang der gemeenschap zonder twijfel menigmaal een krachtig ingrijpen in den loop der zaken eischt, en dat bij gebleken noodzakelijkheid daartoe zonder schroom moet worden overgegaan.

De hoofdzaak, die hierbij te beoordeelen valt, is dus deze: eischt het algemeen belang de gemeentelijke exploitatie?

Voor de verschillende bovengenoemde bedrijven meende spr. deze vraag bevestigend te moeten beantwoorden, alleen met uitzondering van het electrisch licht, en wel in verband hiermede, dat het beperkte gebruik het vooralsnog twijfelachtig maakt, of hierbij wel van een algemeen belang kan worden gesproken.

Maar voor het overige betoogde spreker dat, vooral ook met het oog op de moeielijkheden aan het opmaken van goede concessie-voorwaarden verbonden, het algemeen belang beter gediend zal worden met gemeente-exploitatie, en dat dit dus als het groote voordeel is te beschouwen.

Een tweede voordeel ligt hierin, dat eventueele winst in de gemeentekas zal vloeien, en alzoo ten bate der gemeenschap komen.

Vervolgens besprak spr. de verschillende bezwaren, die tegen gemeente-exploitatie worden ingebracht en betoogde o. a.: dat de gemeente niet duurder behoeft te exploiteeren dan een particuliere maatschappij, waartoe een behoorlijke contrôle van groot belang zal zijn; dat eene gemeente ook zeer wel „commerciëel" kan exploiteeren, waartoe zoo noodig de gemeentelijke huishouding veranderd zou moeten worden op het voetspoor, zooals deze op verschillende plaatsen in Engeland gevonden wordt; dat de loonen aan het personeel te betalen niet per se hooger behoeven te zijn dan in de particuliere nijverheid.

Nog kwamen ter sprake de bezwaren, dat de Gemeente risico op zich neemt, dat het bedrijf zich langzaam zal uitbreiden, dat het particulier initiatief zal gedood worden en dat het aantal ambtenaren zich te veel uitbreidt bij gemeente-exploitatie.

Bij de hierop volgende discussie wijst de heer van Hasselt erop, dat de ondernemingen bij ons te lande door particulieren zijn tot stand gebracht, en dat deze het risico liepen. De zaken werden overgenomen. Hij als voorstander van gemeentelijke exploitatie meent, dat de gemeente ook die bedrijven moet inrichten, waaraan eenig risico is verbonden en dit te meer, omdat concessiën voor korten tijd, door hare noodzakelijk groote amortisatie-factoren, onmogelijk zijn.

De heer van Veen zegt, dat de uitspraak over het vraagstuk afhankelijk is van het antwoord, dat gegeven zal worden door de balans van de voor- en nadeelen van gemeentelijke en particuliere exploitatie. En deze is alleen goed op te maken door den technicus, indien hem bij de exploitatie de vrije hand gelaten wordt. En nu meent spr. te dezen opzichte dat bij gemeente-exploitatie vooral door het functionarisme de vrije ontwikkeling van het technische gezag belemmerd wordt.

De heer Dufour ziet in de reductie der naastingsvoorwaarden het groote bezwaar voor het verleenen van concessies. Hij meent dat de onmogelijkheid om deze goed te redigeeren tot gemeente-exploitatie noodzaakt.

De heer Leemans vestigt de aandacht op een tusschenweg, zooals die ingeslagen te Milaan (?) Dàâr maakte de Gemeente den onderbouw voor den tramweg en eene particuliere maatschappij exploiteert tegen een vaste som, zoodanig echter, dat aan deze 5 pCt. van haar kapitaal gewaarborgd is; de overwinst wordt naar verhouding verdeeld.

De heer van Voorst Vader wijst op het bezwaar, dat voortvloeit uit de concessie-voorwaarden, die het Rijk aan de Gemeenten oplegt, welke zelf de telefoon exploiteeren. Deze concessiën worden aangevraagd op grond van de telegraafwet van 1852. En nu bepalen die voorwaarden, dat het Rijk de *bevoegdheid* heeft, aan het einde van de concessie, naast het gemeentelijk net, een eigen net aan te leggen en dus niet alleen den oorspronkelijken aanleg, maar ook de latere nog veel kostbaarder uitbreidingen, waardeloos te maken. Dientengevolge kan voor de Gemeente daaruit groot risico voortvloeien en is ze dus verplicht, hooge tarieven vast te stellen, of op de welwillenheid van het Rijk te hopen. Spr. drong aan op eene billijke verandering dezer bepalingen.

De heer Stieltjes meent dat bij de keuze tusschen gemeentelijke en particuliere exploitatie, niet immer het algemeen belang den doorslag geeft, maar dat financiëele overwegingen te veel gelden· Hij kan niet toegeven, dat eene goede naastingsformule niet te vinden is; maar in elk geval zijn die concessiebepalingen verkeerd, welke de gemeente belemmeren in het *eischen* van den concessionaris van datgene, wat het algemeen belang bepaald vordert. Hij wenscht dat in deze voorwaarden eene groote macht aan de gemeentebesturen gegeven zal worden, daarentegen behooren deze echter royaal te zijn bij naasting. Geeft het bedrijf winst aan den concessionaris, dan betale men bij overneming eene premie; gaf het verlies dan moet hij zich aan korting onderwerpen. De groote moeielijkheden komen hieruit voort, dat men het risico gaarne aan de particuliere nijverheid overlaat en de winst voor de Gemeente begeert. Uit een sociaal oogpunt acht spr. de overneming gewenscht, doch daarbij moet de jacht naar geldelijk voordeel niet op den voorgrond treden.

De heer Tellegen vereenigt zich met veel van wat de vorige spreker heeft aangevoerd en wijst erop dat verschillende bezwaren tegen het beginsel van gemeente-exploitatie slechts voortvloeien uit toestanden die verkeerd zijn en dringend verbetering behoeven. Als zoodanig vereenigt spr. zich ook geheel en op grond van eigen ervaring met hetgeen de heer van Voorst Vader heeft betoogd.

De technici moeten bij die bedrijven meer de hun toekomende plaats innemen en wat de arbeiderskwestie aangaat, meent spr. dat de beste waarborg tegen machtsmisbruik van de directeuren der bedrijven daarin gelegen zal zijn, dat zij tegenover het publiek verantwoordelijk zullen zijn voor hunne handelingen.

In het begin der discussie werd deze een oogenblik afgebroken door den heer Waller, die van oordeel scheen te zijn, dat eene bespreking van de gestelde vraag op de zomervergadering onzer Vereeniging minder op hare plaats was. Hij wenschte eene nieuwe vergadering, waarvoor dan eene commissie van voorbereiding ware te benoemen en schriftelijke adviezen zouden zijn in te dienen.

De Voorzitter verklaarde dat het Bestuur bereid was het denkbeeld te overwegen, indien uit de discussie zoude blijken dat nog een tweede vergadering noodig zou zijn, maar was het met de eenzijdige opvatting van het doel onzer zomervergaderingen natuurlijk volstrekt niet eens. Uit de discussie bleek ook voldoende, dat de vergadering deze opvatting deelde.

De inleider beantwoorde in het kort eenige opmerkingen van sommige sprekers en ten slotte deelde de Voorzitter mede dat het 't Bestuur aangenaam zal zijn van de leden schriftelijke inlichtingen te ontvangen, omtrent punten, op het onderwerp betrekking hebbende, die men op eene eventueele volgende vergadering alsnog zou wenschen te bespreken.

Daarop verkreeg de heer Berlage het woord om aan de hand

van vele opgespannen teekeningen eene mededeeling te doen, aangaande de in aanbouw zijnde Beurs te Amsterdam. Onder verwijzing naar de binnenkort te verschijnen notulen der vergadering zij hier slechts aangestipt, dat het gebouw zal bevatten lokalen voor goederen, effecten, graan- en schippersbeurs, resp. groot 1665, 834, 904 en 170 M²., waartusschen localen voor post, telegraaf en telefoon; verder tijdingzaal, noteerzaal, schrijfkamers, koffiezaal, veilingzaal, benevens 68 kantoren. De Vereeniging voor den Effectenhandel krijgt hare localen in het gebouw, o.a. eene drukkerij in het sous-terrein.

Ook de Kamer van Koophandel ontvangt de noodige ruimte voor archief en secretariaat, terwijl in den kelder de verwarmings-inrichting zal worden ondergebracht en onder de goederenbeurs een safe-deposit gemaakt wordt, dat in concessie zal worden gegeven.

Als versiering van den buitengevel, die uit rooden vechtsteen is opgetrokken met Obernkirchner zandsteen, treft men op de hoeken drie historische personen in beeldhouwwerk aan, te weten: GIJSBRECHT VAN AMSTEL, J. P. KOEN en GROTIUS.

Ook vindt men verschillende sluitsteenfiguren in beeldhouwwerk en het oud-Handelszegel in den voorgevel.

De groote zaal van de kamer van koophandel zal met wand- en glasschilderwerk versierd worden.

Inwendig ziet men de muren opgetrokken in gele steen en graniet; de lambriseeringen zullen met blauw verglaasde tegels bekleed worden. De vloeren worden van Java-teakhout gemaakt. De kap heeft den paraboolvorm en is eene grootsche ijzer-constructie. De verlichting geschiedt met 42 booglampen en 1500 gloeilampjes, terwijl aan de ventilatie en verwarming ook bijzondere zorg zal worden besteed. Zooals bekend is het ontwerp van den heer H. P. BERLAGE; de aannemers CERLIJN en DE HAAN moeten het gebouw in 1903 voltooid opleveren.

Nadat de Voorzitter den heer BERLAGE had dank gezegd voor de welwillendheid, waarmede hij aan het verzoek van het Bestuur had willen voldoen, gaf de heer VAN HASSELT ons een voorloopigen blik op het Pompstation der waterleidingen, waaromtrent opnieuw naar de notulen wordt verwezen.

Moesten vroeger de machines te Leiduin steeds alle schommelingen in het waterverbruik van Amsterdam op den voet volgen, wat met de uitbreiding der stad meer en meer bezwaar opleverde, omdat het drukverlies in de beide hoofdbuizen resp. 20″ en 24″ wijd, bij den maximum-doorvoer te groot werd en omdat het filtersbedrijf aan te groote wisseling blootstond, zoodat geen behoorlijke bacteriologische werking verzekerd was, door de indienststelling van het Pompstation in Mei 1900 is deze toestand belangrijk verbeterd. Thans voert men uit Leiduin gelijkmatig de dagelijksche hoeveelheid water naar het Pompstation (laagreservoir), dat ± $^1/_5$ van het dagverbruik, n.l. 11000 M³. kan bergen en dus een reserve bevat voor de drukke uren.

Dit Pompstation is gebouwd in 1897 en 1898, en bevat behalve het genoemde laagreservoir, een machinegebouw met toebehooren, waarin de pompmachines zijn gemonteerd, die het water uit de reservoirkelders wegzuigen en het met verhoogden druk direct in het stadsbuizennet persen. Het gebouw bevat verder een centrale machine-werkplaats, een inrichting tot beproeving en herstel van watermeters, terwijl op het terrein de gegoten ijzeren buizen worden opgeslagen en geperst.

Het laagreservoir is geheel van cementbeton op een houten fundeeringsvloer, rustende op ± 5000 palen. Het maaiveld ligt op 1.50 M. ÷ A. P., boven kant fundeeringsvloer op 3.20 M. ÷ A. P., terwijl ontgraven is tot 5.50 M. ÷ A. P., waarna met duinzand tot vloerhoogte is aangevuld en het terrein tot A.P. De bovenkant van den betonvloer ligt op 2.60 M. ÷ A.P., de bovenkant der tongewelven boven den kelder op 3.08 M. + A.P. De grondwaterstand is 2.20 M. ÷ A.P.

Al naar gelang het waterverbruik in de stad groot of klein is, beweegt de waterspiegel in het reservoir zich van 2.00 M. ÷ A.P. tot 2.33 + A.P. Het reservoir is 66.30 M. bij 47.80 M. groot en bestaat uit twee door een dikken muur gescheiden helften, die elk voor zich kunnen worden gesloten en schoongemaakt. Daar in de toekomst de geheele inrichting nimmer buiten gebruik zal gesteld worden, is alles op deze wijze samengesteld, dat de hellt of althans een deel tijdelijk aan den dienst kan onttrokken worden.

Het machinegebouw, ketelhuis, de schoorsteen en de werkplaatsen rusten op eene paalfundeering, waarop houten vloer en een betonlaag van (in totaal 4350 M³.) stampbeton. De schoorsteen reikt tot 40 M. + A.P.

Het machinegebouw bevat drie horizontale tandem-compoundmachines, die elk bij 30 slagen per minuut 1200 M³. water 45 M. hoog kunnen opvoeren. In de fundeeringruimten zijn de condensors en buisleidingen ondergebracht.

In het ketelhuis vindt men vijf Cornwall-ketels, die met $7^1/_2$ atm. overdruk werken; ze hebben twee vuurgangen en 12 Galloway-buizen.

Naast het machinegebouw vindt men het locaal der bankwerkerij en daarnaast dat voor de beproeving der watermeters. Deze worden onder een constanten waterdruk onderzocht en geregeld.

Op het buizenterrein staat de persloods met de hydraulische buizenpers, die toelaat de buizen aan een inwendigen waterdruk van 300 meter te onderwerpen; ook de afsluiters worden er geperst tot 100 meter.

Nadat de heer VAN HASSELT zijne mededeeling had geeindigd en den dank der vergadering in ontvangst genomen, sloot de Voorzitter de vergadering en werd in een koeler lokaal, bij Krasnapolsky, gedéjeuneerd, waarop de aangekondigde bezoeken aan Beurs en Pompstation werden gebracht, waarbij de heeren BERLAGE, VAN HASSELT en D. DROST, ons verdere aanwijzingen en inlichtingen verschaften.

Zeer voldaan keerde men per rijtuig langs een omweg terug, om in hotel Europe aan den gemeenschappelijken maaltijd, oude vriendschapsbanden te versterken of nieuwe te sluiten.

De Voorzitter bedankte daar nogmaals onze gasten, de heeren VAN LOENEN MARTINET en BERLAGE, voor hetgeen zij tot het welslagen onzer bijeenkomst hadden verricht, terwijl ook de welwillende hulp der regelings-commissie en met name van de heeren J. VAN HASSELT, LELIMAN, J. M. STOOP, VAN DER TAK en DROST werd herdacht, welken heeren voorzeker de aangename herinnering zal bijblijven, in het belang onzer Vereeniging, ijverig en met groot succès te zijn werkzaam geweest.

v. V. V.

INGEZONDEN STUKKEN.

Ingenieurs als Leeraren M. O.

Uit het ingezonden stuk van den heer KAMERLINGH ONNES in No. 28 blijkt, dat er nog altijd menschen schijnen te zijn, die meenen, dat de bevoegdheid van ingenieurs tot het geven van M. O. op een *overgangsbepaling* berust. Om dit dwaalbegrip de wereld uit te helpen, schrijf ik art. 82 der Wet, titel VI, *Van de akten van bekwaamheid* over:

«Ieder, die krachtens deze wet of krachtens vroegere verordeningen hier te lande een diploma van technoloog, civiel ingenieur, architect of bouwkundig ingenieur, scheepsbouwkundig ingenieur, werktuigkundig ingenieur, mijnen ingenieur, veearts of landbouwkundige verkregen heeft, is bevoegd onderwijs te geven in de technische wetenschappen, waarin hij ter verkrijging van zijn diploma een examen heeft afgelegd. Hij behoort echter daartoe in het bezit te zijn van een getuigschrift van een goed zedelijk gedrag, vermeld in art. 25».

In de *overgangsbepalingen* titel VII staat echter (art. 86):

«De graad van *doctor in de wis- en natuurkunde* geeft gelijke bevoegdheid als de acte B, vermeld in artt. 70, 71 en 72.

«De graad van *candidaat in de wis- en natuurkunde* geeft gelijke bevoegdheid als de akte A, vermeld in art. 70.

«De graad van *doctor of van candidaat in de letteren* geeft gelijke bevoegdheid als de acte, vermeld in het eerste lid van art. 74.

«De graad van *doctor in de rechten* geeft gelijke bevoegdheid als de acte voor de staathuishoudkunde vermeld in art. 74.

«Art. 89. Zij die, hoewel *niet in het bezit van een diploma van ingenieur*, in 's lands dienst deze betrekking bekleeden of hebben bekleed, zijn, onder de aan het slot van art. 82 gestelde voorwaarde, bevoegd tot het geven van onderwijs in de technische wetenschappen, waarvan de kennis tot het vervullen der betrekking van ingenieur wordt vereischt.

«Onder dezelfde voorwaarde zijn zij, die aan een der Rijksinstellingen tot opleiding van *ingenieurs en officieren der land- en zeemacht* den cursus hebben ten einde gebracht, bevoegd tot het geven van onderwijs in de technische wetenschappen, waarin zij gedurende dien cursus onderwijs hebben ontvangen».

Met de wet in de hand komt men dan tot de volgende conclusiën:

1°. *ingenieurs* hebben bevoegdheid tot het geven van M. O. krachtens een *artikel der wet* (82);

2°. *doctoren* en *officieren* (en militaire ingenieurs) hebben dezelfde bevoegdheid krachtens een *overgangsbepaling* (86 en 89).

Dat het hoog tijd wordt dien overgangsmaatregel te herzien of op te heffen zijn wij met den heer K. O. eens, maar wat dit met ingenieurs te maken heeft, is ons niet recht duidelijk; deze toch ontleenen hun bevoegdheid *niet* aan een *overgangsbepaling*.

G. J. VAN DE WELL.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

Stoompont „Velzen".

Den 16den Juli werd bij de Maatschappij „De Maas" met goed gevolg te water gelaten de raderstoompont *Velzen*, gebouwd voor rekening van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid.

S.S. „Zeus".

Van de werf van de heeren RIJKÉE & Co te Rotterdam is met goed gevolg te water gelaten het stoomschip *Zeus*, gebouwd voor rekening van de Kon. Nederl. Stoomboot Mij., te Amsterdam. Het schip is lang 250′, breed 34′ 6″, hol 20′ 9″ en heeft op 18′ diepgang een draagvermogen van 1800 ton.

De machines van het triple expansie systeem, in aanbouw aan de fabriek Fyenoord te Rotterdam, zullen het schip eene snelheid geven van $9^1/_2$ mijl.

Daarna is de kiel gelegd voor het stoomschip *Veghtstroom* voor rekening van de Hollandsche Stoomboot Mij., te Amsterdam, groot 1900 D. W., waarvan de machines eveneens in de fabriek Fyenoord worden vervaardigd.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
11 Juli.	766	Stil	0	25	—
12 »	765	»	0	25	—
13 »	—	—	—	—	—
14 »	—	—	—	—	—
15 »	763	Stil	0	17	—
16 »	768	Z.Z.W.	2	19	—
17 »	770	Z.Z.O.	1	2	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
12 Juli.	38.78	11.30	8.89	9.13	9.52	41.39	8.54	4.64
13 »	38.69	11.20	8.81	9.07	9.45	41.36	8.57	4.69
14 »	38.60	11.11	8 71	9.00	9.37	41.36	8.51	4.72
15 »	38.54	11.02	8.64	8.92	9.30	41.36	8.48	4.69
16 »	38.44	10.93	8.54	8.85	9.22	41.36	8.48	4.68
17 »	38.37	10.85	8.58	8.79	9.16	41.36	8.39	4.67
18 »	38.31	10.77	8.49	8.73	9.10	41.36	8.34	4.60

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Tentoonstelling Ambachtsonderricht.

Op 8 Augustus wordt te 's-Gravenhage de tentoonstelling van het Ambachtsonderricht door H. M. de Koningin geopend in tegenwoordigheid van Z. K. H. den Prins der Nederlanden. Van 9—25 Augustus zal de tentoonstelling voor het publiek toegankelijk zijn.

De tentoonstelling in het leven geroepen door de Mij. tot bevordering van Fabrieks- en Handwerksnijverheid in Nederland bij gelegenheid van haar 50-jarig bestaan, wordt gehouden in de Academie van Beeldende Kunsten. Ingezonden wordt o. a. door 16 Ambachtsscholen, 8 Industrie-, Huishoud-Kookscholen, 12 Burgeravondscholen, 24 Teekenscholen, 2 Opleidingsinrichtingen bij fabrieken, de Rijksopvoedingsgestichten en de Ver. tot bevordering van het Ambachtsonderwijs in Drenthe. De catalogus zal een statistische beschrijving geven van de inzendende inrichtingen van onderwijs en plattegronden bevatten, waarop de plaats van elken inzender is aangegeven. De commissie hoopt in een tweede aflevering een critische vergelijking van het tentoongestelde te geven en voorts op enkele dagen op een vooraf aangekondigd uur de gelegenheid te verschaffen om van deskundige geleiders voorlichting en uitleg omtrent het tentoongestelde te bekomen.

In verband met de tentoonstelling wordt op 12 en 13 Augustus, onder voorzitterschap van Mr. E. FOKKER, een congres gehouden van belangstellenden in het Ambachtsonderricht in het gebouw van den Haagschen Kunstkring op de Heerengracht. Voorzitter van de congres-commissie is Mr. A. VAN GIJN en secretaris de bekende Haagsche hoofdonderwijzer JAN LIGTHART, de groote voorstander van de methode van het zaakonderwijs op de lagere school.

Zuiderzee-booten.

Ondanks het plan tot afsluiting en gedeeltelijke drooglegging der Zuiderzee, is er juist in deze dagen nieuw leven gekomen in het stoombootverkeer tusschen Amsterdam en Friesland.

Rotterdam heeft al sinds lang op Maas en IJsel zijn fraaie, groote salonbooten; het verkeer op de Zuiderzee van Amsterdam uit, werd tot voor korten tijd slechts onderhouden door smalle, kleine dag- of nachtbooten, waarvan — hoe goed overigens de eigenaars mochten trachten het den passagiers naar den zin te maken — het uiterlijk niet tot een overtocht lokte. Wij stellen ons ook niet voor, dat de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen tot heden een moeilijke concurrentie met de Zuiderzee-booten had vol te houden in het verkeer met de Noordelijke provinciën. Daarbij is echter te letten op het nadeel, dat de reederijen zoo goed als geen gelegenheid vonden tot aansluiting hunner stoomvaartlijnen aan het Noorder spoorwegnet. Door den aanleg van het net der Nederlandsche Tramwegmaatschappij is daarin thans een verandering van beteekenis gekomen. Dit net is kringsgewijze over de gansche provincie Friesland uitgespreid en heeft drie punten van aanknooping met de scheepvaart op de Zuiderzee, te Lemmer, Makkum en Harlingen.

De heeren VERSCHURE & Co. en J. G. KOPPE hebben in verband met de exploitatie van dit buurtverkeer in Friesland, twee groote moderne passagiersbooten doen bouwen en openen met deze een dag- en nachtdienst op de Lemmer. Door een grondverzakking bij den bouw van den spoorweg Lemmer—St. Nicolaasga, is de uitvoering van het plan ietwat vertraagd; de geregelde vaart kan dientengevolge eerst den 12en Augustus worden ondernomen.

De *Heerenveen* en *Bolsward*, de twee evenbedoelde zusterschepen, zijn gebouwd op de werf der heeren I. en K. SMIT te Krimpen a/d Lek. Zij zijn 52 M. lang en overdeks 6.75 M. breed en meten 225 ton. Over een deel der lengte, achter den wijden schoorsteen, voorzien van twee dekken, komen zij het type van groote mailbooten nabij. Een stoommachine van 325 P.K. geeft aan deze schepen een vaart van 12 mijl. De reis van Amsterdam naar de Lemmer is daarmede teruggebracht tot den tijd van $4^1/_2$ uur. Benedendeks is een ruim, hoog salon, een afzonderlijk salon voor dames met toilet, en buitendien vindt men er zes ruime hutten, die overdag elk vier reizigers en des nachts twee slapenden kunnen bevatten. Vóóruit is benedendeks een zeer ruime kajuit voor tweede klasse-passagiers ingericht. Al deze verblijven worden electrisch verlicht en des winters met stoom-caloriferen verwarmd. In twee watertanks wordt drinkwater en spoelwater voor de privaten en de kombuis medegevoerd, en deze schepen hebben kimkielen, waardoor het slingeren op zee wordt verminderd. Bovendeks is een rooksalon, alweder zeer ruim en geriefelijk, en daarboven strekt zich over de gansche breedte van het vaartuig een wandeldek uit. De stuurstoel is voorzien van een «quartermaster», die naar believen in- en uitgeschakeld kan worden, en heeft correspondentie met de machinekamer, door middel van een telegraaf met «reply». Elk dezer beide schepen heeft bijna een ton gouds gekost; men kan zich dus voorstellen, hoe gunstig zij afsteken bij de oude booten, waarmede vroeger de gemeenschap over de Zuiderzee werd onderhouden.

Indien de Trammaatschappij haar lijn Gorredijk—Groningen gereed heeft, komt men, vertrekkende om $11^1/_2$ uur 's avonds uit Amsterdam, 's morgens om 8 uur te Groningen aan. Van deze verbinding zal de posterij zich bedienen; er is trouwens aan boord van elk der schepen een postcompartiment uitgespaard en de reederij is met de postdirectie in onderhandeling over het postvervoer.

Ook op Kampen en Zwolle varen nu twee groote, geriefelijk ingerichte salonbooten, eveneens voorzien van een wandeldek.

Deze nieuwe ondernemingen zullen stellig nieuw leven geven aan de vaart op de Zuiderzee, vooral des zomers. En ook der plattelandsbevolking en den kleinen man zullen zij zeer welkom zijn, want de tarieven zijn zeer laag gesteld.

Omgekeerd zal ook Amsterdam baat vinden bij deze verbeterde verbinding over zee met Friesland, Groningen en Overijsel, en des zomers, zonder het ongerief van vroeger, kunnen profiteeren van de nabijheid der levendige, aantrekkelijke Zuiderzee. (*N. R. Ct.*)

Ingenieur bij den Deli-spoorweg.

Bij de Deli-spoorwegmaatschappij bestaat gelegenheid tot plaatsing van een jong ingenieur, met diploma van Delft als civiel-ingenieur, ongehuwd. De te benoemen ingenieur zal een loonende en leerrijke betrekking kunnen vinden bij de uitbreiding en den aanleg der lijnen in Deli.

Nieuwe mailboot voor de Maatschappij „Nederland".

De Maatschappij *Nederland* heeft den bouw van een mailstoomschip, ongeveer van het type *Koning Willem III*, opgedragen aan de Maatschappij voor Scheeps- en Werktuigbouw „Fyenoord" te Rotterdam.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Internationaler Verband für die Materialprüfungen der Technik.

In het nummer van 23 Maart 1901, n°. 12, vestigden wij de aandacht op het Congres van bovengenoemd Verband, dat in September te Buda-Pest zal worden gehouden. Bij vernieuwing brengen wij dit onder de aandacht onzer lezers aangezien, naar men ons mededeelt, onder de 160 ingenieurs, die zich tot op 1 Juli hadden aangemeld, zich slechts *2 Nederlanders* bevinden. Dit is zeer te betreuren en wij hopen, dat zich nog eenige Nederlandsche ingenieurs zullen aanmelden. Van andere kleine staten, waarmede wij op dit gebied geacht kunnen worden minstens gelijk te staan, hebben zich meerderen als deelnemers aangemeld, o.a. 8 Deensche en 4 Finsche ingenieurs.

De Nederlandsche leden van het Intern. Verband hebben alle de noodige circulaires enz. ontvangen, doch er zijn misschien anderen, die aan het Congres willen deelnemen en zich als lid willen opgeven.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 12 Juli 1901, is aan den opzichter van den Rijkswaterstaat der 1ste klasse C. J. van Sluys te IJmuiden, met ingang van 10 Augustus 1901, op zijn verzoek eervol ontslag als zoodanig verleend.

— Bij Kon. besluit van 15 Juli 1901 is, met ingang van 16 Juli 1901, in het college van curatoren van het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut opnieuw benoemd tot lid en voorzitter dr. J. Bosscha, secretaris van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

— Bij Kon. besluit van 17 Juli 1901 is benoemd tot ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw, H. L. A. van den Wall Bake, muntmeester bij 's Rijks Munt te Utrecht.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot opzichter der 2de klasse, de ambtenaren op non-activiteit F. J. S. Micola von Furstenrecht, F. A. Kloppert, C. J. Evers en J. H. Termeulen, allen laatstelijk die betrekking bekleed hebbende; tot opzichter der 3e klasse, de ambtenaar op non-activiteit J. P. Hoon, laatstelijk die betrekking bekleed hebbende.

Geplaatst: in de residentie Lampongsche districten, de benoemde architect F. J. F. Marty; in de residentie Palembang, de tijdelijk waarnemende architect E. Roelofsen; in de residentie Kediri, de benoemde opzichter der 2e klasse J. H. Termeulen; in het gouvernement Sumatra's westkust, de tijdelijk waarnemende opzichter der 3e klasse S. van Slooten.

Overgeplaaatst: van de residentie Bantam naar de residentie Besoeki, de architect A. Scheeps; van den algemeenen naar den gewestelijken dienst in de residentie Bantam, de ingenieur der 3e klasse Jhr. A. H. E. van der Does de Bye; van de residentie Pekalongan naar de directie, de opzichter der 3e klasse N. A. Emor; van de residentie Kedoe naar de residentie Pekalongan, de opzichter der 2e klasse A. H. van Bebber; van de directie naar de residentie Kedoe, de opzichter der 2e klasse Ch. J. Odenthal; van de residentie Soerabaja naar de directie, de ingenieur der 3e klasse J. J. S. van Leeuwen.

Toegevoegd: aan den chef der irrigatie-afdeeling Serajoe met Bandjarnegara als standplaats, de ingenieur der 3e klasse F. A. Varkevisser; aan den chef der 3e waterstaatsafdeeling, de opzichter der 2e klasse J. Dogterom.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van opzichter der 3e klasse, de ambtenaar op wachtgeld S. van Slooten, laatstelijk die betrekking bekleed hebbende.

Afd. Spoor- en Tramwegen en Stoomwezen:

Geplaatst: te Pasoeroean, de waarnemende inspecteur der 3e klasse Th. Boon van Ostade.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Benoemd: tot opzichter der 3e klasse, de onderopzichter 1e klasse W. R. Davis.

Overgeplaatst: van de wester- naar de oosterlijnen, de adjunct-chef der 4e afdeeling J. H. van der Vossen; van de lijn Kalisat—Banjoewangi naar de lijn Padalarang—Krawang, de tijdelijke onderopzichter 1e klasse O. F. Horster.

Eervol ontheven: van de waarneming van het beheer der 4e sectie van den aanleg der lijn Padalarang—Krawang, de tijdelijke adjunct-ingenieur 1e klasse J. P. Textor.

Geplaatst: bij den aanleg der lijn Padalarang—Krawang en belast met het beheer der 3e en 4e sectie met Krawang als standplaats, de herbenoemde bouwkundige ambtenaar 1e klasse A. Hesselink en de benoemde tijdelijke adjunct-ingenieur 2e klasse J. van der Waerden.

PERSONALIA.

— De kapitein-ingenieur J. W. Roeloffs Valk van het korps genietroepen wordt overgeplaatst bij den staf te Hellevoetsluis, ter vervanging van den kapitein-ingenieur A. W. Bos, aan wien een jaar verlof is verleend tot het waarnemen eener ingenieurs-betrekking bij het spoorwezen.

— De heer J. W. L. Mathon te Raamsdonksveer is benoemd tot directeur van de nieuw opgerichte beetwortelsuikerfabriek te Tzarnikow (Rusland).

— Directeuren van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte, te Rotterdam, hebben benoemd o. a., tot leden: J. van Hasselt, te Amsterdam, J. T. Gerlings, te 's-Gravenhage, C. de Bruijn, te Amsterdam, J. L. Cluijsenaer, te 's-Gravenhage, H. P. N. Halbertsma, te 's-Gravenhage, A. C. Burgdorffer en C. A. Huijgen, te Rotterdam.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur bij den Deli-spoorweg (zie Binn. Berichten.)

Werktuigkundige Ingenieurs bij de Mij. tot Expl. v. S.S. (Zie Adv. in no. 28.)

Werktuigkundig Ingenieur bij de H. IJ. S. M. (Zie Adv. in no. 28.)

Leeraar in het hand- en rechtlijnig teekenen aan een H. B. School met 5-j. c. in Ned.-Indië. Zich vóór 1 Aug. 1901 aanmelden bij een op zegel geschreven aan het Dept. van Koloniën gericht adres. Verdere bijzonderheden vindt men in de *Ned. Staatscourant* van 30 Juni en 1 Juli 1901, n°. 150.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong Bureelambtenaar van den Rijkswaterstaat. (Zie Adv.)
Werkt. Ingenieur. (Zie Adv..)
Aannemerszoon. (Zie Adv.)
1 Bouwk. Teek., 23 j., ongeh., f 75; **10 Opz.-Teek.**, 20, 21, 22, 23, 24, 24, 25, 26 en 40 j., ongeh., en 29 j., geh., f 40, ± 60, f 65, ± f 70, f 60, f 75, ± f 90, f 75, ± f 85 en ± f 85; **2 Opz.-uitv.**, 33 en 34 j., geh., ± f 90 en ± 80; **1 opzichter**, 22 j., ongeh.. ± f 75; **1 Aank. Werkt.-Electr.**, 20 j., ongeh. Inl. Informatie-bureau Techn. Vakvereeniging. Ruijschstraat 94, Amsterdam.

ERRATUM.

In No. 25 (voortgezette discussie over de voordracht van den heer van Kol, Instituutsvergadering van 9 April 1901) in het gesprokene door den heer E. Gerst, blz. 416, 2de kolom, regels 9 en 10 van boven staat:

«*maar zouden blijven voortbestaan*»,

lees:

«*haar zouden laten voortbestaan*».

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 30.

DE INGENIEUR.

489

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 27 Juli 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Het aanstaande Scheepvaart-Congres te Dusseldorf.

Op het scheepvaart-congres te Parijs in 1900 werd besloten, dat er een permanente internationale Commissie voor de scheepvaart-congressen te Brussel zou worden gevestigd. Deze Commissie is als volgt samengesteld:

Presidenten: de Belgische ingenieurs G. HELLEPUTTE en L. DE ROTE. Algemeen Secretaris: A. DUFOURNY. Penningmeester: A. LAMBIN, allen Belgen.

Leden. *Duitschland:* A. SCHULZ en F. WITTICH; *Oostenrijk:* Dr. V. RUSS; *Frankrijk:* Baron QUINETTE DE ROCHEMONT; *Engeland:* L. F. VERNON-HARCOURT; *Nederland:* J. F. W. CONRAD; *Denemarken:* C. OTTERSTROM; *Italië:* J. ROTA; *Noorwegen:* G. SAETREN; *Rusland:* V. E. DE TIMONOFF en E. F. DE HOERSCHELMANN (plaatsvervanger); *Zweden:* L. BERG; *Zwitserland:* A. DE MORLOT; *Portugal:* J. V. MENDES GUERREIRO; *Spanje:* E. DE CHURRUCA; *Monaco:* F. ROBYNS DE SCHNEIDAUER; *China:* CHEN NGEN TAO; *Japan:* ITO YOSHIGORO; *Congo-staat:* E. WANGERMEE; *Liberia:* Baron A. DE STEIN; *Mexico:* L. SALAZAR; *Argentinië:* C. DUCLOUT.

Nog niet zijn aangewezen de leden voor: de Europeesche Commissie van den Donau, Roemenië, Hongarije en de Vereenigde Staten van Noord-Amerika.

Deze permanente Commissie hield te Brussel op den 24sten Juni jl. een vergadering, waarin het lid voor Duitschland, ALFRED SCHULTZ, Excellenz, Königlich Preussischer Ministerial Direktor, Wirklicher Geheimer Rath, uit naam van den Rijks-Kanselier en van den Stedelijken Raad van de stad Dusseldorf, het internationale scheepvaartcongres officieel uitnoodigde om zijn volgende zittingen te houden in 1902 te Dusseldorf.

Hij zeide o. a. het volgende:

Toen het denkbeeld van een Congres te Dusseldorf opkwam, wil ik wel bekennen, dat ik eerst geaarzeld heb, om dit ontwerp bij mijn Regeering te ondersteunen. Het kwam mij n. l. voor, dat de tentoonstelling, die het volgend jaar zal plaats hebben in deze stad, de organisatie en het houden van een zoo belangrijk congres zou kunnen hinderen, maar de stad Dusseldorf is groot en gastvrij, en het zal haar een bijzondere eer zijn om de vreemde ingenieurs te ontvangen. Aan de andere zijde verheugt zich het Keizerrijk Duitschland er op om aan de andere natiën de vriendelijke en welwillende ontvangst te reciproceeren, die te beurt is gevallen aan zijne onderdanen, overal waar de laatste congressen gehouden zijn, en zeer bijzonder in de landen, die reeds twee scheepvaart-congressen hebben georganiseerd.

Het congres zal gehouden worden te Dusseldorf van 29 Juni—5 Juli 1902. De Commissie besloot verder met algemeene stemmen om het congres in twee groote afdeelingen te verdeelen, waarvan de eerste zich zal bezig houden met alle onderwerpen van de binnen-scheepvaart, en de tweede handelen zal over de maritime vraagpunten. Verder zullen de te behandelen onderwerpen worden verdeeld in *Vragen* en *Mededeelingen*.

Een groote vereenvoudiging zal worden teweeggebracht door den maatregel om aan Algemeene Rapporteurs, aan te wijzen door de Commissie van het congres van Dusseldorf, op te dragen de zorg om de verschillende nota's, die over de vragen van het programma zullen inkomen, te rangschikken en te condenseeren. De conclusiën van die nota's zullen worden opgesteld en worden meegedeeld zonder kommentaar, met zorgvuldige aanduiding van den naam van den opsteller.

De hoofd-ingenieur SYMPHER uit Berlijn zal de betrekking van Algemeenen Secretaris van het congres van Dusseldorf op zich nemen.

Hij deelde mede dat de vertalingen zullen geschieden in drie talen: Duitsch, Engelsch en Fransch. Hij meent dat het mogelijk zal zijn om alle algemeene rapporten te drukken en rond te zenden vóór de discussie.

Op deze vergadering werd verder het programma van de vragen en de mededeelingen met algemeene stemmen vastgesteld, zooals het was ingekomen bij de Permanente Commissie.

Ten slotte werd uitgemaakt dat mededeelingen zullen kunnen worden gedáan over onderwerpen, die niet op het programma voorkomen. De beslissing over de gevallen, waarin

dit zal worden toegelaten, wordt geheel en al aan het Duitsche Comité overgelaten.

Wij kunnen nog mededeelen, dat de Pruisische Minister van Openbare Werken aan zijn collega van Buitenlandsche Zaken verzocht heeft om de regeeringen van die Staten, bij welke belangstelling in de internationale scheepvaart-congressen kan verondersteld worden, tot deelneming aan het volgende congres uit te noodigen en haar te verzoeken wel te willen benoemen haar officieele vertegenwoordigers zoowel als de rapporteurs voor de afzonderlijke vragen en mededeelingen; dit laatste in overleg met de leden van het internationaal bureau.

Daar echter de ervaring leert, dat stappen langs diplomatieken weg een langen tijd in beslag nemen, zoo heeft de commissie voor het Dusseldorfsche congres zich tevens onmiddellijk gewend tot de leden van de permanente commissie, die in hoofde van dit artikel zijn genoemd, om hen te verzoeken de aanwijzing van de rapporteurs nog vóór de beeindiging van de officieele briefwisseling in overleg met hun regeering uit te lokken, de bereidwilligheid der gekozen rapporteurs te constateeren en van den uitslag hunner pogingen zoo spoedig mogelijk, op zijn laatst echter op 1 September, mededeeling te doen.

Aan de rapporteurs wordt in overweging gegeven om, zoowel voor de vragen als voor de mededeelingen, de inzendingen niet later dan 1 Januari 1902 aan het congres-bestuur te doen toekomen.

Wij geven hieronder het programma van het congres, in originali, onvertaald.

v. S.

IX. Internationaler Schiffahrtskongres in Düsseldorf. 1902.

PROGRAMM.

(Abänderung der Einzelheiten vorbehalten.)

Sonntag, den 29. Juni.

Abends: Empfang.

Montag, den 30. Juni.

Vormittags: 1. Plenarsitzung,
Nachmittags: Besichtigung der Düsseldorfer Hafenanlagen.

Dienstag, den 1. Juli.

Vormittags: 1. Sitzung der Abtheilungen,
Nachmittags: Fahrt nach Ruhrort und Duisburg.

Mittwoch, den 2. Juli.

Vormittags: 2. Sitzung der Abtheilungen.
Nachmittags: 3. Sitzung der Abtheilungen.

Donnerstag, den 3. Juli.

Vormittags: Ausflug nach Cöln, Besichtigung der Hafenanlagen,
Nachmittags: Besuch des Drachenfels.

Freitag, den 4. Juli.

Vormittags: 2. Plenarsitzung. Schluss der Verhandlungen.

Sonnabend, den 5. Juli.

Ausflug nach dem Dortmund-Ems-Kanal bei Herne, Henrichenburg (Hebewerk) und Dortmund, eventuell auch nach Essen (Krupp), oder nach Müngsten (grosse Brücke) und der Remscheider Thalsperre.

Sonntag, den 6. Juli und die folgenden Tage.

Ausflug nach dem Kaiser Wilhelm-Kanal und den Hansestädten nach besonderem Programm.

Zusammenstellung der Berathungsgegenstände und geschäftliche Behandlung derselben.

Vorbemerkung.

Bei der Wahl der Berathungsgegenstände sind die Beschlüsse früherer Kongresse möglichst berücksichtigt worden. Jedoch war es nicht angängig, alle Gegenstände aufzunehmen, deren weitere Behandlung auf früheren Kongressen für wünschenswerth erklärt wurde. Auch erfordern andere Fragen inzwischen dringendere Beachtung. Die Auswahl war ferner durch den mehrfach geäusserten Wunsch beschränkt, dass die Zahl der auf einem Kongress zur Erörterung gelangenden Themata vermindert werden und das eine, früher zuweilen beliebte Trennung der Fragen nach Bau und Betrieb möglichst unterbleiben möchte. In der That ist es bei früheren Gelegenheiten für viele Theilnehmer störend gewesen, dass über Bau und Betrieb in zwei verschiedenen Abtheilungen verhandelt und es so unmöglich gemacht wurde, beiden Seiten der Schiffahrtsfrage gleichzeitig die genügende Beachtung zu schenken. Es ist daher beabsichtigt, für die Verhandlungen des nächsten Kongresses nur zwei Abtheilungen, eine für Binnenschiffahrt und eine für Seeschiffahrt zu bilden.

Um indess trotz der durch die Verminderung der Abtheilungen erforderten Beschränkung der Fragenanzahl etwaigen Wünschen nach Erweiterung des Programms gerecht zu werden und gewissen Beschlüssen früherer Kongresse Rechnung zu tragen, werden zwei Einrichtungen getroffen werden, welche zur Bewältigung eines sonst zu umfangreichen Verhandlungsmaterials geeignet erscheinen.

In erster Linie sollen Gegenstände von augenbliklich geringerer Wichtigkeit oder Beobachtungen, welche von Einzelnen auf Sondergebieten gemacht wurden, nicht als «Fragen» durch eine grössere Anzahl von Berichterstattern und nachfolgende Berathung in der Abtheilung behandelt, sondern darüber «Mittheilungen» erbeten werden, die erforderlichen Falls und auf besonderen Wunsch am Schluss der übrigen Abtheilungsberathungen einer kurzen Besprechung unterzogen werden können. Aehnliche Mittheilungen waren auch bei früheren Kongressen, jedoch bei freier Wahl des Gegenstandes, zulässig. Im folgenden sind Themata angegeben, über die, namentlich gemäss dem Beschluss früherer Kongresse, Mittheilungen erwünscht sind ohne damit andere, auf freier Wahl des Gegenstandes beruhende Mittheilungen ausschliessen zu wollen.

Eine weitere Einrichtung, die Verhandlungen trotz des Zusammendrängens in zwei Abtheilungen ausgiebig und erfolgreich zu gestalten, wird in der Bestellung von General-Berichterstattern für je eine Frage erstrebt. In den bisherigen Kongressen hat es sehr viel Zeit in Anspruch genommen, wenn jeder Berichterstatter — es sind deren für eine Frage oft 6—10 vorhanden gewesen — aus seinem gedruckt vorliegenden Bericht oft allzu ausführliche Mittheilungen gemacht hat, deren Uebertragung in die Fremdsprachen meist nicht möglich war, und die daher für einen grossen Theil der Zuhörer schwer verständlich blieben. Es wird deshalb empfohlen, für jede Frage einen General-Berichterstatter zu ernennen, welcher der Abtheilung in objektiver Weise einen angemessen gekürzten Ueberblick über den Inhalt sämmtlicher Einzelberichte giebt. Dieser thunlichst nach Benehmen mit den Einzelberichterstattern verfasste Gesammtbericht wird wörtlich in die Fremdsprachen übersetzt und in allen drei Sprachen mundlich -- bei genügender Zeit auch vorher schriftlich — der Abtheilung vorgetragen werden. Den Einzelberichterstattern wird es ermöglicht werden, etwaige Sonderbemerkungen im Laufe der Debatte vorzubringen.

Im Allgemeinen wird es sich empfehlen, die General-Berichterstatter auch zu Berichterstattern der Abtheilungen an das Plenum des Kongresses zu ernennen, da auf diese Weise den fraglichen Berichterstattern die zwischen den Berathungen der Abtheilungen und denen des Plenums zu leistende Arbeit sehr erleichtert wird.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Ausführungen ist folgendes Verhandlungsprogramm aufgestellt worden:

I. Abtheilung: Binnenschiffahrt
3 Fragen
6 Mittheilungen.
II. Abtheilung; Seeschiffahrt
3 Fragen
9 Mittheilungen.

I. Abtheilung: Binnenschiffahrt.

1. Frage.

Die Ueberwindung grosser Höhen.

Technische und wirthschaftliche Erörterungen über die zweckmässigsten Anlagen zur Ueberwindung grosser Höhen, welke eine künstliche Wasserstrasse ersteigen oder überschreiten muss. Berichte können erstattet werden über den Gesammtumfang der Frage oder über einzelne Anordnungen, insbesondere über geneigte Ebenen, senkrechte Hebungen und Schleusen mit hohem Gefälle. Die Möglichkeit von Tunnelanlagen und die Nothwendigkeit der Beschaffung von Speisewasser kann in den Bereich der allgemeinen Erörterungen gezogen werden.

2. Frage.

Schiffahrtsabgaben.

Erörterung in wirthschaftlicher und finanzieller Hinsicht. Erwünscht ist insbesondere die Behandlung der folgenden Fragen:

a) Kann durch Erhebung von Schiffahrtsabgaben auf Binnenwasserstrassen und Binnenhäfen die Deckung der Betriebs- und Unterhaltungskosten sowie einer mässigen Verzinsung des Anlagekapitals erzielt werden?

b) Wie weit ist dies Ziel verfolgt und erreicht worden?

c) Welche Umstände haben seine Erreichung ermöglicht oder unmöglich gemacht?

d) Inwiefern und in welchen Fällen wird die Erzielung einer Rentabilität in obigem Sinne dadurch erleichtert, dass der Eigenthümer (Unternehmer) der Wasserstrasse

α) die Forthewegung der Schiffe,
β) den ganzen Schiffarhtsbetrieb

selbst übernimmt und diese Leistungen dem Verkehr gegen tarifirte Gebühren zur Verfügung stellt?

e) Welche Baukostenantheile für Neubau und Verbesserung von Wasserstrassen sind bei der Berechnung der von der Schiffahrt zu erhebenden Abgaben auszuscheiden, weil die betreffenden Beträge nicht für Zwecke der Schiffahrt aufgewendet sind?

3. Frage.

Werthminderung von Kohle und Koke bei der Schiffsbeförderung.

Darzustellen sind insbesondere die Schädigungen, welche Kohle und Koke in Folge der Benutzung des Wasserweges durch Verladen, Transport und längere Lagerung auf Lagerplätzen erleiden; der

Werth des Schadens ist zu bestimmen, und Mittel zur Abhilfe, geeignete Kippvorrichtungen u. s. w. sind in Vorschlag zu bringen. Auch mittelbare Vermeidung oder Verminderung der Nachtheile, z. B. durch Verkokung der Bruchkohle, Herstellung der Koke an der Verbrauchsstelle statt auf der Zeche u. dergel. sind zu berücksichtigen und die entsprechenden Verluste der Kohle und Koke bei Benutzung des Eisenbahnweges möglichs ebenfalls festzustellen.

Mittheilungen sind erwünscht über.

1. Technische und wirthschaftliche Erörterung über die Anlage von Stauweihern — einschliesslich der Stauanlagen am Nil —, welche den Zweck haben, durch Zuschusswasser den Niedrigwasserstand der schiffbaren Flüsse zu heben, ohne näheres Eingehen auf Baueinzelheiten.
2. Vervollkommungen im mechanischen Schiffszug auf Kanälen.
3. Flussfahrzeuge von geringeren Tiefgang als 75 cm und Erfahrungen bei Anwendung von Turbinen oder Schraubenrädern beim Schiffahrtsbetrieb auf Flüssen mit geringem Tiefgang gemäss dem Beschluss des VIII. Kongresses zu Frage 3.
4. Ausnutzung der Wasserkräfte an Wehren kanalisirter Flüsse, auch bei Hochwasser, für mechanischen (auch elektrischen) Schiffszug.
5. Neuere Versuche über Schiffswiderstand, insbesondere auf Kanälen.
6. Neuere badische Rheinhäfen.

II. Abtheilung: Seeschiffahrt,

1. Frage.

Untersuchungen über Anlage- und Unterhaltungskosten eiserner und hölzerner Schleusenthore unter Berücksichtigung der Dauerhaftigkeit, der Leichtigkeit der Wiederherstellung, Unterhaltung und Handhabung, sowie des Ein- und Aussetzens.

2. Frage.

Verkehr mit Seeprähmen (Seeleichtern).

Erwünscht ist die Erörterung folgender Fragen:

a) In welchen Umfange wird der Verkehr mit Seeprähmen, auch Seeleichter genannt, betrieben? Hierbei ist insbesondere der Verkehr mit solchen Prähmen zu berücksichtigen, welche auch geeignet sind, die in die See mündenden Flüsse und Kanäle zu befahren.

b. Zweckmässige Bauart und Betriebsführung der Seeprähme sowie die dadurch bedingten Kosten und Frachtsätze.

c. Welche Vortheile und Nachtheile sind bezüglig öffentlicher und wirthschaftlicher Interessen mit dem Betrieb der Seeprähme verbunden?

d. Unter welche Umständen sind die grössten Vortheile zu erwarten und wo sind die Grenzen einer wirthschaftlichen Verwendung namentlich solcher Seeprähme, welche auch Flüsse und Kanäle befahren können, im Wettbewerb gegen die eigentliche Binnenschiffahrt und gegen die zusammengesetzte Binnen- und Seeschiffahrt mit Umladen im Seehafen gegeben?

e) Welche Stellung soll die Staatsregierung zu der Entwicklung des Seeprahmverkehrs nehmen (Bemessung der Abgaben u. dergl.)?

3. Frage.

Dockanlagen.

Bau und Betrieb von festen Docks, Schwimmdocks und Hellingen zur Unterhaltung und Ausbesserung grosser Seeschiffe der Neuzeit Ihre jeweillige Anwendbarkeit und wirthschaftliche Zweckmässigkeit.

Mittheilungen sind erwünscht über:

1. Spülung von Seehäfen, insbesondere des Hafens von Ostende, zwecks Tiefhaltung der Einfahrt.
2. Schutz der Leuchtthürme und sonstigen Seezeichen gegen Beeinträchtigung ihrer Wirkung durch private Anlagen.

Erwünscht ist dabei eine Darlegung der thatsächlichen Verhältnisse, welche einen Rechtsschutz erfordern, ferner der jetzigen Rechtslage und der bisherigen Bestrebungen zur Erweiterung des z. Zt. bestehenden Rechtsschutzes.

3. Mittheilungen über Bauart, Leistungen und Kosten von Löffel- und Greifbaggern.
4. Fortschritte auf dem Gebiete des Nebelsignalwesens.
5. Neuere Versuche über Schiffswiderstand im freien Wasser.

Ausstellung.

Eine Ausstellung aus dem Gebiete der Schiffahrt und des Wasserbaues ist im Allgemeinen nur hinsichtlich solcher Gegenstände geplant, die in den Kongressberathungen zur Verhandlung gelangen. Es ist indess gestattet, auch sonstige Pläne, Modelle und Bücher auszustellen.

Onderzeesche Booten.

(*Met afbeeldingen*)

Voordracht gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, op 11 Mei 1901,

DOOR

H. H. VERSTEEGH.

(*Vervolg van bladz. 478.*)

Thans komen wij tot het type der onderzeesche vaartuigen, welke gedeeltelijk ondergedompeld zijn, en slechts hoogst noodzakelijk geheel onder water gaan.

De Deensche zeeofficier HOVGAARD ontwierp in 1887 zulk een vaartuig, doch daar zij niet gebouwd is geworden, zullen wij haar verder niet bespreken. Anders is het gesteld met het ontwerp van den Spaanschen zeeofficier ISAAC PERAL, wiens boot op de Marinewerf te Cadix in het jaar 1888 gebouwd is. Deze boot was lang 22 M. en had 2.78 M. grootste diameter. De twee schroeven werden ieder door een electromotor van 30 P.K. bewogen, die hun stroom verkregen van een batterij van 480 accumulatoren. De midscheeps gelegen ballastruimte kan bij onderdompeling water innemen, dat bij opduiken door een centrifugaalpomp verwijderd wordt. Ook PERAL gebruikte voor verdere onderdompeling evenals NORDENFELT twee verticale schroeven, die ieder door een afzonderlijke dynamo van 5 P.K. bewogen worden; de centrifugaal-pomp had een dergelijke dynamo. Voor deze hulpwerktuigen diende een tweede batterij van 180 accumulatoren.

Als wapen had zij aan de boeg een torpedo-lanceer-inrichting, terwijl de zeer puntige boeg versterkt was. Van de proefvaarten is bekend geworden dat zij den 25en December 1889 tot een diepte van 9 M. dook en daar 16 minuten bleef, een tweede maal bleef zij 20 minuten onder. Bij de proefvaart van 20 Mei 1890 op de reede van Cadix bleef de boot aan de oppervlakte van het water, slechts met de commandotoren er boven uitstekende. Zij voer 45 zeemijlen in 8 uur, hetgeen eene snelheid geeft van 5.5 knoop. Dat toen de commando-toren meestal onder water was is licht te begrijpen.

Bij een nachtelijke proefvaart waarbij zij de voor de reede kruisende Korvet *Colon* zou aanvallen werd zij eerst op 10 M. afstand van dit schip ontdekt, maar er is niet bijgevoegd of de waakzaamheid op de *Colon* groot was.

GOUBET.

De Fransche ingenieur GOUBET vervaardigde te Parijs in 1885 zijn eerste model *De Goubet No. 1.*

De boot is groot $1^3/_4$ ton, heeft in het midden een doorsnede van een ellips, waarvan de assen zijn 1.75 M. en 1 M, naar voren en naar achteren loopt zij in een punt toe. Hare totale lengte is 5 M. Een zekerheidsgewicht is onderaan de kiel aangebracht en weegt 300 K.G. Dit gewicht kan men door eene bajonet-sluiting onmiddellijk in tijd van nood loslaten.

De boot is uit één stuk van brons gegoten, in het midden eene dikte hebbende van 25 mM. en naar de punten afnemende tot 15 mM.

Een electromotor, gevoed door eene batterij van 60 elementen, welke vóór gestuwd is beweegt de schroef.

Haar systeem van onderdompeling berust op het opheffen van de opstuwende kracht door inlaat van water in de waterballast tanks.

De bemanning bestaat uit twee man, welke in het midden rug aan rug gezeten zijn, onder een dom, die tevens tot toegang dient. Onder deze zetels is geplaatst de luchtreservoir, welke de bemanning van versche lucht voorziet, terwijl een luchtpomp de bedorven lucht kan uitpompen.

Alle voor de behandeling van de boot noodige mechanisme kunnen van beide zetels, door handels of handraderen in beweging gezet worden.

Een door een slinger automatisch geregeld dubbel werkende pomp, kan naar gelang van de helling van het vaartuig, dus ook van den slinger, door een driewegskraan, het water uit de onderste waterballast-tanks voeren of naar voor- of achtertank en het vaartuig weer in horizontale stand brengen.

Een electrisch lampje is voor aan de boeg geplaatst. Een soort speer steekt vooruit en kan nog 3 M. verder uitgestooten worden. Het doel hiervan is de mazen van een torpedo-net door te snijden. Of dat gelukken zal, zijn wij zoo vrij te betwijfelen.

Een merkwaardige eigenschap van de *Goubet* is dat zij geen roer bezit. De richting in het horizontale vlak wordt verkregen door de schroef zelve, die met de schroefas verbonden is door een «joint Goubet,» en zoodanig ingericht is, dat zij hoeken kan maken met de as van het schip zonder de draaiende beweging daarvan te hinderen.

Het wapen van de *Goubet 1* is een mijn, welke zij achter medevoert, die door den druk op een veer van binnen kan losgelaten worden.

Een geisoleerde draad windt zich dan af en indien het vaartuig op genoegzame afstand is, doet een electrische vonk de mijn springen.

De proeven met de *Goubet 1* te Cherbourg genomen, schijnen voldoende resultaten gegeven te hebben, zoodat GOUBET de opdracht kreeg een tweede boot te bouwen, de *Goubet 2*, waarvan wij hier afbeelding geven. (Fig. 9.)

Zij berust op het zelfde principe als de *Goubet 1*, maar is meer compleet en meer volmaakt, en voorzien van machtiger machines.

Zij is langer dan haar voorgangster en wel 3 M. langer, ook uit brons gegoten, maar uit drie stukken, welke door flenzen, die naar binnen gericht zijn aan elkaar geschroefd zijn.

De dikte van het brons is eveneens 25 mM. in het midden en vermindert tot 25 mM. aan de einden.

De electromotor wordt gevoed door accumulatoren.

Zekerheidsgewicht bedraagt 1500 K.G.

Buiten aan iedere zijde is een lanceer-inrichting voor twee Whitehead-torpedo's van 45 cM. middellijn.

Het gewicht der boot bedraagt 5 ton.

Hare snelheid was 5 tot 6 knoopen.

De proeven in het Bassin van Saint-Quen genomen, schijnen goede

GOUBET 1889.
1 : 25.

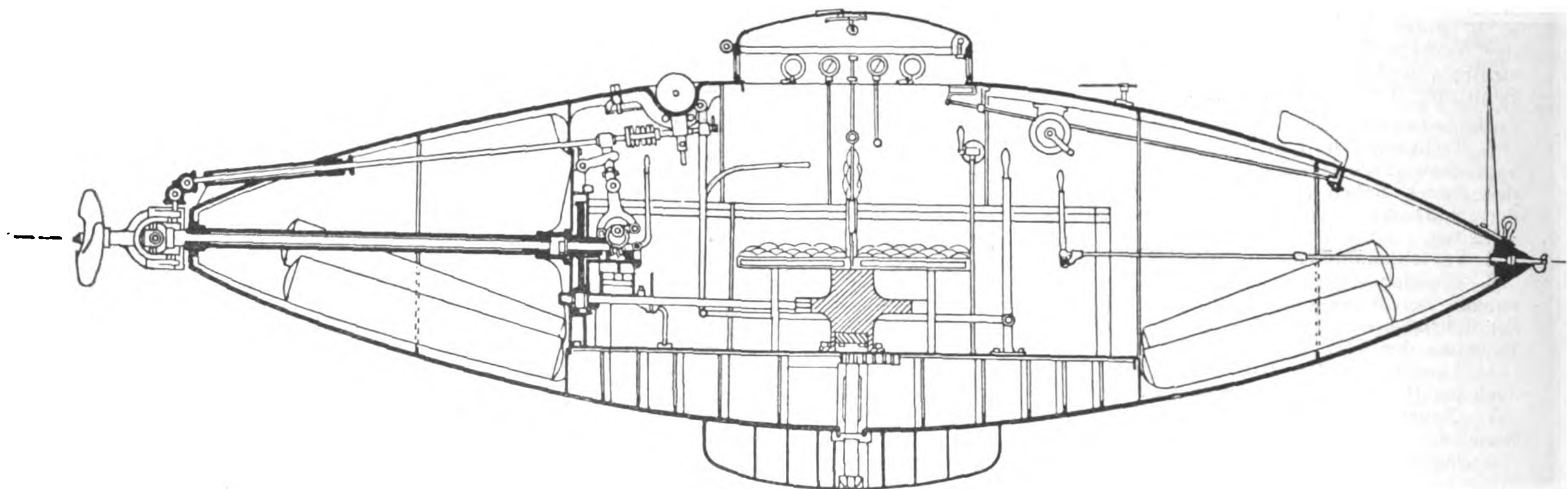


Fig. 9.

resultaten geleverd te hebben. en mogen wij de opgewonden verhalen van de Fransche pers gelooven, dan laat niets te wenschen over, alles was volmaakt. De boot werd per spoor naar Toulon gebracht.

rekend, zoodat er lucht genoeg voorhanden is voor een onderdompeling van eenige uren. Het luchtreservoir, dat we op de teekening zien, dient alleen tot het lanceeren van torpedo's.

ZÉDÉ «GYMNOTE» 1889.
1 : 80.

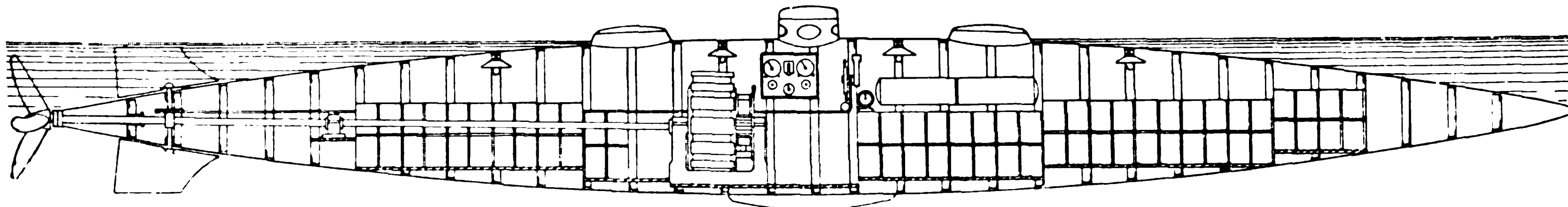


Fig. 10.

Ter zelfder tijd dat GOUBET zijn boot ontwierp voor het Ministerie van Marine, kreeg de Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée een opdracht een onderzeesch vaartuig genaamd *Gymnote* te bouwen. De plannen zijn gemaakt door DUPUY DE LÔME en GUSTAVE ZÉDÉ. De eerste stierf echter spoedig zoodat ZÉDÉ de plannen alleen voltooide.

In 1888 werd de *Gymnote* op stapel gezet te Mourillon bij Toulon, en gebouwd onder toezicht van den onder-ingenieur 1ste klasse ROMAZZOTTI. In 1889 liep zij van stapel.

Hare afmetingen zijn: lengte 17 M., diameter grootspant 1.80 M., deplacement 30 ton.

De cylinderconische vorm is symetrisch ten opzichte van het grootspant, welke als doorsnede een cirkel heeft.

Zij wordt geheel electrisch bewogen, door een electromotor, uitgevonden door kapitein KREBS, théoretisch in staat 60 PK. te ontwikkelen. De stroom werd geleverd door chloorchroom elementen van den commandant RENARD. Deze elementen hebben nooit den noodigen stroom kunnen leveren, en werden dan ook vervangen door accumulatoren.

Men kwam tegelijkertijd tot de ontdekking dat de dynamo KREBS theoretisch zeer aardig was, doch dergelijke fouten bezat dat men er zich onmogelijk van kon bedienen en verving haar tegelijkertijd door een veel eenvoudiger.

Het gewicht der accumulatoren welke men eerst gebruikte was 11.000 KG. Thans is deze eerste batterij vervangen door accumulatoren Laurant-Cély, (lood en zwavelzuur) welke een totaal gewicht heeft van 6.120 KG.

Het voor- en achtereinde van het vaartuig is bestemd voor waterballast, noodig voor het in- en uitdompelen. Een pomp gedreven door een Gramm'sche dynamo dient tot ledigen dier ruimten.

De bemanning bestaat uit vier of vijf man, den kapitein medege-

Behalve het gewone roer heeft zij achter twee horizontale roeren, doch niettegenstaande deze liet hare stabiliteit in ondergedompelden toestand veel te wenschen over. Zij kreeg, eenmaal in schuine stand gebracht, te groote hellingen en luisterde eerst laat naar haar horizontale roer.

Men heeft dat verbeterd door midscheeps nog twee horizontale roeren aan te brengen.

De *Gymnote* heeft ondergedompeld nooit meer dan 6 knoopen kunnen loopen. Bij een snelheid van 8 knoopen is hare straal van van actie 35 en bij 4 knoop ongeveer 100 zeemijl.

Zij heeft twee torpedo lanceerinrichtingen.

Om ondergedompeld te kunnen zien heeft de *Gymnote* evenals de *Goubet* een periscope.

De *Gymnote* is thans bestemd voor de verdediging van Toulon.

Nauwelijks waren de proeven met de *Gymnote* begonnen of de order tot het bouwen van een nieuw onderzeesch vaartuig kwam van het Departemant van Marine. ZÉDÉ, die gelijk alle anderen de onbevredigende resultaten toeschreef aan hare geringe afmetingen, ontwierp in 1892, een vergrootte *Gymnote*, welke eerst *La Sirene* gedoopt werd maar na den dood harer ontwerper diens naam verkreeg.

Hare afmetingen zijn: lengte 18.50 M., breedte grootspant 3.75 M. en waterverplaatsing 266 ton.

De *Zédé* heeft 4 water ballast ruimen, één voor en één achter, en twee in het midden, welke door vier pompen met electrische beweegkracht bediend worden.

Haar voortstuwende kracht ontleent zij aan twee electromotoren direct aan de as gekoppeld, van het type Thury, die gezamenlijk 720 PK. moeten geven.

De accumulatoren waren even als de laatste bij de *Gymnote* van Laurent-Cély, maar nog nooit waren accumulatoren van dergelijke

ZÉDÉ'S «SIRENE» LATER «GUSTAVE ZÉDÉ» 1892.
1 : 200.

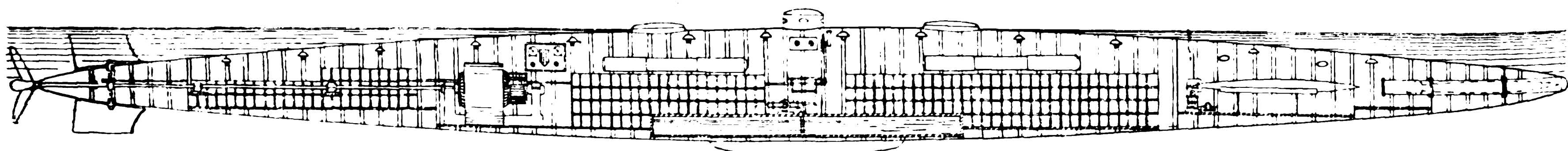


Fig. 11.

afmetingen in de praktijk gemaakt, en bleek het weldra een onmogelijkheid te zijn, zoodat toen het vaartuig nauwelijks begon te loopen, de batterij niets meer gaf, door uiteen vallen der cellen en door contact. Men moest de batterij uitnemen, en besloot na verscheidene proefnemingen, waarbij zelfs eens brand ontstond, het aantal elementen te verminderen tot 360. Hierdoor kon de *Zédé* 8 knoopen loopen, inplaats zooals gedacht 16 knoopen.

Nog meer last heeft men gehad met het sturen onder water. Maakte reeds de *Gymnote* bij onderdompeling groote hoeken, de *Zédé*, die men oorspronkelijk slechts horizontale roeren achter had gegeven, dook geregeld onder in hoek 5° hetgeen tusschen voor en achter een verschil maakte van 4.50 M.

Eens zelfs, toen de beproevingscommissie aan boord was, maakte de *Zédé* bij een onderdompeling, plotseling, zonder dat men wist waarom, een buiteling met een hellingshoek van 30 à 35°, en gierde naar beneden tot een diepte van 20 M. voor men haar tot staan kon brengen en de horizontale stand kon geven.

Na dien gaf men aan de *Zédé* zes horizontale roeren, die paarsgewijze symetrisch aangebracht werden, een paar in het midden, een paar voor en een paar achter.

De hellingshoek werd nu nooit meer dan 3°.

De huid van de *Zédé* is uit brons-Roma en niet magnetisch metaal, en niet aantastbaar door zeewater.

Zij heeft drie Whitehead torpedo's aan boord, een in de lanceerbuis en twee andere in reserve er naast.

Haar veiligheidsgewicht is evenals die van de *Gymnote* veel te klein.

Zij is lang 36 M. en op het grootspant breed 2.75 M.: haar deplacement bedraagt 145 ton.

Haar huid is uit brons Roma, en haar vorm is nagenoeg gelijk aan die van de *Gymnote*.

De motorische kracht ontleent zij aan een dynamo type Thury en eene batterij van accumulatoren Laurent-Cely, van 100 volts.

De motor ontwikkelde 350 P.K. bij 250 omwentelingen. De inrichtingen tot duiken en tot sturen zijn dezelfde gebleven als die bij de *Gustave Zédé*, in hare verbeterde staat, dus 3 waterballast tancks, 6 horizontale roeren.

Hare bemanning bestaat uit de commandant en 8 man. Een torpedo-lanceerinrichting in de boeg met 3 whitehead-torpedo's vormen haar bewapening.

Den 5e Juli 1899 van stapel geloopen, werd zij in der haast uitgerust en in September kon zij zee kiezen. Bij de proeven bleek zij ongedompeld 12.6 knoop te loopen. Straal van actie was 150 mijl.

Zij kostte in het geheel 684,000 francs.

Nog zij hier vermeld dat bij de vlootmanoeuvres van Juli het vorige jaar te Cherbourg, bijgewoond door den President van de Republiek, de *Morse* in alle opzichten scheen voldaan te hebben.

Lanbeuf's «Narval».

De *Narval*, het vaartuig dat wij tot heden kunnen beschouwen als het meest volmaakste, is ontworpen door Labeuf, naar aanleiding van de prijsvraag door het Fransche Ministerie van Marine in 1897 uitgeschreven waarin haar ontwerper de gouden medaille verwierf.

Romazzotti's «Morse» 1899.

1 : 150.

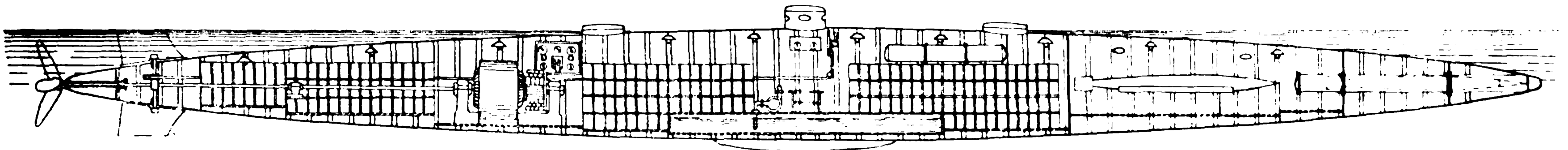


Fig. 12.

Kort nadat de *Gustave Zédé* was gebouwd, werd de *Morse* in het arsenaal te Cherbourg op stapel gezet.

De ingenieur Romazzotti had haar ontworpen, welk ontwerp 7 jaar in studie bleef tengevolge van eene uitgebreide correspondentie tusschen den heer Baron en de verschillende bureaux van het ministerie van Marine. Baron stelde voor de *Morse* een gasmachine te geven voor het varen aan de oppervlakte en de electromotor slechts te doen dienen voor de voortbeweging onder water, of beter gezegd wanneer zij in nagenoeg ondergedompelden toestand verkeerde.

Was de *Zédé* eene vergrootte *Gymnote*, de *Morse* kunnen wij beschouwen als een verkleinde *Zédé*.

Zij is lang 34 M. en breed 2.40 M., heeft eene deplacement van 106 ton in lichten toestand en van 200 geheel ondergedompeld.

Zij heeft twee motorische krachten nl. de stoom en electriciteit.

Een stoommachine met triple expansie, welke 250 P.K. ontwikkelt, gebruikt zij varende aan de oppervlakte. De stoom wordt ontwikkeld in een ketel op bijzondere wijze ingericht en gestookt met zware petroleum.

De electromotor met accumulatoren van het systeem Fulmer (158 elementen) dient voor de voortbeweging onder water.

De accumulatoren kunnen door de stoommachine en dynamo's herladen worden.

Holland's «Holland» 1897.

1 : 80.

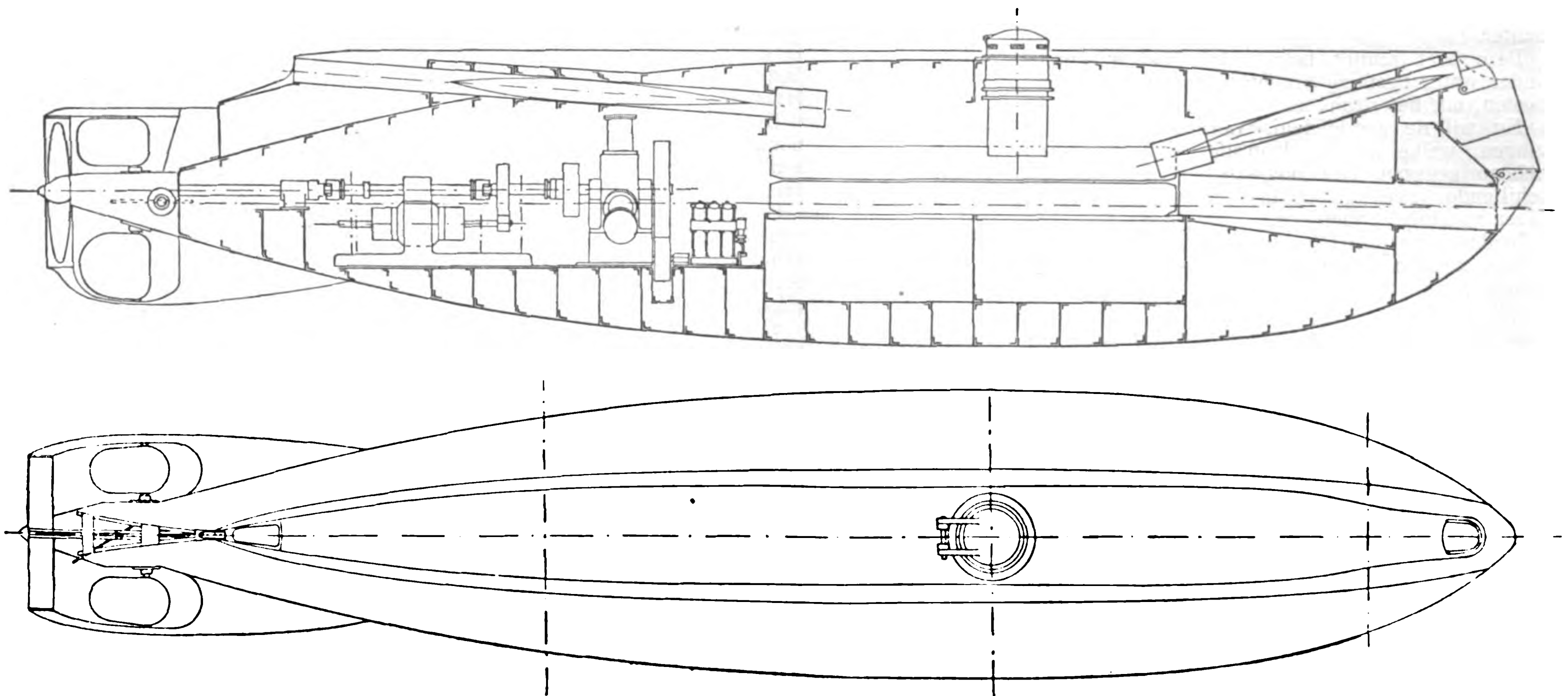


Fig. 13.

Zij heeft een dubbele huid. De binnenhuid is van dikke staalplaten. De binnenromp is rond aan beide uiteinden spits toeloopende. De buitenhuid is van dunne staalplaten, en heeft een onsymetrische vorm, gelijkende op de *Gustave Zédé*.

De buitenhuid is niet waterdicht, integendeel, men heeft voor en achter bij de kiel en boven gaten geboord waardoor het water vrij kan binnenstroomen.

Als wapen heeft zij 4 whitehead-torpedo's, twee lanceerbuizen voor aan iedere boord een.

Hare straal van actie is. Aan de oppervlakte 252 mijlen bij eene snelheid van 11 knoop en 23 uur stoomen of 624 mijlen bij eene snelheid van 8 knoop en 78 uur stoomen, en ondergedompeld 25 mijlen met een snelheid van 8 knoop of 70 mijl met eene snelheid van 5 knoop

Zij liep in October 1899 te Cherbourg van stapel. Ondergedompeld schijnt zij stuurbaar te zijn dank zij de horizontale roeren voor en achter.

Volgens Fransche gegevens is de *Narval* een volkomen geslaagd vaartuig en zou zij een geducht wapen zijn.

Nog onlangs melden ons de dagbladen het feit, dat President LOUBET te Toulon een half uur onder water bleef in dit vaartuig.

De Amerikaan HOLLAND heeft meer dan 20 jaren besteed aan de studie van het onderzeesch vaartuig, en hoe interessant zijne proefnemingen ook zijn met de *Holland 1, 2, 3, 4* en zelfs de *Holland 5* of de *Plungers*, we moeten kortheidshalve ze allen onbeschouwd laten, om slechts eene beschrijving te geven van de *Holland 6* (fig. 13.)

Deze boot, gebouwd door de Crescent Shipgard te Elizabethport, N. J., voor rekening van HOLLAND TORPEDOBOOT Co., is het prototype van de onderzeesche vaartuigen, welke zullen worden aangeschaft door de Amerikaansche en Engelsche Marine.

Hare afmetingen zijn: Lengte 16,64 M., diameter (grootste) 3,12 M., deplacement dek boven water 64 ton, deplacement gelijk met het water 74,2 ton, deplacement geheel ondergedompenld 74,4 ton.

Met deze boot zou slechts proeven genomen worden voor onderdompeling en het sturen onder water, van daar dat afgezien werd van groote snelheid.

Zij heeft boven water varende als beweegkracht een gasolinemachine van 45 P.K., en ondergedompeld een electromotor en accumulatoren van P.K.

De dynamo weeg 1588 K.G., terwijl de accumulatoren-batterij bestaande uit 60 elementen een gezamenlijk gewicht hebben van 24,480 K.G., geleverd door de Electric Storage Battery Co. N. Y.

De electromoter en gasolinemachine zijn direct gekoppeld aan de schroefas.

Een air compressor, met aparte motor van 10 P.K. dient om de luchtreservoirs te vullen met lucht onder de formidablen druk van 2500 lbs per sq. druk. (175,79 K.G.).

Deze comprimeerde lucht dient niet alleen voor het lanceeren der torpedo's maar ook ter verwijdering van de waterballast, en het sturen.

Een kleine motor dient om ondergedompeld de slechte lucht uit te drijven, terwijl een andere motor voor het ventileeren der batterij is.

Zij heeft 4 roeren, twee verticale en twee horizontale, allen achter geplaatst.

De bemanning bestaat uit 4 tot 6 man.

Met volle bemanning en volle tanks heeft zij nog een reservevermogen van 90.7 K.G.

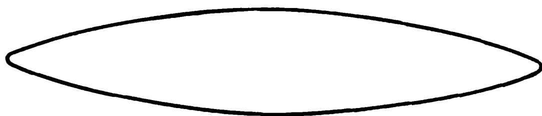
Hare bewapening bestaat uit: 1 lanceerbuis voor torpedo's van 45 cM., 1 lucht-torpedokanon van 20 cM. in de boeg en een submaximachter.

Deze boot schijnt betrekkelijk snel te kunnen duiken, eenmaal onder water heeft zij dit euvel gemeen met alle andere onderzeesche booten, n.l. het slecht koers houden.

Nu wij de geschiedenis van de onderzeesche booten, en de pogingen, welke in den loop der tijden op dit gebied zijn gedaan, hebben gegeven, rest ons, zij het dan ook oppervlakkig, de verschillende vraagstukken te beschouwen, welke zich bij het bouwen dezer vaartuigen voordoen.

In de eerste plaats moeten we beschouwen den vorm van den Romp. Deze kunnen wij indeelen in 5 verschillende typen:

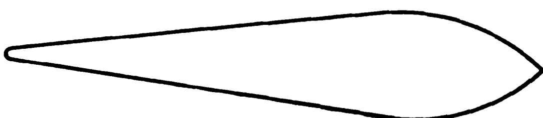
Fig. 14. Type I.



I. De cylinder-conische vorm, met cirkel-doorsnede en het groot spant in het midden geplaatst.

Deze vaartuigen zijn symetrisch ten opzichte van hun grootspant. Wij vinden dezen vorm bij de booten van WADDINGTON, NORDENFELT, DE GYMNOTE en de twee typen van GOUBET.

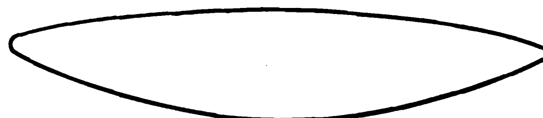
Fig. 15. Type II.



II. De cylinder-conische vorm, met cirkel-doorsnede, maar waarvan het grootspant geplaatst is op een derde van de lengte van voren gerekend.

Volgens dit model heeft Holland zijne booten geconstueerd.

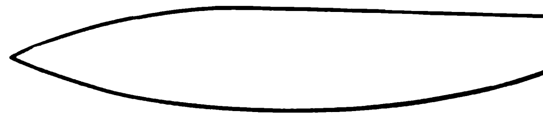
Fig. 16. Type III.



III. De onsymetrische vorm ten opzichte van de lengte-as, maar symetrisch ten opzichte van het grootspant. De doorsneden zijn ellipsen.

Wij vinden dezen vorm bij de *Plongeur* van BOURGEOIS en BRUN

Fig. 17. Type IV.



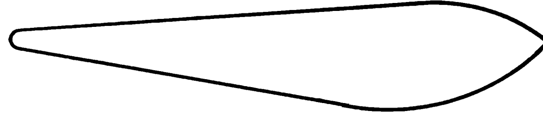
IV. De geheel onsymetrische vorm, cylinder-conisch van achteren, terwijl van het voorgedeelte de bovenlijn recht blijft, en de benedenlijn licht gebogen is om te eindigen in een rechte voorsteven.

De doorsnede van het midden- en achterdeel is een cirkel, die van het voordeel is de ellips.

De *Gustave-Zédé* heeft dezen vorm.

En eindelijk:

Fig. 18. Type V.



V. De onsymetrische vorm ten opzichte van de lengte-as. Grootspant op een derde van de lengte van voren. Doorsnede in het algemeen de ellips.

Deze vorm is die, welke het meest gelijkt op een visch, en wel op de Rob of Zeehond.

Van dezen vorm zegt de Fransche Marine-Ingenieur MAURICE GAGET: «Aucun navire à flot n'existe encore sur ce modèlle, mais il figure dans plusieurs projets, qui seront exécutés.»

Het is niet gewaagd uit deze woorden de conclusie te trekken, dat eenige der thans in Frankrijk in aanbouw zijnde onderzeesche vaartuigen dezen vorm zullen verkrijgen.

Aangezien een aller eerste vereischte van een onderzeesch vaartuig is, het bestand zijn tegen den steeds varieerenden druk van het water, behoeft het ons geenszins te verwonderen, dat in het algemeen als verticale doorsnede werd en wordt genomen de cirkel en de ellips. Een andere voorwaarde, waaraan den romp moet voldoen, eene conditie, welke thans zeer zeker op den voorgrond treedt, wil een onderzeesche vaartuig als oorlogsmaterieel van eenig nut zijn, is de geschiktheid tot het verkrijgen van groote snelheid, en deze laatste voorwaarde is ons inziens, behalve in de vaartuigen in den laatsten tijd gebouwd, geheel uit het oog verloren.

Het komt ons voor dat men elkanders model steeds heeft overgenomen of een vorm heeft gekozen geheel verschillend van de overige, zonder eenig verband te houden met de onderzoekingen en resultaten, door voorgangers verkregen.

Over de beweegkracht, de veiligheidsmaatregelen, het roer enz., zijn berichten tot ons gekomen, doch steeds is over vorm van den romp eene geheimzinnigheid bewaard, waaruit wij zouden kunnen besluiten, dat deze meer bij toeval dan door ondervinding of berekening is verkregen.

Slechts BAUER heeft, zooals wij gezien hebben, zoo niet den vorm van zijn boot bepaald, dan toch in algemeene trekken aangegeven uit waarnemingen van den uiterlijken vorm van zeedieren, welke in gelijke omstandigheden verkeeren als waarin het onderzeesche vaartuig geplaatst is. Het was zijne opvatting, later door proefnemingen bevestigd het vaartuig den vorm te geven van een rob.

Toch moet men bij deze vergelijkende studie steeds het groote verschil in het oog houden tusschen visch en vaartuig, zooals de stijfheid, de wijze van voortbeweging.

Geschiktheid van den vorm tegen druk. Hierbij behoeven wij niet lang stil te staan, daar bij welken vorm ook en bij een maximalen druk de afmetingen van het aan te wenden materiaal, volgens de u allen bekende methode te berekenen zijn.

De geschiktheid van den vorm voor groote snelheid kan slechts proefondervindelijk bepaald worden.

De Amerikaansche Professor MILTON heeft empirisch den meest geschikten vorm bepaald, op eene wijze even ingenieus als afdoende. Hij bestudeerde de veranderingen en stelde den eindvorm vast van een prismatisch blok ijs, dat hij in het water liet voortbewegen in de richting van de lengte-as.

Bij het begin der beweging was de weerstand van het water groot, om het lichaam ontstonden groote golven, welke echter langzamerhand afnamen, het ijs gedeeltelijk deed smelten, tot het prisma den vorm kreeg van voren gelijkende op den kop van een visch, terwijl het achter deel hoe langer hoe dunner werd, spits toeloopende.

Gedurende deze vormsverandering verminderen gelijdelijk de golven, welke door de beweging ontstonden, totdat zij bijna geheel verdwenen waren, toen het lichaam den vischvorm had aangenomen welken vorm het toen behield, slechts kleiner wordende door smelting van het ijs, maar overigens op duidelijke wijze zijn aangenomen verhoudingen behoudende.

Milton hernieuwde zijn proef maar nu nam hij een prisma van was, dat hij in een schoorsteen hing. De vormsverandering was analoog en de eindvorm was dezelfde als die bij het ijsprisma.

Proefondervindelijk werd dus bepaald den vorm, welke wij als type V aanduiden.

De sleepproeven van Froude, ter bepaling van weerstand van schepen bij bepaalden vorm, zijn evenzeer toe te passen op het onderzeesche vaartuig.

Voortstuwingswerktuigen.

Welk is het geschikste voortstuwingswerktuig voor onderzeesche vaartuigen? Zie daar een vraag zeer moeilijk op te lossen en naar mijn bescheiden meening een open questie, en dus een ruim veld studie voor technici.

Het feit dat de onderzeesche booten, zoowel op als onder water moeten kunnen varen, zonder eenige gemeenschap met de buitenlucht, maken ze reeds ongeschikt voor de toepassing van stoommachines althans, met ketels van gewone constructie.

Ofschoon, zooals wij reeds gezien hebben, machines gedreven door stoom bij verscheidene onderzeesche vaartuigen aangewend zijn, is mijns inziens de stoom niet de kracht, welke tot voortstuwing bij deze booten gebruikt dient te worden.

Een vereischte van een onderzeesch vaartuig is dat het op elke gegeven moment van den toestand varende aan de oppervlakte der zee, over moet kunnen gaan in ondergedompelden toestand.

Het vuur in den ketel moet oogenblikkelijk gedoofd kunnen worden, de rook en de gassen langs een anderen weg afgevoerd.

Reeds dadelijk is het gebruik van kolen daardoor veroordeeld, en toch zou dit het geval zijn uit het oogpunt van veiligheid en stabiliteit. Immers bij het gebruik van vaste brandstoffen wordt voortdurend een zeker gewicht verbruikt, welk gewicht moeilijk an fur at a mesure te compenseeren is.

Er blijft dus slechts over de ketel te stoken met vloeibare brandstof, zooals petroleum of petroleum-residu. En ofschoon petroleum of residu voor landen welke deze mineraal niet voortbrengen zeer duur is, blijft er geen andere keuze over, aangenomen althans dat de voortstuwende kracht ontleend moet worden aan den stoom.

Het stoken met vloeistof heeft althans dit voordeel dat op elk moment het te verbruiken gewicht bekend is en dus automatisch te compenseeren.

Een interessante oplossing van het stoken met petroleum in gesloten haarden en onder druk, is die door den ingenieur d'Alest van de «ateliers Frayssinet» te Marseille gegeven. Een ketel volgens systeem geconstueerd was te zien op de Parijsche tentoonstelling in 1889.

De cylindrische ketel bevat een vuurhaard *A*, de vlampijpen *B* en een rookkast *C*, geheel dicht, en gemaakt om een druk van 5 atmospheer te kunnen verdragen. Op den schoorsteen *D* is een ruimte *E* welke gesloten kan worden door een klep *F*. De zelfde ruimte staat ook in verbinding met een schoorsteenpijp *G*, welke neergelaten kan worden, en een andere schoorsteenpijp *H*, welke voorzien is van een klep *T* op een willekeurige diepte.

De vuurhaard wordt gesloten door een gietstuk *K*. En pijp *L* laat de lucht door, die door de pijp *M* en opening *N* in den vuurhaard komt.

Twee branders *O O* zijn aan den voorkant aangebracht en ontvangen de petroleum uit het reservoir *P*.

Om den ketel in de vrije lucht te doen werken heeft men slechts de deur *F* open te zetten, den schoorsteen *G* op te zetten, en de beide schuiven te openen.

Steekt men den brander aan dan werkt de ketel als elke andere ketel, de lucht benoodigd voor de verbranding komt door de openingen *N* en de gassen ontsnappen door den schoorsteen *G*.

Sluit men nu hermetisch de klep *F* en de schuiven *R*, en laat men door de pijp *M* in den haard lucht, onder een druk gelijk aan het gewicht van een kolom water van een hoogte *H*, dan zal de verbranding voortgaan, de gassen zullen de klep *I* oplichten en daardoor ontsnappen. Maar ook de petroleum moet regelmatig blijven toevloeien, en hiertoe behoeft men slechts het bovengedeelte van de petroleum-reservoir door de pijp *S* in verbinding te brengen met den vuurhaard, dan zal er in de reservoir dezelfde drukking *h* zijn.

Ten einde in den vuurhaard te kunnen zien is een pijp *T* aangebracht, aan het uiteinde gesloten door een dik glas. Een spiegeltje *U*, beweegbaar om een as *X* stelt den stoker in staat in den vuurhaard te zien, terwijl, indien het glas mocht breken, de waarnemer gevrijwaard is voor verbranding.

Is de boot aan de oppervlakte, dan ontsnappen de gassen door den schoorsteen *G*, vaart zij daarentegen onder water, dan heeft men

Ketel-systeem d'Alest.

Fig. 19.

slechts den vuurhaard hermetisch te sluiten en de gassen zullen door den schoorsteen H ontsnappen aan de zijden of aan de kiel van het vaartuig. De lucht, noodig voor de verbranding, moet in den vuurhaard gebracht worden onder een druk h = druk diepte vermeerderd met een weinig overdruk voor de trekking.

De saamgeperste lucht, die in reservoirs wordt medegenomen, moet door eene reductieklep op den juisten druk gehouden, welke klep door verbinding met de zee automatisch geregeld moet worden.

De ondervinding, helaas, heeft geleerd dat de ketel met verbranding onder den druk zonder practische toepassing is gebleven.

Proeven met andere dergelijke systemen zijn ook mislukt. Het gebruik van kolen vereischt ook gebruik van lucht en een groot bezwaar is het ook deze in zulk een groote hoeveelheid mede te nemen.

Beschouwen wij een onderzeesch vaartuig met een machine van 400 P.K., die gemiddeld 1 K.G. kolen per uur P.K. gebruikt.

Gegeven dat voor de verbranding van 1 K.G. kolen ongeveer 20 K.G. lucht noodig is, dan moet men voor eene onderdompeling van een uur 20 × 4000 = 8000 KG. lucht meenemen, dus ongeveer 7000 M³ lucht onder atmospherischen druk.

Nemen wij nu aan dat wij lucht kunnen medenemen onder een druk van 100 atm., en dat wij kunnen beschikken over eene goede reductie-inrichting, dan nog zouden er reservoirs noodig zijn van 70 M³, welke door de noodzakelijke dikke wanden een ruimte zouden innemen van ± 100 M³.

Voegen wij er bij dat de reservoirs toevallige temperatuursverhoogingen kunnen verkrijgen zoodat de druk boven de 100 atm. komt, dan zijn zij aan boord een voortdurend gevaar van explosie.

En dit alles voor eene onderdompeling van één uur — zegge één uur — om dadelijk weer naar den wal te moeten stoomen teneinde gecomprimeerde lucht te halen.

Dat nu is reeds voldoende om aan te toonen dat het gebruik van vuur, zelfs in gesloten haarden absoluut onmogelijk is voor het onderzeesche vaartuig. Ons rest dus werktuigen, welke zonder verbranding voortbewogen worden.

1o. Werktuigen welke hun kracht ontleenen aan gecomprimeerde lucht. Dit systeem zooals U bekend is, toegepast door Whitehead en Schwartzkopf in hun torpedo's, inderdaad slechts kleine onderzeesche booten, zou geheel falen voor booten van grootere afmetingen. Wij hebben zoo juist gezien, welk een groote ruimte wij behoeven ten einde de noodige lucht, en dan nog onder zeer grooten druk, mede te kunnen nemen. Ontleent een vaartuig zijne voortstuwende kracht aan gecomprimeerde lucht dan wordt de hoeveelheid mede te nemen lucht ontzettend groot. Voeg daarbij het vermeerderd gevaar voor explosie en dat, door voortdurende reductie van druk, temperatuurs-verlaging ontstaat, welke hinderlijk zou zijn voor de bemanning.

2o. Werktuigen welke hunne kracht ontleenen aan electriciteit. De electriciteit is de eenige kracht, welke schijnt aangewezen om toegepast te worden bij het onderzeesche vaartuig, althans wanneer het in ondergedompelden toestand is.

Een electrische krachtbron geeft de benoodigde energie af zonder lucht te behoeven en wat vooral veel zegt zonder gewichtsverandering. Ook is het gewicht van eene dynamo, met bijbehoorende transmissie, welke het doodgewicht van de machine vormt, kleiner dan dat voor enkele andere machine.

Daarentegen zijn de kosten zeer groot, doch kosten zijn bij het onderzeesche vaartuig slechts bijzaak.

De electromotorische kracht kan ontleend worden aan elementen of accumulatoren.

De chloorchroom-elementen, hoewel sterker dan alle andere, omdat men met een batterij van 50 K.G. een electrische P.K. van 736 Watt verkrijgt, hebben geene bevredigende resultaten gegeven.

Het gebruik van de elementen eenmaal bij de *Goubet Nol* en een andere keer bij de *Gymnote* heeft steeds geleid tot teleurstelling.

Een ander bezwaar bij het gebruik der chloorchroom-elementen is het voortdurend vrijkomen van chloor, welk gas hinderlijk is voor de equipage, haar vergiftigt of bedwelmt. Wel heeft men het chloorzuur vervangen door zwavelzuur, waarmede ook de chloor-ontwikkeling vermeden wordt, zonder schade te doen aan de intensiteit der elementen, maar toch zou de toepassing ervan, op grootere onderzeesche vaartuigen, ondoenlijk zijn door het ontzettend groot aantal, welke men noodig zoude hebben. B.v. voor een boot van 200 ton met eene machine van 500 P.K. en eene snelheid van 10 à 12 knoopen zouden 100 groepen van 184 elementen of 18.400 elementen noodig zijn.

De electromotorische kracht moet van groote capaciteit zijn, lang duren en geregeld werken, en tot heden voldoet hieraan alleen de accumulator en deze wordt dan ook algemeen toegepast in de hedendaagsche onderzeesche booten.

Een onderzeesch vaartuig behoeft niet voortdurend onder water te varen, en zou dit ook niet kunnen doen. Ten eerste kan men onder water niet verder zien dan hoogstens een tiental meters, en ten tweede heeft de ondervinding geleerd dat niettegenstaande hulpwerktuigen, die wij later zullen beschouwen, het veld van verkenning toch zeer beperkt is, een boot in ondergedompelden toestand moeilijk te besturen is, en bovendien men zeer onzeker is van de richting.

Een onderzeesch vaartuig moet, wil het zijn doel juist treffen, aan de oppervlakte komen, door direkte waarneming den koers bepalen, evenals elk gewoon schip. Heeft het eenmaal zijn doel ontdekt, de koers van het doel en zijn eigen koers bepaald, dan kan het onderdompelen, en de vijandelijke daad verrichten, het lanceeren van een torpedo.

Trouwens wil een onderzeesch vaartuig, een groote operatie-basis hebben, dan zal het langen tijd genoodzaakt zijn aan de oppervlakte der zee zich te bewegen, om slechts in het uiterste geval van ontdekking, onder te dompelen, van koers te veranderen, den vijand te ontloopen, of hem te attaqueeren. Wij zien dus, wil een onderzeesch vaartuig, vooral dat welk een groote tonnen-inhoud heeft, bruikbaar zijn, dan moet het een vaartuig zijn, dat moet kunnen beschikken over twee bronnen van energie, twee motorische krachten. Een, welk zooals wij reeds beschreven hebben, voor den duur van onderdompeling en een ter voortstuwing, wanneer het aan de oppervlakte is.

Natuurlijk moet men rekening houden met de mogelijkheid en de absolute noodzakelijkheid voor het vaartuig om oogenblikkelijk onder te dompelen b.v. bij het verschijnen aan den horizon van een vijandelijk vaartuig van groote snelheid.

Wij moeten dus beschikken over eene motorische kracht, welke oogenblikkelijk kan ophouden te werken ten einde vervangen te worden door de electrische kracht.

Wederom blijkt ons dat ketels gestookt met kolen of elk andere vaste brandstof niet te gebruiken zijn. Daarentegen kunnen ketels verwarmd door petroleum-residu van dienst zijn. De hoeveelheid verbruikte petroleum kan met juistheid bepaald worden, en haar gewicht door inlaat van water gecompenseerd. Ook het verlies van gewicht door verdamping van water kan aangevuld worden.

Wij zullen hier niet verder uitwijden over de wijze van verwarming van ketels met petroleum of residu. Het is u bekend dat reeds langen tijd de stoombooten in de Caspische zee zich er van bedienden en dat bijna alle nieuwe schepen der Kon. Paketvaart-Mij. voorzien zijn van dergelijke stookinrichtingen.

Aan de eigenschappen van dadelijk buiten werking te kunnen gesteld worden, en het gemakkelijk compenseeren van het verbruikte gewicht, voldoen ook de petroleummotoren en die gedreven door koolwaterstoffen zooals benzine, enz.

Deze machines, u bekend, zijn in den laatsten tijd zeer verbeterd. Men heeft thans zeer krachtige machines, die geregeld loopen.

De 15 Hollandsche booten, welke voor de Marine der Vereenigde Staten worden gebouwd, zullen dan ook voorzien worden van gasoline-machines, gebouwd door de Otto-gas Engine Works te Philadelphia. Dit type machtne heeft vier verticale cylinders, enkel werkend, ze zijn in paren geplaatst, ieder paar heeft een gemeenschappelijke watermantel. De ontsteking geschiedt electrisch.

Bij 322 omwentelingen werd 160 rempaardekracht ontwikkeld, terwijl gecontracteerd was voor 160 P.K. bij 360 omwentelingen. Bij dit aantal omwentelingen werden 190 rem P.K. ontwikkeld. Bij 160 rem P.K. en 320 omwentelingen per minuut was het verbruik van de machine 0,499 liter olie per P.K.

De genomen diagrammen gaven een gemiddelde druk van 98.4 lb. per square inch, 55.3 P.K. per cylinder of een totaal van 221.2 I.H.P.

De machine voor U. S. submarine torpedo boat *Adder*, werd in December jl. beproefd en goedgekeurd, en de snelheid van dien boot bij volle kracht is 8 knoop per uur.

De electromotor in een onderzeesch vaartuig moet zoodanig ingericht zijn, dat zij gekoppeld aan de machine de verzwakte accumulatoren kan herladen.

Een onderzeesch vaartuig aldus van beweegkracht voorzien, heeft niet noodig ieder oogenblik de haven binnen te loopen teneinde de accumulotoren te herladen. het kan genoegzaam petroleum mede nemen, ten einde zich op groote afstanden van de operatie-basis te bewegen. Buitendien kan men aan kruisers en pantserschepen groote hoeveelheden olie medegeven, en een onderzeesch vaartuig kan dan deze schepen vergezellen en met hen opereeren.

Maar thans waag ik mij op een mij onbekend terrein, welk terrein ik gaarne overlaat aan tactici.

Stabiliteit.

Gaarne zouden wij de stabiliteit van het onderzeesch vaartuig in het breede behandelen, vooral naar aanleiding van den hoogst interessante verhandeling hierover door den Deenschen kapitein ter zee Wilhelm Hovgaard, onlangs gehouden in the Instituut of Naval Architect, maar dit zou met de vele wiskundig beschouwingen teveel tijd nemen. Daarom zullen wij ons hier slechts bepalen tot de conclusies waartoe hij komt.

Vooraf zij vermeld dat de stabiliteit, waarop het hoofdzakelijk voor het onderzeesch vaartuig op aan komt is de langscheepsche stabiliteit. Hoe grooter deze is hoe gemakkelijker de boot duikt en weder opkomt.

Wil deze stabiliteit groot zijn, dan moet het zwaarte punt van het vaartuig voorwaarts, en aangrijpingspunt van den weerstand achter liggen.

Al gevolg hiervan krijgen wij bij vaartuigen van groote snelheid, dus van grooten weerstand, en welke lang moeten zijn, een diep en smal voorschip en een vlak en breed achterschip.

Bij booten met kleinere snelheid, behoeft de lang-stabiliteit niet zoo groot te zijn, deze vaartuigen kunnen dus kort, niet diep en van groote breedte zijn. Bij een laag zwaartepunt moet de metacenterhoogte zoo hoog mogelijk zijn.

Horizontale roeren moeten achter geplaatst worden, terwijl symetrie ten opzichte van een horizontaal central vlak, zooveel mogelijk behouden dient te worden.

Ik behoef hier niet uiteen te zetten, dat de langsscheepsche stabiliteit zeer ernstig kan verminderd worden, door waterballasttanks welke niet breed, maar van groote lengte zijn, en niet geheel gevuld, terwijl de dwarsscheepsche stabiliteit praktisch onveranderd blijft.

De hoofdballasttank moet dus verdeeld zijn in kleinere afdeelingen en iedere afdeeling moet, is het vaartuig ondergedompeld, òf geheel gevuld òf geheel leeg zijn.

Twee diepwatertanks, met vrije oppervlakte, om de trim te regelen, en ter compensatie van kleine fluctuaties in deplacement, kunnen, het spreekt van zelf, niet gemist worden, maar men reduceere deze tanks tot een minimum.

De horizontale roeren moeten groot zijn, en zooveel mogelijk naar achter geplaatst.

Het reserve drijfvermogen moet zoo groot zijn als praktisch mogelijk is, en de commandotoren welke gewoonlijk het reserve-drijfvermogen vormt, moet achter het zwaartepunt liggen.

Het deplacement en de verdeeling van gewichten in de richting van de scheepsas, moeten onveranderd blijven gedurende de onderdompeling, en moet zorgvuldig geregeld worden vóór het duiken.

Noodzakelijke verplaatsing van gewicht moet liever achter dan voor geschieden.

Ziedaar de conclusies waartoe HOVGAARD komt, ten gevolge van zijne wiskunstige beschouwing.

Gaan wij thans na de verschillende redenen, welke verandering van stabiliteit kunnen veroorzaken.

Deze zijn: toestroomen van water door lekken, het uitwerpen van bedorven lucht en verbrandingsproducten, het vuren van torpedo's en projectielen, het zich verplaatsen van de bemanning, het bestaan van vrije vloeistof-oppervlakte, beweging van losse gewichten.

1o. Het toestroomen van water door lekken, kan bij zorgzame constructie der huid, en door voortdurend toezicht op alle buitenboordskleppen, tot een minimum gereduceerd worden, zoolang als de boot niet beschadigd is.

2o. Het uitwerpen van bedorven lucht en verbrandingsproducten behoeft in het algemeen niet plaats te hebben gedurende den korten tijd van onderdompeling. Mocht evenwel noodzakelijk zijn lucht uit de reservoirs te halen en de bedorven lucht uit te pompen, dan is nog dat gewicht zeer klein.

3o. Uitwerpen van verbrandingsproducten, verbruikt door de machine. Hier zou de verandering van gewicht zoo beduidend zijn, dat het noodzakelijk is automatische inrichtingen te hebben, ten einde dat te compenseeren. Daarom verdienen, zooals wij reeds meer zeiden, accumulatoren de voorkeur.

4o. Het vuren van een torpedo uit eene onder water lanceerbuis, waartoe het water van te voren toegang had, zal geen merkbaar verschil van gewicht veroorzaken, want de torpedo verschilt weinig in gewicht met het water dat zijn plaats inneemt, maar wanneer eene nieuwe torpedo daarna in de buis wordt gebracht, dan is compensatie noodig.

5o. Het zich verplaatsen van de bemanning kan vermeden worden door de bediening der verschillende toestellen en machines zoo te regelen, dat een ieder op zijn post heeft te blijven.

6o. Het bestaan van vrije vloeistofoppervlakte hebben wij reeds besproken. De motorballast-tanks dienen òf geheel gevuld òf geheel leeg te zijn.

7o. Verandering van gewichten, door voedingswater, koelwater, gecomprimeerde lucht, vloeibare brandstof of andere gewichten kan niet vermeden, maar moet zorgvuldig gecompenseerd worden.

Traagheidsmomenten van Spoorstaven.

Ter bepaling van het traagheids- en weerstandsmoment van spoorstaven voor normaalspoorbanen wordt dikwijls gebruik gemaakt van de volgende empirische formules:

$$I = 0{,}032\ h^4;\ (1) \qquad W = 0{,}064\ h^3\ (2)$$

waarbij h de hoogte der spoorstaaf in c.M. is, I het traagheidsmoment in c.M.^{4} en W het weerstandsmoment in c.M.^{3} Deze formules komen voor in Hütte IIe deel blz. 76 (16e druk) en in de bijlage P blz. 14 Jaarboekje K. I. v. I.

In het hierbij gevoegde staatje A zijn eenige sterk uiteenloopende spoorstaafprofielen, met de hoogte (kolom 3), de werkelijke traagheidsmomenten (kolom 4) en de traagheidsmomenten, volgens formule (1) berekend, (kolom 5) opgenomen. Zooals uit kolom 6 blijkt, waarin de verschillen tusschen de traagheidsmomenten der kolommen 5 en 6 staan opgenomen, (uitgedrukt in percenten van de berekende traagheidsmomenten) is de nauwkeurigheid van formule (1) niet héél groot. De afwijking van de formule bedraagt in enkele gevallen meer dan 20 pCt., in één geval zelfs 48 pCt. De vraag rijst of een formule, die dergelijke belangrijke afwijkingen geeft, zelfs wel den naam van een ruwe benadering mag dragen.

De fout, bij het opstellen dezer formule begaan, ligt voor de hand. De waarde van I hangt wel voor een groot deel, maar toch niet geheel en al van de hoogte af; ook de overige afmetingen doen hierop hun invloed gelden.

Andere formules van dezen vorm: $\alpha_1\ h^3\ k$; — $\alpha_2\ h^3\ v$; — $\alpha_3\ h^2\ v\ k$; — $\alpha_4\ h^3\ (v + k)$; — $\alpha_5\ h^3\,(2\,k + v)$ enz. (waarbij α een constante, v de voetbreedte en k de kopbreedte voorstellen) moeten theoretisch de voorkeur verdienen.

Onderzoekt men verschillende doorsneden van spoorstaven op deze formules, dan blijkt, dat de eerstgenoemde voor de waarde $\alpha_1 = 0.08$ (h en k hierbij in c.M. uit te drukken) uitkomsten geeft, die in de meeste gevallen geen grootere afwijking dan 7 pCt. vertoonen. (Zie staatje B, waarin van dezelfde profielen als in staatje A, onder kolom 6, het traagheidsmoment berekend is volgens de formule $I = 0.08\ h^3\ k$ en in kolom 7, de verschillen vermeld zijn tusschen het werkelijke en het berekende traagheidsmoment, uitgedrukt in percenten van het laatste).

Met het oog hierop kan het overweging verdienen, de formule (1) uit Hütte, te vervangen door:

$$I = 0.08\ h^3\ k.\ (3)$$

Deze formule is eenvoudig in het gebruik; h^3 vindt men in iedere tafel; vermenigvuldiging met 8 geschiedt uit het hoofd, zoodat slechts éénmaal met rekenlat of op het papier, een product moet worden bepaald.

Over de formule (2) geldt hetzelfde, wat over formule (1) werd gezegd; belangrijk nauwkeuriger dan (2) is:

$$W = 0.16\ h^2\ k - 4\ \text{pCt.}\ (4)$$

(h en k in cM.; W in cM^3.)

Daar de neutrale as, als regel, niet op de halve hoogte der doorsnede ligt, is het weerstandsmoment in den regel kleiner dan $\frac{2\,I}{h}$; door van deze waarde 4 percent af te trekken, verhoogt men de nauwkeurigheid der uitkomst.

Staatje A.

1	2	3	4	5	6
Profiel.	Gewicht M. in KG.	Hoogte in cM.	Werkelijk traagheidsmoment cM^4.	Traagheidsmoment berekend volgens (1) cM^4.	Verschil in percenten tusschen 4 en 5.
K. P. E. V. n^0. 6	33.4	13.4	1040	1030	1 pCt.
S. S.	40.0	13.9	1250	1190	5 »
Goth. B.	46.4	14.5	1640	1410	16 »
H. S. M.	47.0	14.0	1490	1230	21 »
H. S. M.	38.6	13.0	1060	910	16 »
L. M.	35.5	10.7	620	420	48 »
E. B.	52.7	14.7	1890	1490	27 »
Sächs. Stb.	44.0	14.5	1610	1410	14 »

Staatje B.

1	2	3	4	5	6	7
Profiel.	Gewicht M. in KG.	Hoogte in cM.	Kopbreedte in cM.	Werkelijk traagheidsmoment cM^4.	Traagheidsmoment berekend volgens (3) cM^4.	Verschil in percenten tusschen 5 en 6.
K. P. E. V. n^0. 6	33.4	13.4	5.8	1040	1120	7 pCt.
S. S.	40.0	13.9	6.0	1250	1290	3 »
Goth. B.	46.4	14.5	7.0	1640	1700	4 »
H. S. M.	47.0	14.0	6.4	1490	1400	6 »
H. S. M.	38.6	13.0	6.0	1060	1050	1 »
L. M.	35.5	10.7	6.2	620	610	2 »
E. B.	52.7	14.7	7.2	1890	1830	3 »
Säch. Stb.	44.0	14.5	6.6	1610	1610	0 »

S. v. O.

Iets over kunst in Amsterdam.

In een der jongste nummers van *Simplicissimus* werd ter karakteriseering van den Munchener smaak een ophakkend Berlijnertje ten tooneele gevoerd, die vrijelijk de superioriteit op kunstgebied van zijn stad kan verkondigen, maar niet, zoodra heeft hij betoogd, dat men in Berlijn ook beter bier

brouwt, of het echtpaar, waaraan hij zijn oordeel mededeelt, stuift op, om die beleediging met het ondereinde der pullen te straffen.

Amsterdam heeft in verhouding zeer vele burgers welke dit Munchener echtpaar slachten. Geen wonder dus dat slag op slag men de juistheid van graaf D'HÉRISSON's gezegde, „waar een kunstenaar met een koopman in aanraking komt, trekt de eerste gewoonlijk aan het kortste einde", bewezen ziet in het huidige Amsterdam, zoowel het particuliere als het openbare.

Het laatste zij thans meer in het bijzonder beschouwd. Om beschamende voorbeelden te vinden is het niet noodig in vergelijkingen te treden met steden zóó erkend kunstzinnig als Parijs of Brussel. Waar het de verfraaiing van oude of nieuwe stadsgedeelten betreft of de — 't zij direkte, 't zij indirekte — aanmoediging der schoone kunsten, valt voor Amsterdam veel, zeer veel zelfs te leeren van steden, die in grootte en aanzien, verre haar minderen zijn.

Een tijd lang scheen het anders en in menig opzicht tevens beter te zullen worden en ware VAN TIENHOVEN onze burgemeester gebleven, dan had hij ongetwijfeld de vooruitgang blijvend doen zijn. Ik wil geen personen noemen of aansprakelijk stellen en liever het er voor houden, dat de schuld hoofdzakelijk ligt aan de verklaarbare neiging om door — helaas hier misplaatste — zuinigheid de finantiën in evenwicht te houden.

Zou het geen aanbeveling verdienen om op duidelijk zichtbare plaats in de Raadzaal aan te slaan, dat Florentijnsche decreet waarmede omstreeks 1290 aan ARNOLFO DEL CAMBIO werd opgedragen een domkerk te bouwen, die alle andere kerken op aarde in schoonheid overtrof:

„Aangezien de souvereine prudentie van een volk van „hooge afkomst medebrengt, in zijne zaken op zoodanige wijze „te procederen, dat uit zijne zigtbare werken zoowel de wijs-„heid als de grootmoedigheid zijner handelingen blijke, zoo „is het dat ARNOLFO, meester-bouwkundige van onze gemeente, „gelast wordt de modellen of plannen tot vernieuwing van „Santa Maria Reparata met de hoogste en kwistigste pracht „gereed te maken, opdat menschelijke magt en kunstvaardig-„heid niet in staat zij, ooit iets grooters of schooners tot „stand te brengen; overeenkomstig hetgeen in openbare zit-„ting en in geheim comité gezegd en geadviseerd is door de „wijsten onder de burgers: te weten, dat aan geen gemeente-„werken de hand moet worden geslagen, tenzij men bereid „is die werken te doen zamen stemmen met de groote ziel, „die gevormd wordt door de ziel van alle burgers, vereenigd „tot één zelfden wil."

De aanvallen van kunstzin ten stadhuize zijn dikwijls misplaatst en betreffen slechts zelden belangrijke zaken; terwijl het badhuis in het Rokin aangevallen werd, liet men de Kalverstraat rustig ontsieren, dank zij bepalingen, die tot Babylonische terrasbouw dwongen.

De beeldhouwersvereeniging Ziezenis kreeg op haar bekend adres in een merkwaardig praeadvies van B. en W. feitelijk de mededeeling, dat er geen geld was om de Hoogesluis de beeldengroepen te geven, waarop deze welhaast twintig jaar wacht. De stichting van monumenten die op plein of kerkhof of elders de herinnering hoog houden aan belangrijke personen of daden, laat de stad der gemeente-exploitaties over aan het particulier iniatief.

De schilderkunst ontvangt van de zijde van de gemeente Amsterdam al even weinig steun als de decoratieve kunst. Door een onwaardig gekibbel over f 12,000 ontging der stadsschouwburg een fraai gedecoreerde foyer.

In zorg voor de oude kunst staat Amsterdam achter bij Duitsche en Fransche provinciesteden. Brunswijk, Hildesheim, Trier, Halberstadt waken ten koste van groote sommen over hunne oude bouwkunst; Amsterdam doet ongeveer niets.

Voor Amsterdam omgekeerd schijnt niet gegeven het voorbeeld van een stad als Keulen, die, gesteund door particulieren, in het bezit komt van een „Rathssilberzeug", dat de vergelijking niet te vreezen heeft met het voormalig Lüneburgsche zilverwerk, dat nu in het kunstnijverheidsmuseum te Berlijn een der voornaamste bezienswaardigheden is.

Moet men soms aannemen, dat ons gemeentebestuur haar „Pappenheimers" kennende, zóó vast vertrouwde op de Amsterdamsche eigenzinnigheid en de Amsterdamsche offervaardigheid, dat zij slecht voorging in de hoop toch goed te doen volgen? Dikwijls genoeg is dit het geval geweest; zijn immers niet van het Suasso-museum gebouw en inhoud grootendeels schenkingen; de Amsterdammers hebben dan ook volkomen gelijk als zij bij den naam „Suasso-museum" persisteeren, het versmadende, door van „gemeentelijk museum" te spreken, met vreemde veeren te pronken.

Amsterdam is gelukkig door de onvergelijkelijk schoon aangelegde uitbreidingen der 17e eeuw, in zijn hoofdlijnen te mooi, dan dat het spoedig en gemakkelijk kan bedorven worden. Gaarne erken ik geen stad mij te herinneren, met kwartieren, die in soliede schilderachtigheid en indrukwekkende rijkdom het Amsterdamsche grachtenstelsel nabij komen. Maar ook hieraan kan met een weinig goeden wil veel verknoeid worden. Bij het dempen — om dit alleen eens te noemen — komt dikwijls „l'appétit en mangeant".

Waartoe indertijd de Amsterdamsche Raad in staat werd geacht, bewijst het nu vergeten, geniaal-dolzinnige plan om een boulevard aan te leggen van het station over het Damrak en het gedempte Rokin, dwars over Singel en de „Bocht" van de Heerengracht en vervolgens verder langs Spiegelstraat en -gracht naar het Rijksmuseum.

De hooge bruggen, die aan menig stadsgezicht zulk een eigenaardig cachet gaven, verdwijnen de een vóór, de ander na, meestal als offers van diezelfde, dikwijls overdreven, traditioneele „eischen van het verkeer", waarmede in binnen- en buitenland reeds zooveel vandalenwerk is gemotiveerd of vergoelijkt. Maar hoe zijn nu de nieuwe bruggen? Bepaalde kunstwaarde bezitten en pretendeeren zij zelden; slechts die weinige doen evenwel minder aangenaam aan, waar gestreefd is, iets bijzonders tot stand te brengen, met uitzondering natuurlijk van Blauwbrug of Hoogesluis, die beide — maar vooral de eerste — zoo welgeslaagd mogen heeten, dat met spanning verbeid dient te worden of de thans in aanbouw zijnde Amstelbrug hen artistiek evenaart.

Het is een ongezochte overgang om na de bruggen over de oevers te spreken, bijv. die van Nassau- en Stadhouderskade of van het Stationseiland. Er is een tijd geweest dat getracht werd hier en daar met groen en bloemen punten te maken, waarop het oog met genoegen rustte. Na jarenlange verwaarloozing worden nu alle oevers bezet met het vale, loodkleurige bazalt. Keurig netjes, maar troosteloos vervelend en jammer daarenboven omdat, blijkens sommige plantsoenen, het tuindepartement zich in zoo goede handen bevindt.

Nu de gemeente Amsterdam in den heer TELLEGEN de man aan zich heeft verbonden die, wanneer hem slechts de macht wordt gegeven, de broodnoodige controle over het bouw- en woningwezen met gepaste kracht kan uitoefenen, zonder, gelijk vroeger meermalen voorkwam, door kleinzielig advies B. en W. aan fiasco's bloot te stellen, komen andere wenschen op. Alle heiligen uit den hemel en alle duivels uit de hel zou men willen aanroepen om Amsterdam te begiftigen met verordeningen, ambtenaren, commissies of wat dan ook, die ernstig waken over de artistieke belangen der bevolking. Is het geen zaak van openbaar nut bijv., dat een einde wordt gemaakt aan de vrijheid de mooiste hoeken door onoogelijke reclameborden te schenden? Werden niet eertijds ten algemeenen nutte soms de vrijheden van sommigen besnoeid in plakkaten, die dan wel aldus eindigen: „Want ons alzoo gelieft, niettegenstaende eenige privelegiën". Tusschen zulke reclame-makers en de straatjeugd, die op sokkels en plinten de sporen van haar geest achterlaat, moge principieel verschil bestaan, in de resultaten zijn de eersten nog de meest schadelijken. Zou daartegen de stad niet maatregelen mogen nemen?

Ondanks een speciale commissie van advies — van wier handelingen nooit iets verluidt — onderscheidt zich het Rijksmuseum-kwartier artistiek gesproken niet gunstig van de overige nieuwe stadswijken en de bedoeling hier een „luxe kwartier" te stichten, is bezig jammerlijk te mislukken.

De bebouwing van het terrein achter het Rijksmuseum acht ik een onzalige onderneming. De stad beroofde zich daardoor zelf van de zeldzame gelegenheid in het midden van haar territoir zich een uitgestrekt terrein — desnoods omzoomd met openbare gebouwen — te reserveeren, dat voor allerhande doeleinden — als tentoonstellingen, kermissen en andere volksvermaken als parades of wedrennen, voor meetingen of huldigingen — ten allen tijde beschikbaar was. Nog zou een groot stuk te redden zijn. Het probleem der moderne stadsaanleg geeft aanleiding tot de grootste moeilijkheden, wanneer inderdaad men geneigd is de rechten der kunst te erkennen. Zullen — om een enkel en gemakkelijk op te lossen punt aan te roeren — bij den aanleg der electrische tram de mooie

stadsgedeelten, de pleinen en de omgeving van monumentale gebouwen — gelijk ik in Dresden bijv. zag — verschoond blijven van het afzichtelijk dradennet? Sombere voorgevoelens zijn door de ervaring voldoende gewettigd. Gaan wij bijv. eens na wat geleverd is op het gebied der stadstelefoonpalen: eerst kregen wij de houten, toen de ijzeren „Treubpalen"; de nieuwste creatie — waaraan reeds de heer Jos. Th. J. Cuypers in „Architectura" alle recht deed wedervaren! — is een samenstel van ijzeren pijpen, die door ongeproportioneerd dikke banden verbonden zijn en aan den top een open korf dragen, waarop de isolatoren zitten. Inderdaad, de gemeentelijke telefoondienst, die begon met de Raadhuisstraat door haar hideus kantoor en bijna alle openbare gebouwen door haar opstijgtorens te ontsieren, heeft zeer veel goed te maken indien zij althans er prijs op stelt haar rekening met het meer kunstzinnig Amsterdam te vereffenen. De telefoon stelle zich ten voorbeeld de concessionarissen van weleer — de gasfabriek bijv., die door Gosschalk liet bouwen of de tram die veel van Gendt tot architect koos — die toonden door een architectonisch kleed de zetel van hun bloeiend bedrijf te willen eeren.

In de gemeentelijke bouwkunst staan de scholen bovenaan en het verdiend erkend te worden, dat door de opvolgende architecten van Amsterdam op dit gebied zeer verdienstelijk werk geleverd is. De juichkreet, onlangs door een anonimus in het *Handelsblad* geslaakt „Van de Handelsschool begint de victorie" is misplaatst te noemen; want reeds veel betere architectuur is geleverd.

Bijna steeds treft ons de schraalheid der geldmiddelen, welke de gemeente blijkbaar toestaat. De volharding waarmede de bouwkundige ambtenaren van Amsterdam voortgaan blijken te geven van hun goeden wil, weegt dan ook ruimschoots op tegen het minder gunstig oordeel, dat over enkele resultaten van hun streven dient geveld te worden. De Handelsschool van het machtig Amsterdam is een armoedige hut in vergelijking met sommige lagere scholen van Zwitserland. Ik denk hier in het bijzonder aan de door Alex. Koch te Zürich aan de Hirschgraben gebouwde lagere school voor 1200 meisjes — een gebouw waaraan niet alleen geen kosten gespaard werden, maar dat daarenboven door toepasselijk, aan sprookjes, natuur of geschiedenis ontleend, beeldhouw-, wand- of glasschilderwerk rijk versierd is in gangen, speelplaatsen en zalen.

Bijna alles wat in den laatsten tijd Amsterdam bouwde voor zijn politie, zijn burgerlijken stand, zijn brandweer, of voor welke andere doeleinden dan ook, draagt vóór alles blijken van armoede, niet van fantasie bij den ontwerper, maar aan fondsen bij den lastgever. Is dit noodig?

Welk pover figuur maken niet de gebouwen onzer handelsinrichtingen naast die van Hamburg om een grootere, naast die van Worms, om een kleinere handelsstad te noemen. Had Formigé in dienst gestaan van Amsterdam in plaats van Parijs, het mag betwijfeld worden of hem de gelegenheid was geboden zulk een meesterstukje van ijzer-steenbouwkunst te leveren als het restaurant van het Entrepot de Bercy er een is.

Het is met name *De Opmerker* geweest die over de gemeentelijke bouwkunst haar — vaak echter *te* scherpe — critiek deed lichten. In „Architectura et Amicitia" — ook in deze ging het initiatief uit van dit werkzame genootschap — werd onlangs ter sprake gebracht de titelkwestie van het hoofd van den bouwkundigen dienst der gemeente. Gelijk men weet draagt deze, sedert het aftreden van den heer Wijssman, den titel van assistent-architect. Wat intusschen is een titel zal men vragen, behalve dat zij den betrokken persoon en tak van dienst een blijk geeft van erkenning en waardeering; de Keyser in Amsterdam, de Key in Haarlem droegen indertijd een bescheiden titel en maakten toch werken van onvergankelijke waarde.

De tijden zijn veranderd. Het is te hopen, dat bij eventueele reorganisatie der afdeeling Publieke Werken ook de titelkwestie zoo worde geregeld, dat duidelijker dan nu de beteekenis der bouwkundige sectie dier afdeeling blijkt.

Ik heb getracht de bovenstaande opmerkingen, waaraan er nog vele, die opzettelijk of onwillekeurig zijn weggelaten, waren toe te voegen, zoo simpel mogelijk te doen klinken. Maar toch, als wij ons niet overtuigd hielden van den goeden wil der betrokken hoofd- en subalterne ambtenaren, zou ik dan niet genoeg aangevoerd hebben om het een bittere spot te mogen noemen, dat Amsterdam als gemeente deelneemt aan een congres voor „l'art public"?

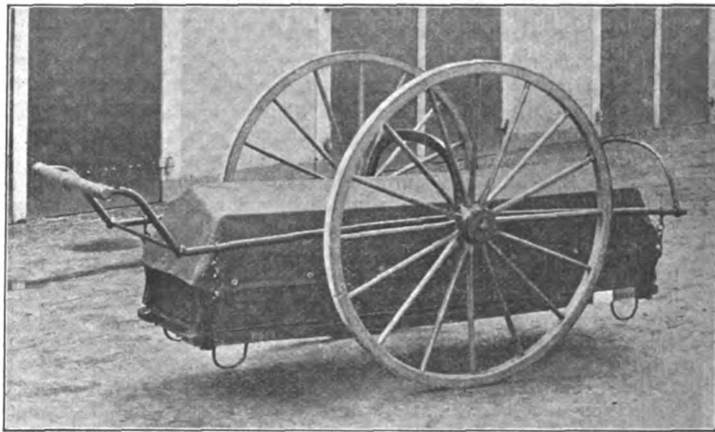
Gaarne neem ik aan, dat de toestand der gemeentekas niet van dien aard is, dat groote sommen knnnen besteed worden voor de verfraaiing der stad, voor den aankoop of de stichting van kunstwerken, voor de aanmoediging van tooneel of muziek, voor de bescherming der oude kunst. Maar nu dit blijkbaar niet kon is de gemeente, vergetende dat zoo ooit de zuinigheid hier de wijsheid zou bedriegen en ter zijde stellende de moreele kracht der kunst, in het tegenovergestelde uiterste vervallen en doet zij weinig meer dan niets. En daartegen dient bijtijds, zoo hard en zooveel mogelijk gewaarschuwd. Immers gebeurt dit niet, dan staat te bezien, als eens met den welstand der burgerij de stedelijke inkomsten gestegen zijn, of dan nog van systeem zou worden gewisseld. Nu reeds waart op bedenkelijke wijze een klein-mercantiele geest — wel te onderscheiden van de ruime koopmansopvatting der voorvaderen — door Amsterdam rond. Zelden bleek mij dit in rauwer vorm dan op de vergadering die het meergenoemde „Architectura et Amicitia" op 8 Juli in Parkzicht deed beleggen, om over de Paleis-Stadhuisvraag van gedachten te wisselen. Weet gij dat daar het raadslid Kamerlingh Onnes, toen hem er op werd gewezen hoe Hamburg in een rijk representatief gebouw haar macht gesymboliseerd had, antwoordde ongeveer in dezen geest: Als gij voorstelt onder het Amsterdamsche paleis bij zijn herinrichting tot stadhuis een koffiehuis te maken, als te Hamburg voorkomt, dan moogt gij mijnentwege het gewrocht van van Campen in zijn ouden luister herstellen.

Welke tekortkomingen wij ook aan de kooplieden der 17e eeuw zouden willen aanwrijven, waar het den roem van hun land betrof, stonden zij op een hooger standpunt; zij immers wilden dien roem ook door kunstwerken verkondigd en vereeuwigd zien.

Zich tot datzelfde standpunt op te heffen is een plicht, dien de eerbied jegens het voorgeslacht aan Amsterdam oplegt.

Amsterdam. J. H. W. Leliman,
Bouwkundig Ingenieur.

Raderbaar Systeem Dr. de Mooy, ingericht voor het vervoer van accumulatoren.



Voor Dr. Eijkman's Physiatrische Inrichting te Scheveningen heeft Dr. de Mooy een handwagen tot het transporteeren van accumulatoren ontworpen. Zooals men uit bovenstaande afbeelding ziet, vindt men hierin terug het bekende type „Raderbaar van de Mooy", dat voor het vervoer van zieken en gewonden wordt toegepast.

De wagen is, niettegenstaande het belangrijke zich daarin bevindende gewicht, door één man te vervoeren. Alle schokken en stooten, tijdens het vervoer door oneffenheden van den weg veroorzaakt, worden volkomen ondervangen, doordien de vrijhangende bak, de stooten niet behoeft over te nemen, doch in een zachte schommeling geraakt.

De wagen, soliede en sterk, is aan de rijtuigfabriek van de firma Hermans & Co. te 's-Gravenhage vervaardigd. De bak, welke voorzien is van een waterdichte afdekking, heeft de navolgende afmetingen: lang 200 c.M.; breed 62 c.M.; hoog 25 c.M.

De wielen hebben een rad-diameter van 130 c.M. en een onderlingen afstand van 130 c.M.

De batterij wordt in groepen van tien of twintig cellen

tegelijk vervoerd naar het ladingsstation van de firma W. HORRIX Mz. te 's-Gravenhage, die de inrichting leverde, en heeft o. a. de volgende verhoudingen.

Iedere cel is: hoog 267 m.M., breed 153 m.M., lang 179 m.M.

Gewicht van 20 cellen compl. met zuur gevuld, à 13,5 K.G. per cel = 270 K.G.

Capaciteit 80 Ampère-uur bij 8 Ampère-ontladingsstroomsterkte.

De accumulatoren zijn uit de fabriek der Watt-Akkumulatoren Werke A. G., Zehdenick a/d Havel.

Men is zeer voldaan over de resultaten van deze eerste proef en heeft de verwachting, dat, behoudens enkele aan te brengen wijzigingen, dit vervoermiddel, bijvoorbeeld in betrekking tot draadlooze telegraphie en radiographie te velde, zeer handig en praktisch zal zijn.

Dr. EYKMAN is zoo vriendelijk, aan belangstellenden in zijn inrichting gelegenheid te geven tot bezichtiging van dezen accumulatoren-wagen.

Mijnen en steengroeven in Limburg.

Aan het verslag van den ingenieur der mijnen C. BLANKEVOORT te Heerlen, betreffende de exploitatie in 1900 der mijnen en steengroeven, is het volgende ontleend:

I. Steenkolenmijnen.

Door de 3 in exploitatie zijnde steenkolenmijnen werden in dit jaar uitgedolven 320.224.53 ton steenkool, zijnde 107.251.89 ton meer dan in het vorige jaar.

Het debiet bedroeg 303.492.33 ton, zijnde 100.948.10[5] meer dan in het vorige jaar.

De gemiddelde verkoopsprijs per ton was f 6.34[6], tegen f 4.92[2] in 1899.

De fabrieksprijs of kostende prijs was per ton f 3.39[1], tegen f 3.13[1] in 1899.

Het gemiddelde loon der arbeiders per jaar bedroeg f 657.73 tegen f 539.51[5] in 1899.

De winst door de mijnen verkregen kwam aldus te staan op f 897.672.87 of f 2.95[8] per ton verkochte steenkool, tegen f 1.86 in 1899.

Het personeel bij de exploitatie werkzaam bestond uit 1149 personen, tegen 813 in 1899.

Van deze 1149 personen werkten 902 man onder den grond en 246 mannen en eene vrouw aan den dag.

De gezondheidstoestand der mijnbevolking was goed.

A. Domaniale steenkolenmijn te Kerkrade. De uitdelving had plaats op den ontginningszetel van 200 M. onder den mond der Willemschacht in het gedeelte van het ontginningsveld ten westen der verschuiving A.

Aldaar werden ontgonnen 124.538.00 ton steenkool, zijnde 1742 ton meer dan in 1899.

De geheele uitdelving werd voor 46 pCt. door galerijbouw en voor 54 pCt. door pilaarbouw gewonnen.

De toevloed van water op eene diepte van 270 M. bedroeg over dit jaar 428 liter per minuut, welke hoeveelheid werd verwijderd door eene ondergrondsche pomp, in staat zijnde, een watertoevloed van 1200 liter per minuut af te voeren.

Het ondergrondsche pompenwerktuig leverde 215.203 M³. water terwijl de bovengrondsche direct werkende waterpomp, ten gevolge van het wegbreken van eenige oude ketels, buiten werking moest gesteld worden. De watertoevloed in 1899 bedroeg 366 liter per minuut.

Per man en per minuut werden 2590 liter versche lucht door de mijn gedreven, tegen 3000 liter in 1899.

Drie nieuwe stoomketels werden in den loop van het jaar aangeschaft en ingemetseld. Het aantal stoomketels, na afkeuring van 3 oude, welke opgeruimd werden, bedraagt thans 9 stuks. Het aantal stoomwerktuigen werd met eene voedingspomp voor de stoomketels vermeerderd.

De bebouwde oppervlakte werd met een gebouw voor een nieuw ophaalwerktuig, eene oppervlakte beslaande 220 M². vergroot.

De gezondheidstoestand van het personeel was goed.

Twee man werden bij de exploitatie onder afvallend gesteente bedolven en gedood.

De werklieden en beambten waren verzekerd bij het Fonds ter ondersteuning van de arbeiders in dienst bij de Domaniale Steenkolenmijnen.

B. Steenkolenmijn Neuprick-Bleyerheide te Kerkrade. De uitdelving had plaats op de ontginningszetels van 240 en 270 M. onder den mond der Catharinaschacht.

Er werden gewonnen 52.520 ton steenkool, zijnde 6480 ton meer dan in 1899.

De steenkool werd voor 70 pCt. door galerijbouw en voor 30 pCt. door pilaarbouw gewonnen.

Op de diepte van 270 M. onder den mond der Catharinaschacht werd eene tweede pomp opgesteld, welke het water tot op den ouden ontginningszetel van 210 M. omhoog perst en door de oude werkplaatsen der laag Steinknip naar de waterreservoirs der mijn Neu-Voccart voert. Deze machine, welke door samengeperste lucht in beweging wordt gezet, is in staat 500 liter water per minuut tot eene hoogte van 100 M. te persen.

De watertoevloed op een diepte van 270 M. bedroeg 226 liter per minuut, welke hoeveelheid werd verwijderd door 2 pompen, in staat zijnde te zamen een watertoevloed van 1000 liter per minuut te overweldigen. In 1899 bedroeg de watertoevloed 233 liter water per minuut.

De ventilatie was goed.

In het getal stoomketels en door stoom gedreven werktuigen kwam geene verandering.

Bij de ketels werd een nieuwe schoorsteen van 30 M. hoogte gebouwd.

De gezondheidstoestand van het personeel was goed.

Ongelukken met doodelijken afloop kwamen niet voor; een kolenhouwer werd door steenafval zwaar verwond.

De arbeiders der mijn Neuprik zijn allen lid van het Algemeene Ondersteuningsfonds voor het Wormdistrict te Kolscheid.

C. Steenkolenmijn Oranje-Nassau te Heerlen. De werkzaamheden onder den grond geschiedden regelmatig.

De luchtschacht werd tot circa 100 M. diepte met ijzeren ramen ter bevestiging der schachtgeleidingen toegerust, en van 168 tot circa 210 M. in den vorm van een ellips in de afmetingen 5.20 × 3.60 M. uitgediept en bemetseld; de laadplaats op het niveau van 168 M. werd te gelijk aanmerkelijk vergroot.

Op eene diepte van 210 M. werd kolenlaag V, ter dikte van 1.35 M. aangetroffen; door haar loopt een schieferbank van circa 55 cM. dikte.

Uit de daaronder liggende zandsteenlagen kwam veel water, zoodat men de schacht van 220 tot 168 M. diepte moest laten onderloopen om later met sterke pompen den watertoevloed te bedwingen.

De in noordelijke richting op het niveau van 168 M. aangelegde steengang, 275 M. verder voortgedreven zijnde, legde een kom bloot en doorsneed de kolenlagen II en III.

Van deze noordelijke steengang werd in oostelijke richting een steengang naar de kolenlagen II, III en IV, en een tweede naar de eveneens ter bewerking voorgenomen kom van kolenlaag I aangezet, terwijl steengangen van laag IV uit, zoowel den loop van kolenlaag III, als de van richting veranderde kom, welke tal van verschuivingen had doen ontstaan, verder deden ontsluiten.

Te gelijk met deze toerustingswerken en de voorbereidende werken in de kolenlagen zelve, werd met de ontginning, voornamelijk in de lagen II en III, volgens de zoogenaamde «Streb»-bouwmethode met steenverpakking, geregeld voortgegaan.

De uitdelving had aldus plaats op den ontginningszetel van 168 M. onder den mond der hoofdschacht.

Aldaar werden ontgonnen 143.166.53 ton steenkool.

De geheele uitdelving werd voor 72 pCt. door galerijbouw en voor 28 pCt. door pilaarbouw gewonnen.

De toevloed van water op eene diepte van 168 M. bedroeg over dit jaar 1750 liter per minuut, welke hoeveelheid werd verwijderd door 2 pompen, in staat zijnde te zamen een watertoevloed van 3000 liter per minuut te overweldigen.

Per man en per minuut werden 2250 liter versche lucht door de mijn gedreven.

In den loop van het jaar kwamen, behalve een dertigtal dubbele arbeiderswoningen, gereed: het schachtgebouw, de ijzeren schachtbok en het machinegebouw voor de luchtschacht, de verbindingsbrug tusschen schacht I en II, en de brug van schacht II naar de stortplaats voor steenen, welke uit de mijn komen.

Het ketelhuis moest, in verband met het groot aantal te plaatsen ketels, eene aanzienlijke verandering ondergaan; het beslaat thans eene oppervlakte van 342 M².

Twee Cornwall-ketels werden ingemetseld, voorwarmers en stoomverzamelaars geplaatst, en bezinkingsbassins voor het mijnwater aangelegd.

Het ophaalwerktuig voor de luchtschacht werd nagenoeg geheel gemonteerd.

Met den aanleg van eene sorteer- en waschinrichting, ter vervanging van de voorloopige, werd begonnen; het fundeeringswerk voor de separatie kwam gereed.

De gezondheidstoestand van het personeel was bevredigend.

Ongelukken met doodelijken afloop kwamen niet voor.

De beambten en werklieden waren verzekerd in geval van ziekte en ongelukken bij het Fonds der Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche Steenkolenmijnen te Heerlen, bepaald tegen ongelukken voor eigen risico der Maatschappij, overeenkomstig ministrieele voorschriften van 31 Maart 1891.

D. Mijnconcessie «Carl». (Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche steenkolenmijnen). Met den aanleg der schachten in het mijnveld Carl werd voortgegaan.

De boorwerkzaamheden aan schacht I, welke einde October 1899 bij eene volle middellijn van 3.90 M. eene diepte van 97.70 M. bereikte, doch ten gevolge van eenen brand, welke den boortoren en het machinegebouw vernielde, langen tijd tot stilstand kwam, werden, nadat de in de schacht gevallen boortoestellen op eenige kleine ijzerdeelen na, met vangtoestellen waren verwijderd, begin 1900 weder ter hand genomen.

Nadat met eene middellijn van 1.25 M. tot op 119.30 M. voorgeboord was, werd einde Januari bij de volle middellijn van het boortoestel, geboord tot eene diepte van 117,50 M.

Begin Februari viel het boortoestel, door het breken van een flens der boorbuizen, andermaal in de diepte.

Te vergeefs poogde men het boorwerktuig en de overige stukken ijzer te vangen; het boren en dreggen werd daarop tot einde Mei opgegeven.

Toen begin Juni de werkzaamheden weder ter hand genomen werden, had men het ongeluk het vangtoestel door het breken van de as van de stoomlier te verliezen; hetzelve bleef in de op den bodem der schacht aanwezige klei vastzitten, doch werd later weder opgehaald.

Ten einde het boortoestel en alle overige in de schacht gevallen stukken ijzer beter te kunnen verwijderen, werd nu in het midden der schacht een boorgat gemaakt, hetwelk tot eene diepte van circa 130 M. eene middellijn van 1.20 en tot circa 137 M. eene middellijn van 0.70 M. bezat.

Van Juli tot November was men met het dreggen bezig, waarbij tal van ijzerdeelen uit de schacht werden verwijderd.

Gedurende de maanden November en December kon daarop bij eene middellijn van het boortoestel van 2.90 M., tot eene diepte van 118.50, met een van 1.20 M., tot 124.50, en met een van 0.50 M. middellijn tot 135.50 M. diepte geboord worden; het boortoestel vermocht men echter niet te vangen.

Inmiddels bewees eene boring nabij schacht I uitgevoerd, dat de op eene diepte van circa 120 M. gevonden kleilaag niet plastisch en niet dik genoeg was, om de schachtruimte bereids aldaar met een ijzeren koker te kunnen afsluiten, terwijl de daaronder zich bevindende zandlagen het bewijs leverden, dat het uitdiepen op den bodem der schacht met de hand bezwaarlijk zou kunnen geschieden.

De werkzaamheden aan schacht II stonden, na de in 1899 plaats gehad hebbende instorting der schacht, voornamelijk ten gevolge van het verplaatsen der boorhut naar schacht I, gedurende de eerste vijf maanden van het jaar 1900 stil. Einde Mei was een nieuwe boortoren opgesteld, en konden de werkzaamheden aan deze schacht worden voortgezet.

Einde Juni was met eene middellijn van 1.20 tot circa 28 M. en met een van 2.50 M. tot 21 M. voorgeboord.

Nadat de grindlaag met eene volle middellijn van het boortoestel doorboord was, kon einde Juli met het plaatsen van den ijzeren geleidingsring van circa 4 M. middellijn een begin worden gemaakt.

Nadat deze geplaatst was, ging het boren bij verhoogden waterstand voorspoediger; zoo bereikte men, met een boortoestel van 3.70 M., begin October, een diepte van 41 M.; begin November, met een van 3.90 M., een diepte van 61 M., en begin December met hetzelfde boortoestel, een diepte van 103 M., terwijl de boortabel aan het einde van het jaar eene diepte van 118 M. kon aanwijzen.

Met de diepe boring tusschen de beide schachten verricht, welke einde 1899 eene diepte van circa 254 M. bereikte, en tot eene diepte van 336 M. ten einde gevoerd werd, werden 9 ontginbare steenkolenlagen binnen een loodrechten afstand van 200 M. van het steenkolen terrein aangetoond.

De kernen geven een vlakke ligging der lagen aan, terwijl de analysen er op wijzen, dat men hier met de onmiddellijk onder de vlamkolen liggende magere kolen te doen heeft.

Bij het verrichten van bovengenoemde werkzaamheden werden gebruikt: 1 locomobiel voor het schachtboren, 1 locomobiel voor het proefboren, 2 stoomlieren, 2 stoomwaterpompen en 1 stoomketel.

Eene werkplaats met timmerwinkel, een schoorsteen voor het ketelhuis, een machinegebouw voor schacht II en eene machine voor schacht I waren de werken, welke boven den grond werden aangelegd. De bebouwde oppervlakte bedraagt thans circa 600 M².

De gezondheidstoestand van het personeel was goed.

Een persoon werd aan de hand min of meer zwaar verwond.

De werklieden zijn verzekerd, in geval van ziekte en ongevallen, bij de Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche Steenkolenmijnen te Heerlen, bepaald tegen ongelukken, voor eigen risico der Maatschappij, overeenkomstig ministrieele voorschriften van 31 Maart 1891.

E. Mijnconcessie Willem en Sophia. (Société anonyme des Charbonnages néerlandais Willem-Sophia). De vorming van een ijsmuur om de plaats, waar de hoofdschacht zou uitgegraven worden, duurde ten gevolge van de aanwezigheid van moeielijk te bevriezen kleilagen langer dan men aanvankelijk verwachtte. In het bovenste gedeelte vormde hij een aaneengesloten geheel, doch liet in de dieper liggende aardlagende nog water door.

In de eerste dagen van Februari echter was de geheele ijsmuur gesloten en kon, 13 Februari, onder regelmatige voortzetting der bevriezing, met het uitgraven der binnen den ijsmuur aanwezige aardmassa's een begin worden gemaakt; aan het einde der maand was eene diepte van 16.30 M. bereikt.

De ijsmuur bleek zeer stabiel te zijn; hij liet slechts in het midden der schacht een onbevroren gedeelte van 1.25—1.40 M straal. Het bevroren terrein was zeer hard en moest met stalen beitels, door zware hamers gedreven, bewerkt worden.

Na verwijdering der aardmassaas binnen den ijsmuur werden de wanden der schacht steeds harder.

De vorderingen gedurende de daaropvolgende maand gemaakt, waren 23.80 M. zoodat de boortabel eene totale diepte van rond 40 M. kon aanwijzen. Ook toen bleek de toestand van den ijsmuur niets te wenschen over te laten. In het midden bleef slechts een ruimte van 20—70 cM. straal onbevroren over. Sommige aardlagen, voornamelijk de groene kleilagen, waren echter moeilijk los te werken, zoodat van buskruit moest worden gebruik gemaakt, evenwel zonder dat daaronder de stabilteit van den ijsmuur leed.

Den 22sten April bereikte men op deze wijze, ter diepte van 60.20 M., het steenkolenterrein, doch werd de uitdelving tot 62.90 M. diepte voortgezet, ten einde in de vaste rots de fundatieringen te kunnen plaatsen, op welke de gegoten ijzeren schachtbekleeding zou worden opgericht.

Met dit werk werd in de laatste dagen van April begonnen (1).

Den 19den Mei was de schachtruimte geheel bekleed.

Vervolgens werd de schacht aan den 2-steensmuur, welke van den beganen grond tot eene diepte van 5.50 M. was gemetseld, aangesloten en met het verder uitdiepen der schacht in de vaste rots, begin Juni, voortgegaan.

Op eene diepte van 61 M. werd eene kolenlaag van 0.88, op die van 65.40 M. eene van 0.06 en op die van 69.50 M. een van 0.25 M. dikte doorsneden, welke lagen water met zich voerden, aanvankelijk tot eene hoeveelheid van 150 à 200, later tot eene van circa 420 liter per minuut.

Dit was oorzaak, dat men van 1—20 Juli en gedurende de maand Augustus met het uitdiepen niet kon voortgaan, doch genoodzaakt was, pompen in de schacht op te stellen en den watertoevoer af te sluiten.

Door het plaatsen van gegoten ijzeren ringen van 71.65 tot 68.30 M. en door het aanbrengen van metselwerk van 68.30 tot 64 M. diepte werd de toevloed van water tot 50 liter in de minuut teruggebracht, welke hoeveelheid door eene in de schacht hangende pomp kon worden verwijderd.

Den 16den November kon met de uitdelving worden voortgegaan.

Einde November werd eene diepte van circa 76 M. en einde December eene van circa 89 M. bereikt.

Op de diepte van 78.85 M. werd eene kolenlaag van 0.40 en op 85 M. diepte eene van 0.35 M. doorsneden; de watertoevloed nam daardoor weder toe.

Gedurende de werkzaamheden in deze hoofdschacht waren luchtbuizen, welke met een ventilor — systeem-Guibal — in verbinding stonden, aangebracht, terwijl voor het bewegen der ton eene met planken afgeschoten afzonderlijke ruimte in de schacht aanwezig was.

Voor de schachthouwers was bovendien in de schacht een stevig platform tegen eventueel naar beneden vallen der voorwerpen voorhanden, en reikten steeds ijzeren ladders tot op den bodem der schacht.

De boringen om de plaats, waar de tweede luchtschacht zou worden uitgegraven, die langen tijd gestaakt waren, werden weder ter hand genomen.

Einde April waren alle boorgaten in de direct onder de zandgronden liggende vaste aardlaag nedergebracht.

Met het monteeren van de buitenste bevriesbuizen en de inwendige bevriespijpen, het verplaatsen der overige bevriesinrichtingen kwam men midden Juli gereed.

Den 21sten Juli nam de bevriezing een aanvang.

Gedurende de maanden Augustus, September en October had de bevriezing der terreinen regelmatig plaats; zoodat den 2den November met de uitgravingen kon worden begonnen. De grond was uitstekend bevroren en zeer hard; niettemin bereikte men, met behulp van zwart samengeperst buskruit, einde December, eene diepte van 41.20 M.

Wat de werkzaamheden boven den grond betreft, zoo werd het in het daarvoor bestemde gebouw opgesteld ophaalwerktuig geheel gemonteerd, zoodat niets meer ontbrak dan de stoompijpen om te kunnen werken.

Verder kwamen nog gereed een ventilateur —systeem-Guibal — met gebouw en luchtkanaal, vier stoomketels, twee vaststaande stoomwindassen, een dynamiet-huisje, benevens de fundamenten van den ijzeren schachtbok voor de hoofd- en het gebouw voor de luchtschacht.

Er werden ter plaatse 2 millioen steenen gebakken.

De gebezigde stoomwerktuigen waren: 1 horizontale ijsmachine, 2 stoomwindassen, 1 drijfwerktuig voor den ventilateur, 1 drijfwerktuig voor den kalkmolen, 6 stoompompen, 4 stoomketels.

De gezondheidstoestand van het personeel was goed.

Ongevallen met doodelijken afloop kwamen niet voor; echter werden twee werklieden zwaar verwond.

De werklieden zijn verzekerd bij eene Belgische verzekeringmaatschappij en bepaald tegen ongevallen, overeenkomstig ministrieele voorschriften dd. Maart 1891.

Bij den aanleg van schachten in het mijnveld Willem werden ministrieele voorschriften betreffende veiligheid enz. vastgesteld.

F. Mijnconcessie Laura en Vereeniging. (Société des Charbonnages réunis Laura et Vereeniging). Den 7 Mei werd het ontwerp der eerste werkzaamheden ingediend.

De 1sten Juni werd door Ged. Staten van Limburg aan het ontwerp voor het maken van voorloopig eene schacht op perceel sectie B n°. 1236 der gemeente Eygelshoven, binnen het mijnveld Laura, goedkeuring gehecht.

Dit ontwerp omvatte o.m., dat de schacht volgens de bevriesmethode zal worden tot stand gebracht, dat ze eene middellijn binnenwerks zal verkrijgen van 4.50 M., en door middel van een gegoten ijzeren cuvelage ter dikte van 25 à 40 mM., afhankelijk van de diepte, zal worden bekleed, terwijl de ruimte tusschen deze en het terrein met beton zal worden gevuld.

Met de uitvoering der werken op genoemd perceel, werd begin Juli een aanvang gemaakt.

Eene voorschacht, waar binnen de boorgaten ter voorbereiding der

---

(1) Voor de bevriesmethode en het bouwen van schachten wordt verwezen naar de desbetreffende belangrijke voordracht van den heer J. Koster, voorkomende in *De Ingenieur* n°. 28 van 13 Juli 1901.

bevriezing zouden bewerkstelligd worden, werd, bij een middellijn van 9 M. tot 8.50 M. onder den beganen grond, nagenoeg tot aan den waterspiegel, uitgegraven en door middel van damplanken en U-ijzeren ringen tegen instorting gevrijwaard. Beneden in deze voorschacht werd vervolgens ter plaatse waar de boorgaten moesten komen, het grind ter dikte van circa 1 M. aanwezig, weggegraven, de bodem met planken bedekt, en vier en twintig stuks boorgaten daarop afgeteekend.

Boven werd de schacht met den beganen grond afgedekt en op dezen houten dekvloer de 24 boorgaten eveneens afgeteekend.

Te gelijker tijd werd een boortoren, een locomobiel, een stoomlier, een paar handlieren, pompen en verdere voor het boren benoodigde toestellen opgesteld en gemonteerd, putten en bassins voor het leveren van water aan de boorwerktuigen, locomobiel enz., alsmede de noodige stoom- en waterleidingen aangelegd, zoodat den 31 Augustus met het eigenlijke boren kon worden begonnen.

In den loop der maand September kwam de helft der boorgaten zoover gereed, dat zij grootendeels voorzien konden worden van de buitenste bevriesbuizen, welke bij het nederlaten in de boorgaten op eene drukking van 40 atmosfeeren werden beproefd.

Einde October werden 23 boorgaten ter diepte van circa 97 M., alwaar een vaste laag werd aangetroffen, gestaakt; in al deze gaten waren te gelijk ook de buitenste bevriesbuizen afgelaten.

Door herhaalde nakalving der gronden kon het laatste boorgat eerst 13 November gereed komen.

Niettemin waren vóór het einde van het jaar alle boorgaten van de binnenste bevriespijpen voorzien, en de verdeelringen met afsluiters voor een geregelden toe- en afvoer der bij het bevriezen te gebruiken chloormagnesium-oplossing, zoowel als de verbindingen van deze met de aanvoerpijpen en afvoerbuizen in de boorgaten, geheel gemonteerd.

Bij het verrichten van bovengenoemde werkzaamheden werden de volgende stoomwerktuigen gebruikt:

a. voor het boren: 1 locomobiel; 1 stoomlier; 1 worthingtonpomp; 1 duplexpomp en 1 pulsometer;

b. voor de ijsvorming: 1 stoomwerktuig; 2 pompen (circulatie Mgbl. 2) en 1 pomp (afkoelwater).

Intusschen kwam ook het gebouw en de fundeering voor de ijsmachines, benevens de installatie van deze zelve, o.m. die der stoommachines, compressoren, refrigeratoren en condensatoren tot stand.

Een waterpijpketel van 200 M². verwarmingsoppervlak werd ingemetseld, een schoorsteen met rookkanaal gebouwd en een gebouw voor het ophaalwerktuig, dat bij het uitdiepen der schacht zou gebezigd worden, alsmede eene directiekeet, smederij, werkplaats, magazijn, keet, stal enz. opgericht, zoodat de bebouwde oppervlakte 1635 M². bedroeg.

Eene electrische installatie kwam eveneens tot stand; de geleidingen voor 4 booglampen en een aantal gloeilampen waren aan het einde van het jaar geheel gereed.

Met het maken van eene aarden baan voor eene aansluiting aan de spoorlijn Sittard—Herzogenrath werd een begin gemaakt.

De gezondheidstoestand van het personeel was goed.

Zware verwondingen of ongelukken met doodelijken afloop hadden niet plaats.

Het personeel was in 1900 nog niet verzekerd.

II. Grondboringen.

Grondboring n°. 64. De op perceel sectie B, n°. 1259, der gemeente Munstergeleen, nabij het gehucht Wintraek, 10 Mei 1899 gestaakte boring, werd 11 Juni 1900 weder hervat en wel door middel van het diamantboorsysteem, waardoor men in staat gesteld werd, eene vlakke helling van het gesteente en der daartusschen gelegen kolenlagen waar te nemen.

Na verkregen resultaat werd de boring 6 September 1900 op eene diepte van 448.45 M. gestaakt en het boorgat volgens voorschrift dichtgeworpen.

Grondboring n°. 70. Deze boring, welke einde December 1899 eene diepte van 49 M. bereikte, moest na vele bezwaren te hebben overwonnen 20 Mei 1900 op een diepte van 265.59 M. in het zand gestaakt worden.

Nadat de bovenste bekleedingsbuizen uit het boorgat waren verwijderd en het boorgat was toegeworpen, kon de boorplaats 29 Mei worden verlaten.

Grondboring n°. 71. Deze op perceel sectie B, n°. 1349, der gemeente Geleen, nabij «de Kluis», 1 December 1900 begonnen boring, bereikte einde December 1900 een diepte van 150 M.

Zij wordt volgens het stijfboorsysteem met waterspoeling nog steeds voortgezet.

Het uitvoerig verslag dezer boringen werd, voor zoover het onderzoek ter plaatse was afgeloopen, ten tijde aan Ged. Staten van Limburg medegedeeld.

Behalve deze opsporingen, welke voor rekening van buitenlandsche maatschappijen plaats hadden, werd een nader onderzoek van den bodem in het noorden van het concessieveld Oranje-Nassau door de Maatschappij tot Exploitatie van Limburgsche Steenkolenmijnen ingesteld.

Door middel van een viertal boringen werd een komvorming in het noorden van het concessieveld nader aangetoond; de overige resultaten van dit onderzoek werden door de maatschappij niet medegedeeld.

III. Groeven.

A. Door ondergrondsche galerijen ontgonnen. Uitdelving van mergelsteen, kalk of zoogenaamde Maastrichtsche steen had plaats in de navolgende groeven:

1. Sibbergroef, gelegen in de gemeente Oud-Valkenburg;
2. Geulemergroef, gelegen in de gemeente Berg en Terblijt;
3. Viltergroef, gelegen in de gemeente Berg en Terblijt;

van deze groeven zijn de bestuurders van genoemde gemeenten ontginners;

4. Valkenburgergroef, in de gemeenten Berg en Terblijt en Oud-Valkenburg, waarvan de gemeente Valkenburg ontginster is;
5. de Heide, in de gemeente Houthem;
6. Roothergroef, in de gemeente Margraten;
7. St. Pietersberggroef n°. 2, in de gemeente St. Pieter, en
8. St. Pietersberggroef n°. 3, in de gemeente St. Pieter;

de vier laatstgenoemde groeven worden door particulieren ontgonnen.

In deze overdekte groeven werkten gemiddeld 40 man.

In de overige verlaten groeven, werd niet gewerkt.

Vóór einde Maart 1901 werden de plans der in ontginning zijnde overdekte steengroeven bij het gewestelijke bestuur ingeleverd.

B. Aan den dag ontgonnen (à ciel ouvert). Drie der kalksteengroeven in de gemeente Voerendaal, twee gelegen te Benzenrade in gemeente Heerlen en één in de gemeente Simpelveld, zoomede de Vijlenergroef in de gemeente Vaals en de thans aan den dag ontgonnen overigens overdekte groef «de Schaark», in de gemeente St. Pieter, waren in exploitatie.

Aan deze open groeven werkten circa 16 man.

Ongelukken of verwondingen van beteekenis vielen in de groeven niet voor.

Electrotechnisch Ambachtsonderwijs.

In ons No. 23 van 8 Juni j.l., blz. 388, gaven wij den inhoud weer van een schrijven, gericht door de Commissie voor het Electrotechnisch Ambachtsonderwijs uit de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, aan Bestuurderen en Directeuren van Ambachtsscholen en Avondscholen in Nederland.

Het aan den *Bond van Directeuren van Ambachtsscholen* (E. Jelsma, voorzitter, S. Baron, secretaris) toegezonden exemplaar heeft een punt van behandeling uitgemaakt in een op 7 Juni l.l. gehouden Algemeene Vergadering.

Besloten werd om van Bondswege *niet* met het toegezonden Programma instemming te betuigen, maar op grond van de in het stuk gevraagde eventueele opmerkingen een Commissie uit te noodigen, om over het Programma en de bedenkingen van den Bond van gedachten te wisselen en het resultaat van die verhandelingen — aangevuld met eigen oordeel — in een rapport, alsmede een gedetailleerd Leerplan, aan den Bond over te leggen.

Een en ander had tot resultaat, dat van Bondswege onder d.d. 13 Juli l.l. een antwoord kon worden toegezonden aan de Commissie voor het Electrotechnisch Ambachtsonderwijs uit de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Aan dit antwoord ontleenen wij het volgende:

Gebruik makende van de aan het programma toegevoegde uitnoodiging, voor het U doen toekomen van eventueele bemerkingen, enz., heeft het ontwerp eene uitvoerige gedachtenwisseling uitgemaakt in de Algemeene Bondsvergadering van 7 Juni jl.

De Bond had de eer zijn eerelid, den inspecteur voor het M. O., den heer H. J. de Groot die vergadering te zien bijwonen.

Het resultaat van die gedachtenwisseling was, dat met algemeene stemmen werd besloten dat van Bondswege *niet* met het door U ontworpen programma instemming kon worden betuigd.

De motieven voor dat besluit hier mede te deelen achten wij minder noodzakelijk, wijl die vrij wel geheel dezelfde zijn als hieronder in deze onze missive U zullen worden medegedeeld. De vergadering echter ten zeerste Uwe pogingen waardeerende om het leervak Electrotechniek naast andere vakken van onderwijs aan de inrichtingen voor vakopleiding te zien opnemen, en overtuigd van Uwen ernst om dat onderwijs op de meest degelijke basis geplaatst te krijgen, besloot tevens — ook in verband met Uwe bovengenoemde uitnoodiging — tot het doen van eene poging bij Uwe Commissie om door onderlinge samenwerking een voor het vakonderwijs *duidelijk* en *gedetailleerd Leerplan* vast te stellen.

Ten einde dat resultaat te bereiken werd besloten eene Commissie uit te noodigen om over Uw ontwerp-Programma en de bedenkingen van den Bond van gedachten te wisselen, en het resultaat van die verhandelingen — aangevuld met eigen oordeel — in een rapport, alsmede een gedetailleerd Leerplan aan den Bond over te leggen.

Het verheugde den Bond in die Commissie zitting te kunnen doen nemen de volgende heeren: G. Groeneveld, lid der firma Groeneveld, van der Poll & Co. Electro technisch Bureau te Amsterdam; A. D. F. W. Lichtenbelt, Hoofdleeraar aan de Academie van Beeldende Kunsten en Techn. Wetenschappen, en Leeraar aan de Ambachtsschool te Rotterdam; H. J. C. Haver, lid der firma Ls. N. Alta & Co. Technisch Bureau en Leeraar aan de Winteravond-Vakteekenschool te Amsterdam; A. van Achterberg, Directeur der Ambachtsschool te Leiden; D. Jelsma, Directeur der 1e Ambachtsschool en Winteravond-Vakteekenschool te Amsterdam; T. T. Bartels, Leeraar aan de 1e Ambachtsschool en Winteravond-Vakteekenschool

te Amsterdam, waarvan de laatste twee respectievelijk als Voorzitter en Secretaris optraden.

De Bond had het genoegen van deze Commissie reeds het hieronder volgend rapport te ontvangen, waarmede hij zich volkomen kan vereenigen, als o. a. geheel de meeningen weergevende, die in de Bondsvergadering bovengenoemd als bezwaren tegen het Ontwerp-Programma van Uwe Commissie bleken te bestaan, en verkreeg van genoemde Commissie de verzekering, dat die zich gaarne bereid verklaart met u van gedachten te wisselen, indien eventueel in uwe Commissie bedenkingen mochten rijzen tegen het bij deze missive behoorend ontwerp-leerplan.

Rapport. »Allereerst drong zich op den voorgrond der besprekingen »de vraag, of het onderwijs in de Electrotechniek als een bijvak aan »de bestaande vakken der Ambachtsscholen zal worden toegevoegd, »dan wel of het als een geheel afzonderlijk vak moet worden beschouwd.

»De groote omvang, dien de Electrotechniek reeds heeft gekregen »en die in de naaste toekomst zeer zeker nog beduidend zal toenemen, »eischt een zoo groot aantal vakkundige ambachtslieden, dat zij zeer »zeker recht heeft als afzonderlijk leervak op Ambachtsscholen hare »plaats in te nemen, en dat voor haar een afzonderlijke cursus dient »te worden vastgesteld met een afgerond leerplan, evenals voor tim- »meren, smeden, schilderen enz. Er moet alzoo een zuiver omschreven programma worden vastgesteld van wat onderwezen zal worden, een programma, waarmede Besturen en Directeuren der Ambachts- »scholen kunnen instemmen, en dat op alle scholen zal worden »gevolgd, opdat de jonge werklieden later bij hun intrede in de »praktijk ongeveer gelijke mate van ontwikkeling in vakkennis zullen »bezitten.

»Toetst men bovenstaand beginsel aan hetgeen het rondschrijven »biedt, dan moet het van het hart, dat het rondschrijven dit beginsel »niet huldigt en juist het tegengestelde aanraadt.

»Op bladz. 2 stelt de Commissie een programma in uitzicht, in »het samenstellen waarvan zij werd gesteund door de op hoogen »prijs gestelde medewerking van Directeuren en Leeraren van eenige »Ambachtsscholen, doch geeft niet een geheel leerplan, maar slechts »een gedeelte ervan, nl. het laatste leerjaar.

»Op bladz. 3 en 4 wordt het programma der Commissie uit de »Vakafdeeling ontwikkeld, doch het blijkt, dat de Commissie hare »inlichtingen alleen in Amsterdam heeft ingewonnen met voorbijzien »van alle andere Ambachtscholen in Nederland, waar immers de »3-jarige Cursus reeds bestaat. Immers zij wenscht een jaar toe te »voegen aan den bestaanden cursus der Ambachtsscholen.

»De Commissie laat op bladz. 4 op haar gedetailleerd leerplan »voor het laatste jaar onmiddellijk volgen:

»Wat de te behandelen onderwerpen betreft, wenscht de Commissie »ook hier aan iedere school de meest mogelijke vrijheid te laten en »bepaalt zij in het onderstaande er zich toe, alleen enkele onder- »werpen aan te stippen, die op den voorgrond dienen te treden.

»Hierin is de vergaderde Commissie het volkomen oneens met de »Commissie uit de Vakafd., daar die groote vrijheid niet dan slechte »resultaten kan hebben, ook met het oog op de onderwijzers die, zich »zelf gevormd hebbende, zonder scherp belijnd leerplan verschillende »richtingen zullen inslaan.

»Bij het vakteekenen, iets verder op pag. 4, en eveneens bij het »bespreken van het onderwijs in de electriciteitsleer moet volgens »het rondschrijven zooveel mogelijk worden gelet op de richting, »waarin de leerling zich wenscht te bewegen. Afgezien van de al »of niet mogelijkheid daarvan, meent de Vergaderde Commissie, dat »de op te richten cursus voor electriciens jonge werklieden moet »kunnen afleveren, die de gronden van het vak degelijk kennen, doch »niet uitsluitend zich in een of andere richting hebben bewogen.

»Haar oordeel resumeerende vindt de Vergaderde Commissie, dat »het rondschrijven den Directeuren geen voldoende basis biedt om »met kans op succes en komend tot eenheid, zooveel mogelijk het »electrotechnisch onderwijs als nieuw vak op de scholen op te ne- »men, waarom zij U in overweging geeft de goedkeuring van de »Commissie uit de Vakafdeeling op een gedetailleerd leerplan te »vragen, dat in bewerking is en zij U zoo spoedig mogelijk in elk »geval vóór 1°. Augustus zal zenden."

Examen voor aspirant-opzichter bij de Maatschappij tot Expl. van Staatsspoorwegen.

Naar aanleiding van het artikel over bovenstaand onderwerp, voorkomende in het weekblad *De Ingenieur* van den 15 Juni 1901, waardoor de schrijver zich voorstelt dat het iets zal bijdragen tot meerdere algemeene bekendheid, en het aantal candidaten grooter zal maken, wil het mij toch voorkomen dat, zal het doel bereikt worden, *een middel* dient te worden aangegeven, dat het euvel opheft.

Allereerst is het niet de kwestie om het onderwijs in te richten naar de eischen der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, maar omgekeerd. Zoolang het gewenschte onderwijs nog niet bestaat, moet men rekening houden met bestaande inrichtingen. Ook moeten de candidaten, die zich aanmelden, in hetzelfde geval verkeeren.

Hiertoe is het noodig dat de ouderdom van 20—23 jaren gesteld wordt. Van 17—20 jaar kan men zich dan practisch ontwikkelen, alhoewel het een bekend feit is, dat leerlingen na het bezoek van H. B. Scholen zich niet gaarne met de practijk bezighouden.

De Maatschappij tot bevordering der Bouwkunst heeft dat ook wel ingezien, toen zij de examens voor het verkrijgen van een diploma voor Bouwkundig Opzichter in het leven riep. Door overlegging van de noodige bewijzen, overtuigde zij zich van de practische bekwaamheden der candidaten, en dit kan de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen ook doen.

Verder houdt men het examen in stand om hierdoor tot de overtuiging te komen, dat de candidaat voldoende theoretisch ontwikkeld is, doch men werkt in de verkeerde richting als de opleiding aan banden wordt gelegd door bepaalde inrichtingen van onderwijs te protegeeren. Ook zij, die zich zelven hebben gevormd, en deze kunnen in de gegeven omstandigheden de meest geschikte zijn voor de werkkring die hun bij de Maatschappij als opzichter wacht, moeten niet worden uitgesloten.

Nog verdient het aanbeveling, dat de candidaat wete welke regeling getroffen wordt van den werktijd (3 jaar) tusschen adspirant-opzichter en opzichter.

Aspirant-opzichter is van tijdelijken aard, en daar de opleiding tot opzichter geschieden moet door met den spoorweg op de hoogte zijnde personen, zoo is het gewenscht, dat die opleiding in handen is van de Maatschappij zelve, of althans gecontroleerd wordt door vanwege de Maatschappij aangestelde bevoegde personen.

Tot op dit oogenblik is het voor een candidaat onvertrouwbaar, nu hij er zelf voor moet zorgen.

Wil men slagen, dan behoort ook dit behoorlijk geregeld en bekend gemaakt te worden. Zoo ook is het noodig, dat zij, die zich voor de examens voorbereiden, weten, dat een aspirant-opzichter direct bij zijn indienststelling f 60 per maand ontvangt, en dat bij een eventueele benoeming tot opzichter na 3 jaren het salaris f 900 is, met opklimming tot een maximum van f 1600 per jaar.

J.

INGEZONDEN STUKKEN.

De Jaarvergadering der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Het verslag betreffende de vergadering van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs, zooals dat te lezen staat in No. 29 van het Weekblad *De Ingenieur*, is, wat betreft het voorstel toen door mij gedaan, onvolledig en bovendien niet geheel juist en zou aanleiding kunnen geven tot verkeerde gevolgtrekkingen.

Veroorloof mij dus u het volgende mede te deelen en wees zoo beleefd dat schrijven op te nemen in het eerstvolgend nummer van *De Ingenieur.*

Toen de inleider zijn voordracht ten einde had gebracht werd door mij het voorstel gedaan:

a. het debat over het behandelde onderwerp *nu* niet te doen plaats grijpen, omdat vergaderingen als deze niet de beste gelegenheden zijn, om over gewichtige vraagstukken grondig te debatteeren;

b. om op een daarvoor expresselijk belegde vergadering het vraagstuk: «Is het wenschelijk dat ondernemingen, die een plaatselijk en «tevens monopolistisch karakter dragen, van gemeentewege worden «geëxploiteerd»? — opnieuw te behandelen en het debat voor te bereiden door praeadviezen, den leden vooraf in druk toe te zenden.

Zij, die met mij de inleiding aangehoord en het debat hebben gevolgd, zullen moeielijk kunnen beweren, dat de behandeling van het zoo gewichtig vraagstuk op de vergadering van 23 Juli j.l. behoorlijk is geschied.

Den inleider was — volgens zijn eigen mededeeling — slechts weinig tijd gelaten zich behoorlijk voor te bereiden en de meeste, zoo niet alle leden kwamen vrijwel onvoorbereid (voor een debat namelijk) ter vergadering.

En had men wel iets anders kunnen verwachten?

Op een warmen Julidag te vergaderen in een heet lokaal, veel van een broeikast hebbende, is niet alles. Begint men minstens drie kwartier te laat en moet men betrekkelijk vroeg dejeuneeren, opdat de tijd niet te kort worde voor het bezoek aan de nieuws beurs en aan het pompstation, waar blijft dan de tijd voor een grondig debat, als men bovendien weet, dat twee personen op u staan te wachten tot het doen hunner mededeelingen?

Bevreemd heeft het mij ook, dat het verslag geheel zwijgt over wat na het debat plaats greep, te weten:

het aannemen van mijn voorstel;

het overlaten van de voorbereiding aan de prudentie van het Bestuur;

het verzoek door den President aan de leden gericht om inzending van stukken als middel tot voorbereiding.

Ph. J. Waller.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
18 Juli.	770	Stil	0	22	—
19 »	767	N.O.	2	24	—
20 »	766	N.	2	25	—
21 »	—	—	—	—	—
22 »	758	Z.W.	3	19	—
23 »	759	Z.W.	1	18	6
24 »	756	Z.Z.W.	1	17	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
19 Juli.	38.25	10.70	8.33	8.67	9.03	41.39	8.36	4.55
20 »	38.21	10.63	8.26	8.62	8.98	41.38	8.36	4.54
21 »	38.15	10.58	8 22	8.58	8.94	41.39	8.34	4.53
22 »	38.12	10.52	8.16	8.54	8.90	41.35	8.30	4.49
23 »	38.08	10.47	8.12	8.50	8.87	41.35	8.27	4.48
24 »	38.03	10.43	8.08	8.47	8.83	41.35	8.27	4.46
25 »	38.01	10.38	8.04	8.44	8.80	41.39	8.25	4.45

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Vereeniging ter Veredeling van het Ambacht.

Te Amsterdam hield deze Vereeniging op 22 Juli een algemeene ledenvergadering onder voorzitterschap van den heer J. F. W. Conrad, die bij de opening der vergadering de leden van het hoofdcomité Mr. A. Bloembergen en G. A. van Schermbeek herdacht, die in het afgeloopen jaar aan de vereeniging door den dood zijn ontvallen.

In de vacatures, in het hoofdcomité ontstaan, werd voorzien door verkiezing van de heeren J. Troelstra, wethouder te Leeuwarden, en A. Deking Dura, hoofdingenieur van den waterstaat te Zwolle.

Vervolgens werden 88 nieuwe leden, meerendeels wonende te Alkmaar, tot het lidmaatschap toegelaten.

Het jaarverslag dat daarna werd uitgebracht, werd goedgekeurd. Uitvoerig maakte de secretaris daarin melding van de in het afgeloopen jaar vanwege de Vereeniging te Haarlem gehouden proefafnemingen.

De rekening en verantwoording werden vervolgens goedgekeurd en aan het bestuur werd décharge verleend ter zake van het gehouden beheer.

Namens de commissie voor de proefafnemingen werd door Dr. P. H. J. Cuypers rapport uitgebracht. Hij kwam tot de conclusie, dat overleg en samenwerking tusschen de gewestelijke en technische commissiën wenschelijk is in verband met de bij de proefaflegging aan de candidaten op te geven vraagstukken, doch dat de uitvoering in zijn geheel moet worden overgelaten aan de technische commissie.

Een voorstel in dien geest werd aangenomen, terwijl bovendien besloten werd onder vakken, waarvoor proefafnemingen plaats hebben, op te nemen hout- en steenbewerking (metselen en steenhouwers) en wel met aanvang van 1903. Alsdan zullen de proefafleggingen zoo mogelijk te Utrecht worden gehouden.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 19 Juli 1901 is aan P. Goedkoop Dz, directeur der naamlooze vennootschap: „Werf Conrad" te Haarlem, wonende te Haarlem, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van ridder der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 19 Juli 1901 is o. a. benoemd tot generaal-majoor, commandant in de stelling van Amsterdam, tevens bevelhebber in de Iste militaire afdeeling, de kolonel van den staf der genie, P. C. Kool, commandant in het 2de genie-commandement.

— Bij Kon. besluit van 19 Juli 1901 zijn, met ingang van 1 Augustus 1901, benoemd tot ingenieur der telegraphie P. H. G. Montenberg en P. J. Visser, thans adspirant-ingenieur der telegraphie.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij het Mijnwezen:

Benoemd: tot ingenieur 3e kl. bij het mijnwezen P. M. van Bosse en E. C. Abendanon.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 1e kl. bij den dienst van het mijnwezen de ingenieur 2e kl. A. H. van Lessen en R. J. Boers.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van de 4e afd. van het dep. van Oorlog (hoofdbur. der genie) bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de Westkust van Sumatra te Padang, de kapitein J. C. C. Peereboom; van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de Westkust van Sumatra te Padang bij de 4e afdeeling van het departement van Oorlog (hoofdbureau der genie), de kapitein L. H. F. Wackers; van den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van Atjeh te Kota Radja bij het korps genietroepen te Magelang, de 1e luitenant P. van Drimmelen; van het korps genietroepen te Magelang bij den gewestelijken en plaatselijken geniedienst van de Westkust van Sumatra te Padang, de van het leger in Nederland bij dat in Ned.-Indië gedetacheerde 2e luitenant H. Heetjans.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Wat., H. en N. is bepaald dat de ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3de kl. W. G. C. Gelinck, thans te Breda, met ingang van 1 November a.s., zal dienst doen op het bureel van den hoofdingenieur voor de rivieren te 's-Gravenhage, en dat de ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3de kl. J. P. van Vlissingen, thans te 's-Gravenhage, met ingang van 15 October a.s., zal worden toegevoegd aan den arrondissements-ingenieur te Breda.

— De Minister van Wat., H. en N. heeft bepaald, dat de inspecteur van den arbeid dr. H. F. Kuyper, die met ingang van 1 Augustus bevoegd is verklaard in de 3de inspectie, met ingang van dien datum mede bevoegd zal zijn in de 1ste inspectie.

— De 2e luitenants der genie F. A. Janssen van Raaij, F. A. J. L. Beudt, G. C. Beltman en J. C. Cramwinckel worden eerstdaags bevorderd tot 1e luitenant.

— De civiel-ingenieur A. Ph. van der Ploeg vertrekt 1 Augustus van Genua voor een technische reis naar Indië, Indo-China, China, Japan en Amerika.

— H. M. de Koningin heeft met ingang van 1 September E. L. Baron van Hardenbroek, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als rentmeester van het kroondomein, rentambt Middelburg, en hem als rentmeester gesteld op non-activiteit en den heer A. L. Snouck Hurgronje, civiel-ingenieur, benoemd tot rentmeester van het kroondomein, rentambt Middelburg.

— De officier-machinist der 2de klasse J. T. Fauel, uit Oost-Indië in Nederland teruggekeerd, is op non-activiteit gesteld.

— Door den Min. van Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opz. J. Olie te Hansweert, bij het verdiepen en onderhouden van de Noordzeehaven met het buitenkanaal en de buitentoeleidingskanalen naar de sluizen en het onderhouden van de havenhoofden en golfbrekers en G. H. Slot te Nederweert, bij het verruimen van en het maken van boordvoorzieningen langs de Zuid-Willemsvaart.

De civiel-ingenieur A. J. S. van Kesteren is te Karlsruhe geslaagd bij het examen voor electrotechniek.

— Aan de Technische Hochschule te Aken is met onderscheiding bevorderd tot electrotechnisch ingenieur de heer P. Klijnen te Maastricht.

OPEN BETREKKINGEN.

Tijdelijk Hoofdopzichter bij de gemeentewerken te Leiden. (Zie Adv.)
Jong Bureelambtenaar van den Rijkswaterstaat. (Zie Adv. in no. 29.)
Ingenieur bij den Deli-spoorweg (zie Binn. Berichten in no. 29.)
Leeraar in het hand- en rechtlijnig teekenen aan een H. B. School met 5-j. c. in Ned.-Indië. Zich vóór 1 Aug. 1901 aanmelden bij een op zegel geschreven aan het Dept. van Koloniën gericht adres. Verdere bijzonderheden vindt men in de *Ned. Staatscourant* van 30 Juni en 1 Juli 1901, nº. 150.
Leeraar in de scheikunde aan de R. H. B. school met 5-j. c. te Helder; **leeraar in de wis- en natuurkunde** aan de R. H. B. school te Gouda. Zich vóór 6 Aug. aan te melden bij den inspecteur van het middelb. onderwijs, Dr. J. Campert te 's-Gravenhage.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Gewezen Hoofdopzichter Transvaalsche Spoorwegen. (Zie Adv.)
Werkt. Ingenieur. (Zie Adv. in no. 29.)
Aannemerszoon. (Zie Adv. in no. 29.)
1 Bouwk. Teek., 23 j., ongeh., f 75; **6 Opz.-Teek.**, 20, 22, 23, 24, 24 en 26 j., ongeh., f 40, ± f 65, ± f 70, ± f 60, ± f 75, en ± f 75; **2 Opz.-uitv.**, 33 en 34 j, geh., ± f 90 en ± 80; **1 opzichter**, 22 j., ongeh.. ± f 75; **1 Aank. Werkt.-Electr.**, 20 j., ongeh. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging. Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 31.

DE INGENIEUR.

505

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . f 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 3 Augustus 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . f 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* f 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing f 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Een terugblik, 1897—1901.

Bij het aftreden van het ministerie ligt het voor de hand, dat wij in dit blad een woord wijden aan het departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, welks portefeuille van 1897—1901 in handen was van minister C. LELY. Hij volgde minister PH. W. VAN DER SLEYDEN op, wiens voorganger hij geweest was van 1891—1894.

Men moge de totstandkoming van menige wet, van menig Koninklijk besluit toejuichen of betreuren, niet één eerlijke politieke tegenstander zal aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid de hulde onthouden dat het een buitengewone werkzaamheid heeft ontwikkeld. Het legislatieve tijdperk 1897—1901, dat thans is afgesloten, is zeker op het gebied van de techniek en de oeconomie van openbare werken en nijverheid uiterst vruchtbaar geweest en het is ons een behoefte dit tijdperk, thans tot het verledene behoorende, nog eens vluchtig te overzien.

In de eerste plaats dan valt ons oog op de consequente toepassing van het lievelingsdenkbeeld van dezen bewindsman: de bevordering van de locaalspoorwegen en tramwegen volgens het stelsel dat het rijk $^1/_3$ subsidie geeft voor den aanleg, mits de belanghebbenden ook $^1/_3$ bijdragen. Dit stelsel, dat beoogt een staatssubsidie van 10 à 12 millioen op een nieuw net van 40 à 50 millioen gulden is voor het eerst toegepast bij de Staatsbegrooting voor 1894, voor de stoomtramwegen de Meijerij, Schagen—Wognum, Alkmaar—Purmerend en Zwolle—Blokzijl, welke laatste echter niet tot stand kwam.

Den lezer van *De Ingenieur* behoeven wij hier niet er op te wijzen in welke mate dit stelsel in de laatste jaren is toegepast. We hebben de daarop betrekking hebbende wetten allen behandeld, meestal de situatie met een kaartje verduidelijkt.

Behalve de vele wetten tot subsidieering van tramwegen kwam echter heel wat tot stand.

Zoo het Kon. Besluit van 24 Juni 1898, tot vaststelling van eenen algemeenen maatregel van bestuur als bedoeld bij art. 4 der Arbeidswet (*Stbl.* no. 148).

Wet van 23 Mei 1899 *Stbl.* no. 129 tot opheffing van belemmeringen bij de uitvoering van werken, in het openbaar belang bevolen of ondernomen, uit bepalingen van verordeningen voortspruitende.

Wet van 22 Juli 1899 *Stbl.* no. 173, houdende afschaffing van de rechten die de Staat heft voor het gebruik van wegen, kanalen, havens, sluizen en bruggen. (Door Min. LELY mede onderteekend).

Wet van 24 Juli 1899 *Stbl.* no. 194, tot aanleg en onderhoud van een visschershaven te Scheveningen.

Wet van 24 Juli 1899 *Stbl.* no. 195, tot verbetering van het Noordzeekanaal.

Wet houdende nadere regeling van den dienst en het gebruik van spoorwegen, waarop uitsluitend met beperkte snelheid wordt vervoerd. (9 Juli 1900 *Stbl.* no. 118).

Wet van 10 November 1900 *Stbl.* no. 176, houdende algemeene regels omtrent het waterstaatsbestuur.

Wet van 2 Jan. 1901 houdende wettelijke verzekering van werklieden tegen geldelijke gevolgen van ongevallen in bepaalde bedrijven (*Stbl.* no. 1).

Wet van 28 Mei 1901 houdende regeling betreffende de toelating als schipper op koopvaardijschepen en het aan boord daarvan in dienst hebben van stuurlieden en machinisten, (*Stbl.* no. 139).

Wet van 24 Juni 1901 betreffende de exploitatie van staatswege van steenkolenmijnen in Limburg (*Stbl.* no. 170).

K. B. 4 Januari 1901, *Stbl.* nº. 20, houdende nadere vaststelling van het algemeen reglement voor het vervoer op de spoorwegen.

Aanhangig is nog:

wet tot toekenning van eenige bevoegdheden aan de besturen van waterschappen, veenschappen en veenpolders;

wet houdende nadere bepalingen betreffende de mijnontginning met wijziging der wet van 21 April 1810 (bulletin des lois, nº. 285);

wet tot uitvoering van art. 75 der Ongevallenwet 1901;

wet tot afsluiting en droogmaking van een gedeelte der Zuiderzee.

* * *

De werkzaamheid van een Minister bestaat uit „ce qu'on voit et ce qu'on ne voit pas". Wij gaan hier alleen aan wat publiek domein is geworden. Terwijl we daarenboven weten welk een zware taak, welk een reusachtigen arbeid het departement verricht heeft bij de behandeling van de twee Ongevallenwetten en van de Staatsmijnenwet.

Geen politieke beschouwing is hier op hare plaats. Slechts een woord van bewondering uit naam van het technische Nederland voor de groote werkkracht die door en onder Minister Lely is ontwikkeld aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, van 1897—1901.

v. S.

Verhooging van de capaciteit van bergspoorwegen in Nederlandsch-Indië.

(*Met afbeeldingen*).

Dat reeds enkele jaren na de openstelling voor het publiek verkeer van een spoorweg, het vervoer verre de verwachtingen gedurende den aanleg gekoesterd overtrof, is in Indië evenals in Europa reeds herhaaldelijk voorgekomen.

Voor vlaktelijnen gaf dit minder bezwaar, omdat het alignement van den weg gewoonlijk het gebruik van zwaardere treinen toeliet en de lichtere locomotieven op lijnen met zwakker verkeer nuttig konden worden gebruikt.

Bij berglijnen werd in Indië tot nog toe bij toenemend verkeer in hoofdzaak het aantal treinen uitgebreid en bleef daardoor, ondanks den omvang van het vervoer en de zeer loonende tarieven, de verhouding tusschen de netto- en de bruto ontvangsten der berglijnen ongunstig.

Een merkwaardig voorbeeld daarvan geeft ons de lijn Buitenzorg—Bandong, waarvoor het treingewicht in enkele tractie op twee gedeelten tot 42 ton en 48 ton en verder op een klein baanvak na tot 85 ton beperkt is.

Wanneer een bepaald vervoer verdeeld wordt over treinen van 85 ton gewicht in plaats van over treinen van b.v. 140 ton, wordt daardoor het stations- en treinpersoneel noodeloos te uitgebreid, het locomotiefgewicht dat dagelijks verplaatst wordt hooger dan noodig en de uitgave van locomotiefpersoneel en kolen te hoog.

Een en ander geeft aanleiding tot eene ongunstige verhouding tusschen netto- en bruto-ontvangsten.

Uit den aard der zaak is bij eene geringe verhooging van het treingewicht niet met juistheid aan te geven welke verlaging van exploitatie-kosten daarvan te verwachten is.

Wil men dus nagaan of in enkele gevallen vergrooting van capaciteit van een baanvak tot zuiniger exploitatie kan leiden, dan moet men de exploitatie van een stuk berglijn, waarop verhooging van het treingewicht zonder te kostbare wijziging van het alignement mogelijk is, nader onderzoeken.

Zou men de wijziging van de lijn zulk een omvang geven, dat de rente van het daarvoor benoodigde kapitaal hooger wordt dan de besparing op de exploitatie kosten, dan zou men het doel voorbij streven.

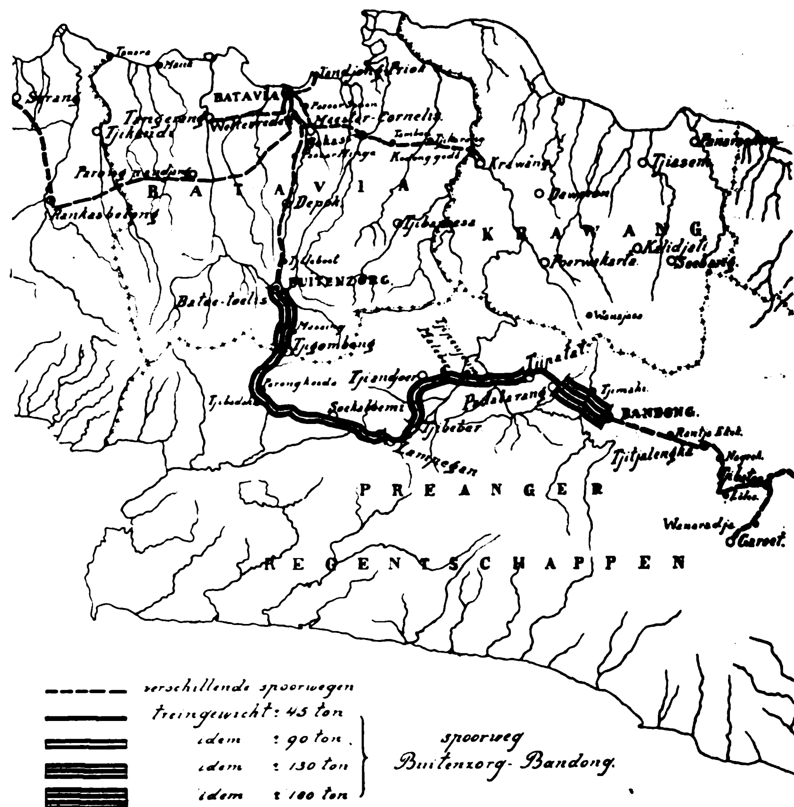
Het baanvak Buitenzorg—Bandong komt meer dan eenig ander baanvak van de thans in Indië in exploitatie zijnde spoor- en tramwegen in aanmerking om te onderzoeken of *bezuiniging op exploitatie-kosten door verbetering van het alignement mogelijk is*; dit met cijfers toe te lichten is het doel van deze regelen.

De verhouding van de netto-opbrengsten tot de bruto-ontvangsten voor de geheele Westerlijnen der Staatsspoorwegen bedroegen in de jaren 1896 t/m 1899 26 pCt., 28 pCt., 33 pCt. en 33 pCt. (1); die verhouding was voor het baanvak Buitenzorg—Bandong, als onderdeel der Westerlijnen, zeker niet gunstiger.

Het is waarschijnlijk mogelijk het treingewicht op de lijn Buitenzorg—Bandong hooger dan tot 140 ton, b.v. tot 160 ton op te voeren (zie noot 3); daar het hier slechts geldt de richting te zoeken, waarin verbetering mogelijk is, zonder scherp de grens te bepalen, worde ook de schijn vermeden, als zoude het te verkrijgen resultaat te gunstig voorgesteld zijn.

(1) Deze cijfers zijn ontleend aan de «Statistieke verslagen van «het vervoer op de spoorwegen en stoomtramwegen in Nederlandsch-«Indië.»

SCHETSKAART VAN DEN SPOORWEG BUITENZORG—BANDONG.



Schaal 1 : 2 000 000.

Fig. 1.

Schijnbaar is door de vaststelling van de wet voor den aanleg van den Staatsspoorweg Padalarang—Krawang voor een groot deel te gemoet gekomen aan het bezwaar, dat de capaciteit der Preanger lijn onvoldoende is, doordat een deel van het vervoer naar en van Batavia afgeleid zal worden langs de nieuwe spoorverbinding.

Wanneer men weet dat die lijn eerst in 1904 of 1905 gereed kan zijn, dan zal, hoe nuttig de nieuwe lijn ook voor het belang van den Staat en voor de doorsneden streek is, de hoeveelheid vervoer, die aan de oude verbinding onttrokken wordt, hoogstens gelijk staan met de toename van het verkeer op de bestaande lijn gedurende 8 jaren.

In de memorie van toelichting betreffende de Indische begrooting voor 1901 wordt omtrent de ontworpen lijn Krawang—Padalarang medegedeeld:

„Volgens een zeer globale raming zoude volgens de hier-„boven omschreven bronnen als inkomsten aan de nieuwe „lijn toevloeien een bedrag van f 442,000."

Van 1894 tot 1899 werden de Westerlijnen uitgebreid van 604 tot 709 Kilometer, dus met 17 pCt., terwijl de bruto-ontvangsten stegen van f 2,636,088 tot f 4,186,899, dus met 60 pCt.

Na aftrek van 17 pCt. voor lengtevermeerdering, bedroeg de toename der ontvangsten dus nog 8 pCt. of f 220,000 per jaar over 600 kilometer. (2)

Werd dus het hooger genoemde bedrag van f 442,000 geheel aan de lijn Buitenzorg—Bandong onttrokken, dan zou toch de jaarlijksche toename van het vervoer over 155 kilometer in ruwe cijfers $\frac{155}{604} \times 220{,}000 = $ f 53,000 per jaar bedragen en zou spoedig nadat de lijn Krawang—Padalarang voltooid is en dus na ontlasting der bestaande lijn, de verhouding

(2) In de jaren 1894 tot en met 1899 was de toename bij de Westerlijnen der Staatsspoorwegen:

van de gemiddeld geëxploiteerde lengte van 604—709 K.M. of 17 pCt.;

van het aantal reizigers van 3,422,508 tot 5,314,323 of 55 pCt.;

van het aantal tonnen vrachtgoederen van 341,485 tot 500,312 of 47 pCt.;

van het aantal afgelegde as-kilometers van 35,960,220 tot 68,250,254 of 90 pCt.;

van de bruto-ontvangsten van f 2,636,088 tot f 4,186,899 of 60 pCt.

tusschen den omvang van het vervoer en het *aantal* treinen noodig om dat vervoer te bedienen, weder even ongunstig zijn als in 1899 en voorafgaande jaren. (2)

Merkwaardig is zeker dat de arbeid om een 60 pCt. hoogere opbrengst te verkrijgen, in as-kilometers uitgedrukt met 90 pCt. is gestegen.

Alignement van de lijn Buitenzorg—Bandong.

Eenige opgaven omtrent het alignement van de bestaande verbinding Buitenzorg—Bandong zijn in onderstaanden staat verzameld.

Volgens ontvangen inlichtingen is niet op alle baanvakken der Westerlijnen S.S. bij den aanleg de maximum toe te laten helling verminderd met den vollen weerstand der bogen, voor zooverre deze samenvallen met hellingen.

Samenstelling der weerstanden van bogen en hellingen als in onderstaande staat geschiedt, geeft dus te hooge cijfers voor totaal weerstand per ton treingewicht (zie noot 3).

Weglating der weerstanden voor bogen zou te lage cijfers voor totaal weerstand geven.

Mits voor de bestaande en te kiezen treingewichten dezelfde totaal weerstanden per ton treingewicht aangenomen worden, heeft dit geen overwegend bezwaar voor de vergelijking van voor- en nadeelen.

der snelheid van ± 25 K.M. per uur tot ± 10 K.M. per uur toenemen met $(2^1/_2 - 1) = 1^1/_2$ uur. (4)

Voor deze baanvakken wordt gerekend op 36 tons tandradlocomotieven met ± 10.000 K.G. trekkracht.

De baanvakken *Tjigombong—Lampegan* en *Tjibeber—Tjipatat* met hellingen van hoogstens 25 mM. per Meter zouden bediend moeten worden door zesmaal gekoppelde adhaesie-locomotieven van ongeveer 52.8 ton gewicht en ± 7200 K.G. trekkracht.

Het baanvak *Buitenzorg—Tjigombong* zou bediend kunnen worden door de thans reeds in dienst zijnde Mallet-Rimrott, viermaal gekoppelde adhaesie-locomotieven, wegende 40.6 ton met ± 5000 K.G. trekkracht.

De thans in dienst zijnde Chemnitzer locomotieven wegende 31.6 ton met eene trekkracht van ± 3500 K.G. zouden, naar mate de lijnen in aanleg, voor de exploitatie gereed komen op baanvakken met minder helling nuttig kunnen worden gebruikt.

Asbelastingen.

Door het kiezen van zwaardere locomotief-typen, kan men omdat dit geval bij den aanleg van de Preanger-lijn voorzien is, nog beduidend beneden het type Fairly-locomotief blijven, waarop de bovenbouw en de bruggen van deze lijn berekend

Baanvak.	Lengte in Kilometers.	Hoogte in Meters boven Batavia peil.		Maximum helling in millimeters per Meter.	Kleinste straal der bogen in Meters.	Treinweerstand in K.G. per ton. (1)				Toegelaten treingewicht volgens bepalingen Staatspoorwegen.		Opmerkingen.
		Eindpunt baanvak.	Hoogste of laagste punt baanvak.			voor vlakke gedeelten.	voor hellingen.	voor bogen.	totaal.	Personen-treinen.	Gemengde en goederen-treinen.	
	K.M.	Ml.	Ml.	mM.	Ml.	K.G.	K G.	K.G.	K.G.	Ton.	Ton.	
Buitenzorg		246										
Buitenzorg—Batoetoelis	4	299		17	150	4	17	6	27	130	130	
Batoetoelis—Tjigombong	15	499		17	150	4	17	6	27	85	90	
		←	—380									
Tjigombong—Lampegan	54	652		25	150	4	25	6	35	85	90	
Lampegan—Tjibeber	9	456		31	150	4	31	6	41	85	90	dubbele tractie.
Tjibeber—Tjiandjoer	13	439		25	300	4	25	3	32	85	90	
		←	—262									
Tjiandjoer—Tjipatat	29	387		25	300	4	25	3	32	85	90	
Tjipatat—Padalarang	16	695		40	150	4	40	6	50	85	90	dubbele tractie.
		←	—738									
Padalarang—Bandong.	15	710		10	300	4	10	3	17	180	180	
Buitenzorg—Bandong	155											

(3) De werkelijke treinweerstanden zijn lager dan hier vermeld, want op het baanvak Tjigombong—Lampegan zou volgens deze aanname een Chemnitzer locomotief van 31.6 ton gewicht $31.6 \times (35 + 3) + 85 \times 35 = 4176$ K.G. trekkracht moeten ontwikkelen om dagelijks een trein zwaar 85 ton te kunnen vervoeren, terwijl die trekkracht werkelijk slechts 3500 K.G., dus $^5/_6$ daarvan bedraagt. Waar men dus met deze weerstanden de mogelijkheid van een treingewicht van 140 ton aantoont, is onder gunstige omstandigheden een hooger treingewicht mogelijk.

Eene aanschouwelijke voorstelling van het thans mogelijke treingewicht op elk baanvak der lijn Buitenzorg—Bandong, bij toepassing van enkele tractie, vindt men in de hierbij gevoegde schetskaart.

Vermeerdering van treingewicht is noodig in enkele tractie op de navolgende baanvakken:

Buitenzorg—Tjigombong	van	130	ton	tot	140	ton.
Tjigombong—Lampegan	„	85	„	„	140	„
Lampegan—Tjibeber	„	48	„	„	140	„
Tjibeber—Tjiandjoer	„	85	„	„	140	„
Tjiandjoer—Tjipatat	„	85	„	„	140	„
Tjipatat—Padalarang	„	42	„	„	140	„

Trekkracht noodig voor de verschillende baanvakken.

Wanneer op de baanvakken *Lampegan—Tjibeber* en *Tjipatat—Padalarang* met hellingen grooter dan 25 mM. per meter tandrad-staven worden aangebracht, zal de rijtijd op deze baanvakken samen lang 25 Kilometer door het verminderen

zijn, welk type sub *a* in het volgende schema van asbelastingen is voorgesteld. Sub *b* en *c* zijn twee locomotief-typen aangegeven die thans op de Preanger-lijn dienst doen.

(4) Het nadeel van $1^1/_2$ uur tijdverlies zou tusschen Buitenzorg en Maos voor de personentreinen gedeeltelijk en voor de gemengde treinen waarschijnlijk geheel gecompenseerd kunnen worden door vermindering van het oponthoud op de stations en de speling voor inhaling van tijd bij treinvertraging, die bij de laatste dienstregeling tamelijk ruim gekozen zijn, zooals uit onderstaande opgaven te zien is.

Traject.	Soort en nummer van den trein.	Duur van de reis.	Oponthoud o/d stations en halten.	Som der speling voor inhaling van tijd door sneller rijden.
Buitenzorg—Bandong.	personentrein No. 24	4 uur 35 m.	17 m.	19 m.
Buitenzorg—Maos . .	» » » 24	11 » 31 »	48 »	59 »
Buitenzorg—Bandong.	gemengde » » 26	7 » 22 »	1 uur 45 m.	20 »
Bandong—Maos. . .	» » » 16	10 » 1 »	1 » 2 »	46 »

In de volgende schets (fig. 2) zijn de schema's der asbelastingen aangegeven, van elders gebruikte zware locomotieven voor spoorwijdte 1.067 Meter.

Sub *d*. Tandrad-locomotief wegende 36 ton met trekkracht van ± 10.000 K.G., waarvan 4 stuks sedert 1892 in gebruik bij de lijn Usni—Toge in Japan, de snelheid dezer locomotieven is 8 K.M. per uur op tandradbaan en 17 K.M. per uur op adhaesiebaan.

SCHEMA DER ASBELASTINGEN VAN ENKELE LOCOMOTIEVEN.

a. Fairly locomotief wegende 54 ton.
aangenomen voor de berekening van bovenbouw en bruggen bij de Westerlijnen der Staatsspoorwegen op Java.
10.80 M
Afstanden 220 110 110 200 110 110 220 in centimeters.
Asbelasting 9 9 9 9 9 9 in tonnen.

b. Chemnitzer tender locomotief, wegende 31^{6} ton.
in gebruik bij de Staatsspoorwegen op Java.
8.45 M
trekkracht: 3500 K.G.
Afstanden 200 160 140 237 108 in centimeters
Asbelasting 8^{5} 8^{5} 8^{4} 6^{4} in tonnen

c. Mallet-Rimrott locomotief, wegende 40^{6} ton.
Sedert 1900 in gebruik bij de Staatsspoorwegen op Java.
9,50 M.
trekkracht: 5000 K.G.
Afstanden. 175 120 140 200 140 175 in centimeters.
Asbelasting 6^{25} 8^{6} 8^{6} 8^{6} 8^{6} in tonnen.

d. Tandrad locomotief wegende 36 ton
in gebruik bij de lijn Usni-Toge in Japan.
9.00 M
trekkracht: 10000 K.G.
Afstanden 300 180 190 330 in centimeters.
Asbelasting 12 12 12 in tonnen.

e. Mallet locomotief wegende 48 ton met tender van 24 ton.
in gebruik bij de lijn Vologda-Archangel.
5,65 M 10,30 M
trekkracht ± 6500 K.G.
Afstanden. 145 140 140 140 163 116 116 182 116 116 215 in cM.
Asbelasting 8 8 8 7^{2} 7^{2} 7^{2} 7^{2} 7^{2} 7^{2} in tonnen

f. Mallet locomotief gewicht 52^{8} ton.
noodig voor een treingewicht van 140 ton op hellingen van 25 ‰
10,30 M
trekkracht 7200 K.G.
Afstanden 125 120 120 200 120 120 125 in centimeters
Asbelasting 8^{8} 8^{8} 8^{8} 8^{8} 8^{8} 8^{8} in tonnen

Fig. 2.

Sub *e*. Mallet-locomotief wegende 48 ton met trekkracht van ± 6500 K.G., waarvan 29 stuks in gebruik op de lijn Vologda—Archangel in Rusland.

De rails dezer lijn wegen slechts 18,4 K.G. per meter, de snelheid der locomotieven is 38 K. M. per uur. Wegens het geringe railgewicht en doordat 9000 liter water en 4100 K.G. hout meegevoerd moeten worden is aan deze locomotief een tender van 24 ton dienstgewicht toegevoegd.

Sub *f*. Mallet-tenderlocomotief, die ongeveer overeenkomt met het type sub *e*, doch die in verband met de grootere toe te laten asbelasting en de minder benoodigde hoeveelheden water en kolen (evenals bij de sub *c* genoemde locomotief gesteld op 4000 liter en 1350 K.G.) op een totaal gewicht van 52,8 ton en eene trekkracht van ongeveer 7200 K.G. wordt geschat. (5)

Treinweerstand op de verschillende baanvakken.

Aannemende dat de weerstand voor het vervoeren van een ton locomotiefgewicht 3 K.G. hooger is dan voor een ton treingewicht (onder overigens gelijke omstandigheden) zouden de weerstanden voor het vervoer van 140 ton treingewicht in enkele tractie met de thans gebruikelijke snelheden op de verschillende baanvakken als volgt kunnen worden becijferd met behulp van de reeds aangegeven treinweerstanden in kilogrammen per ton.

Baanvakken *Lampegan-Tjibeber* en *Tjipatat-Padalarang* met hellingen van 40 ‰ en bogen van 150 M¹ straal bij gebruik van tandrad-locomotieven sub *d* genoemd:

36 ton locomotiefgewicht × (50 + 3) K.G. weerstand = ... 1908 K.G. weerstand.
140 ton treingewicht × 50 K.G. weerstand = ... 7000 „ „
Totaal . . . . 8908 K.G. „

De trekkracht der locomotief sub *d* genoemd wordt geschat op 10.000 K.G.

Baanvakken *Tjigombong-Lampegan* en *Tjibeber-Tjipatat* met hellingen van 25 ‰ en bogen van 150 M¹ straal, bij gebruik van locomotieven sub *f* genoemd:

52.8 ton locomotiefgewicht × (35 + 3) KG. weerstand = ... 2006 KG. weerstand.
140 ton treingewicht × 35 KG. weerstand = ... 4900 „ „
Totaal . . . . 6906 KG. „

De trekkracht der locomotief sub *f* genoemd wordt geschat op 7200 KG.

Baanvak *Buitenzorg—Tjigombong* met hellingen van 17 ‰ en 150 M¹ straal bij gebruik der locomotieven sub *c* genoemd:

40.6 ton locomotiefgewicht × (27 + 3) KG. weerstand = ... 1218 KG. weerstand.
140 ton treingewicht × 27 KG. weerstand = ... 3780 „ „
Totaal . . . . 4998 KG. „

De trekkracht der locomotief sub *d* wordt vermeld te zijn 5000 KG.

Beperking van den treindienst.

Bij een gedetailleerd onderzoek zou het ontwerpen van eene uitgewerkte nieuwe dienstregeling ter vergelijking met de bestaande noodig zijn.

Voor ons doel is het voldoende een vergelijking te kunnen maken tusschen het aantal *treinkilometers* en *locomotiefkilometers*, dat *per dag* thans en bij een beperkten dienst wordt afgelegd, en tusschen het *locomotiefgewicht* en *treingewicht* bij volle treinbelasting *per dag*, dat thans en bij een beperkte dienst wordt vervoerd.

Daarbij zijn de facultatieve goederentreinen en 2 locaaltreintjes tusschen Tjimahi en Bandong buiten beschouwing gelaten en zijn de boven aan gegeven cijfers *per dag* berekend.

A. Voor de bestaande dienstregeling van den loop der treinen ingevoerd 15 October 1897.

B. Voor de beperkte dienstregeling gelijk aan die sub A genoemd doch met weglating van:

1o. 2 dagelijksche goederentreinen tusschen Buitenzorg en Tjiandjoer;

(5) Nadere opgaven omtrent deze locomotieven vindt men onder meer over de locomotieven genoemd:
sub *c* in *De Ingenieur* van 6 Januari 1900, No. 1 blz. 2;
sub *d* in «Erfahrungen im Bau und Betriebe von Zahnradbahnen» von ALBERT SCHNEIDER.
sub *e* in de *Revue Générale des Chemins de fer*, van Mei 1900 blz. 439.

2o. 2 dagelijksche goederentreinen tusschen Tjiandjoer en Bandong;

3o. 2 gemengde treinen tusschen Tjiandjoer en Buitenzorg, die thans te Tjiandjoer en Buitenzorg geen aansluiting hebben met andere treinen;

4o. 4 gemengde treinen en 2 losse machines op het baanvak Lampegan—Tjibeber;

5o. 2 losse machines op het baanvak Tjipatat—Padalarang.

aantal locomotieven noodig voor de dienstregeling sub *A* en *B* genoemd, kan men gebruik maken van het in het Statistiek verslag van het vervoer op de Spoorwegen aangegeven aantal Kilometers gemiddeld door de locomotieven der Westerlijnen afgelegd, zijnde:

In 1897: 81 Kilometer per dag.
„ 1898: 77 „ „ „
„ 1899: 86 „ „ „

A. Bestaande treindienst (minste treingewicht 42 ton).

Baanvak.	Lengte in Kilometers.	Aantal treinen per dag. Personentreinen.	Gemengde treinen.	Goederentreinen.	Losse machines.	Aantal treinen per dag.	Aantal trein-kilometers p. dag.	Max. treingewicht in tonnen. Personentreinen.	Gemengde en goederentreinen.	Ton-kilometers van het treingewicht per dag bij volle treinbelasting.	Aantal locomotief-kilometers per dag.	Gewicht der locomotieven.	Ton-kilometers van het locomotiefgewicht per dag.
	K.M.							Ton.	Ton.			Ton.	
Buitenzorg—Batoetoelis	4	2	8	2	—	12	48	130	130	6.240	48		
Batoetoelis—Lampegan	69	2	8	2	—	12	828	85	90	71.070	828		
Lampegan—Tjibeber	9	2	12	2	2	18	162	85	90	12.330	306		
Tjibeber—Tjiandjoer	13	2	8	2	—	12	156	85	90	13.390	156	31.6	2130 × 31.6
Tjiandjoer—Tjipatat	29	2	6	2	—	10	290	85	90	24.940	290		
Tjipatat—Padalarang	16	2	6	2	2	12	192	85	90	13.760	352		
Padalarang—Bandong	15	2	6	2	—	10	150	180	180	27.000	150		
Buitenzorg—Bandong	155						1826			168.730	2130		67.308

B. Beperkte treindienst (treingewicht 140 ton).

Baanvak.	Lengte in Kilometers.	Aantal treinen per dag. Personentreinen.	Gemengde treinen.	Goederentreinen.	Losse machines.	Aantal treinen per dag.	Aantal trein-kilometers p. dag.	Max. treingewicht in tonnen. Personentreinen.	Gemengde en goederentreinen.	Ton-kilometers van het treingewicht per dag bij volle treinbelasting.	Aantal locomotief-kilometers per dag.	Gewicht der locomotieven.	Ton-kilometers van het locomotiefgewicht per dag.
	K.M.							Ton.	Ton.			Ton.	
Buitenzorg—Tjigombong	19	2	6	—	—	8	152	140	140	1240 × 140	152	40.6	6.171
Tjigombong—Lampegan	54	2	6	—	—	8	432	»	»		432	52.8	22.810
Lampegan—Tjibeber	9	2	6	—	—	8	72	»	»		72	36	2.592
Tjibeber—Tjiandjoer	13	2	6	—	—	8	104	»	»		104	52.8	5.491
Tjiandjoer—Tjipatat	29	2	6	—	—	8	232	»	»		232	52.8	12.250
Tjipatat—Padalarang	16	2	6	—	—	8	128	»	»		128	36	4.608
Padalarang—Bandong	15	2	6	—	—	8	120	»	»		120	31.6	3.792
Buitenzorg—Bandong	155						1240			173.600	1240		57.714

In overzichtelijken vorm zijn voor den bestaanden treindienst *A* en voor den beperkten treindienst *B* de genoemde cijfers in bijgevoegde tabellen te vinden.

Bij den beperkten treindienst zou dus bij een grooter aantal ton-kilometers treingewicht, dat beschikbaar wordt gesteld *per dag*:

het aantal trein-kilometers dalen van . . *1826* tot *1240*
het aantal locomotief-kilometers dalen van. *2130* tot *1240*
en zou het aantal ton-kilometers van het locomotief-gewicht per dag dalen van *67.308* tot *57.714*.

Benoodigd aantal locomotieven.

Ook hier zou ter bepaling van het aantal benoodigde locomotieven voor een gedetailleerd onderzoek het ontwerpen van eene volledige locomotief-dienstregeling noodig zijn.

Voor het globaal becijferen van het verschil tusschen het

Het laagste cijfer over 1898 voor de berekening van het aantal locomotieven aannemende verkrijgt men bij:

dienstregeling $A\ \frac{2130}{77} = 27$ locomotieven.

dienstregeling $B\ \frac{1240}{77} = 16$ locomotieven.

Met het oog op de geringen snelheid en het beperkte traject der tandrad-locomotieven, zal het aantal dezer laatste verhoogd moeten worden en zou het locomotiefpark *verminderd* kunnen worden met 25 Chemnitzer locomotieven van 31.6 ton en *vermeerderd* met

5 tandrad-locomotieven van 36 ton
12 adhaesie-locomotieven „ 52.8 „

en zou alsdan bestaan uit:

2 locomotieven sub *c* vermeld.
5 „ „ *d* „
12 „ „ *f* „

Het aantal locomotieven zou dus van 27 tot 19 dalen, dus met 30 pCt. verminderd worden.

Het aantal Kilometers gemiddeld per dag door elke locomotief doorloopen, daalt bij deze aanname van 77 Kilometer tot $\frac{1240}{19} = 65$ Kilometer, waardoor het locomotief-personeel, wiens dienst moeilijker wordt, minder uren dienst zal verrichten.

Uitgaven noodig voor invoering van den beperkten diensttijd.

De uitgaven die noodig zullen blijken zijn te splitsen in:
I. Uitgaven voor de baan.
II. Uitgaven voor het locomotiefpark.
III. Diverse uitgaven, als versterking der koppeling voor voertuigen en onvoorziene uitgaven.

I. *Uitgaven voor de baan.* Daar uit de schema's der asbelastingen blijkt dat de locomotieven, sub *f* genoemd, grooter radstand en minder asbelasting hebben dan in het schema sub *a* voor berekening der bruggen en bovenbouw aangenomen, blijft slechts na te gaan hoe de baanvakken, waar tandradstaaf kan worden gelegd, namelijk

Lampegan—Tjibeber, lang 9 Kilometer,
Tjipatat—Padalarang, „ 16 „

samen lang 25 Kilometer,

moesten worden verzwaard.

Hoewel bij de Staatsspoorwegen op Sumatra bij de 29,5 tons tandrad-locomotieven, een asdruk van 12,3 ton voor een as wordt vermeld, komt het wenschelijk voor een zwaarder type van rails bijv. van 35 K.G. per Meter te kiezen, daar toch de thans aanwezige stalen rails van 25,6 K.G. per Meter hunne volle waarde voor lijnen in aanleg behouden.

Voor de bruggen grooter dan 4.20 Meter zal vermoedelijk geen verzwaring noodig zijn met het oog op den radstand van het type sub *d* van 1.80 + 1.90 Meter tegen 2 × 1.10 + 2.00 + 2 × 1.10 bij de locomotieven sub *a*, de eerste geven per strekkende Meter bruglengte eene belasting van $\frac{36}{9} = 4$ ton tegenover $\frac{54}{10.80} = 5$ ton voor het laatstgenoemde type.

Bruggen kleiner dan 4.20 Meter kunnen door het type sub *d* belast worden met 36 of 24 ton en met het type sub *a* slechts met 27 of 18 ton, zoodat versterking dezer constructies waarschijnlijk noodig is.

Rekenende op het gebruik van stalen rails, wegende 35 K.G. per M. en ijzeren dwarsliggers van 39 K.G. per stuk, dan worden de kosten van het wijzigen van den bovenbouw over 25 Kilometer lengte:

Gewicht bovenbouw per Kilometer 130 ton
Af voor gewicht vrijgekomen rails 50 ton

Meerder gewicht per Kilometer 80 ton, inclusief leggen à f 100 per ton.	f 8.000
Gewicht tandradstaaf met toebehooren, per kilometer 70 ton, inclusief leggen à f 200 per ton	f 14.000
Uitgaven voor kleine bruggen verminderd met waarde van vrij gekomen dwarsliggers per Kilometer	f 400
Som per Kilometer. .	f 22.400
of voor 25 Kilometer 25 × 22400 =	f 560.000

II. *Uitgaven voor het locomotiefpark.* Met het oog op de in aanleg zijnde Staatsspoorwegen wordt gerekend dat de overcompleete locomotieven tegen de volle waarde op lijnen met minder helling kunnen worden gebruikt.

Voor eene globale becijfering is een prijs der locomotieven gereed, voor dienst van Bandong van:

f 1.— per ton dienstgewicht voor adhaesie-locomotieven en
f 1.50 „ „ „ „ tandrad-locomotieven,

zeker hoog te noemen en zouden de kosten der wijziging van het locomotiefpark worden:

Voor aanschaffing van 5 tandrad-locomotieven van 36 ton à f 54.000.	f 270.000
Voor aanschaffing van 12 adhaesie-locomotieven van 52.8 ton à f 52.800	- 633.600
Som	f 903.600
Af voor waarde van 25 tender-locomotieven van 31.6 ton à f 31.600	- 790.000
Blijft voor kosten uitbreiding locomotiefpark. .	f 113.600

III. *Diverse uitgaven.* Wanneer de treinen op de baanvakken met tandradstaaf voorzien, steeds met de locomotief aan de dalzijde rijden, behoeft voor de koppeling slechts rekening gehouden te worden met het verhoogen der trekkracht van de adhaesie-locomotieven van 5000 K.G. tot 7200 K.G.

Het voertuigpark der Staatsspoorwegen op Java omvatte ultimo 1898 ongeveer 600 personen- en bagagerijtuigen en 3400 wagens.

Daar vermeerdering van het treingewicht zeker niet uitsluitend tot de lijn Buitenzorg—Bandong beperkt zou worden en bovendien niet alle voertuigen op die lijn kunnen worden toegelaten, is het moeilijk een benaderd cijfer voor de kosten der versterking van de voertuig-koppeling aan te nemen.

Voor deze verbetering en voor onvoorziene uitgaven wordt een bedrag van f 176.400 geschat.

De raming der benoodigde uitgaven wordt in verband met de gegeven toelichting geschat als volgt:

I baan	*f* 560.000
II locomotiefpark.	„ 113.600
III Diverse uitgaven	„ 176.000
Totaal . .	*f* 850.000

Besparing op de exploitatie-kosten door beperking van den treindienst.

Om met voldoende nauwkeurigheid aan te toonen welke *besparing* het gevolg zal zijn van de beperking van den treindienst zou een omvangrijke arbeid noodig zijn en zou men moeten beschikken over tal van gegevens, die slechts plaatselijk bij de betrokken exploitatie-bureaux voorhanden zijn.

Het is hier echter niet de bedoeling *de volledige besparing* in percenten van het bovenberekende kapitaal voor uitbreidingswerken aan te geven, doch slechts om aan te toonen dat belangrijke besparingen mogelijk zijn, m. a. w. slechts *dat deel der besparing* te behandelen, waarbij het rechtstreeksch verband tusschen beperking van treindienst en vermindering van exploitatie-uitgaven het duidelijkst spreekt.

Wanneer men bij benadering de exploitatie-uitkomsten van het baanvak Buitenzorg—Djokja volgens het verslag der Staatspoorwegen op Java over 1898, aanneemt als toepasselijk voor het baanvak Buitenzorg—Bandong, had men voor 1898 (het laatstverschenen jaarverslag der Staatspoorwegen op Java) volgens bijlage 3 W/L van dat verslag de navolgende uitgaven per dag en per kilometer.

Uitgaven per dag en per kilometer.

1. Directie en algemeene uitgaven	*f* 0.14^{5}
2. Aandeel in de magazijnskosten	„ 0.39
3. Dienst der administratie . .	„ 0.74
4. Dienst van wegen en werken .	„ 2.12
5. Dienst der beweging	„ 4.77 (*a*)
6. Dienst van het vervoer . . .	„ 2.07^{5} (*b*)
7. Vernieuwingen	„ 0.06
Totaal	*f* 10.30

(*a*) waarvan v. premiën	*f* 0.44^{2}
voor toezicht. . . .	„ 0.17^{6}
„ locomotiefpersoneel	„ 0.57^{7}
„ steenkolen . . .	„ 1.59^{6}
„ smeer-locomotieven	„ 0.14^{6}
„ overige uitgaven .	„ 1.83^{3}
Samen . . .	*f* 4.77

(*b*) waarvan v. premiën	*f* 0.149
voor stationspersoneel en wisselwachters .	„ 1.209
voor treindienst. . .	„ 0.199
„ overige uitgaven.	„ 0.518
Samen . . .	*f* 2.075

Besparingen op de hoofden 1, 2, 3, 4 en 7 door beperking van den treindienst zijn misschien mogelijk, doch zeer moeilijk zonder detail onderzoek in cijfers weer te geven en worden daarom buiten beschouwing gelaten.

Voor den *dienst der beweging* mag men op de volgende besparing rekenen.

Locomotiefpersoneel en toezicht. Het aantal locomotieven ver-

mindert met 30 pCt. (van 27 tot 19) zoodat ook het personeel en die verhouding zal verminderen.

De besparing bedraagt:

$$30 \text{ pCt. van } \left\{ \begin{matrix} 0.176 \\ 0.577 \end{matrix} \right\} = f\,0.226 \text{ per dagkilometer.}$$

Premiën. Reeds is aangegeven dat het locomotiefpersoneel minder uren doch zwaarder dienst zal moeten doen; werden nu de premiën met 30 pCt. evenals het aantal deelhebbers vermindert dan zou elks aandeel nagenoeg gelijk blijven.

Om dit aandeel te vergrooten wordt de besparing op de premiën voor locomotiefpersoneel geschat op 25 pCt. van f 0.442 = f 0.1105 per dagkilometer.

Steenkolen. De goederenwagens zijn gemiddeld tot 50 pCt. van het draagvermogen dus tot $^1/_3$ van het bruto gewicht ongebruikt (6).

In die verhouding zou dus gemiddeld het treingewicht slechts $^2/_3$ van de maximum toe te laten treinlast bedragen en dus volgens dienstregeling A slechts $^2/_3 \times 169.730 = 112.500$ tonkilometer per dag vervoerd worden.

Voor dienstregeling A is het aantal ton kilometers locomotiefgewicht op 67.308 en voor dienstregeling B op 57.714 per dag berekend.

Afgezien van de meerdere kolen en smeer noodig voor 1 ton locomotiefgewicht dan voor 1 ton treingewicht (7) en het verbruik van kolen en smeer evenredig stellende aan de vervoerde tonkilometers, zal de besparing door *minder vervoer van locomotiefgewicht* bedragen in ronde cijfers

$$\frac{67300 - 57700 \text{ tonkilom.}}{112500 + 67300 \text{ tonkilom.}} = 5.34 \text{ pCt.}$$

van het totaal verbruik aan steenkolen en smeer dus

$$5.34 \text{ pCt. van } \left\{ \begin{matrix} 1.596 \\ 0.146 \end{matrix} \right\} = f\,0.094 \text{ per dagkilometer.}$$

Bovendien worden dagelijks 8 locomotieven minder onder stoom gebracht, waardoor berekend tegen 100 KG. kolen per locomotief en per dag bespaard wordt:

$8 \times 365 \times 100$ KG. = 292 ton kolen per jaar, gevende tegen f 18 per ton voor *minder onder stoom brengen van locomotieven* 292 ton f 18 = f 5256 per jaar of f 0.093 per dagkilometer.

Voor den dienst van *het vervoer* waarbij het aantal treinen enclusief de facultatieve goederentreinen van 10—18 op de verschillende baanvakken wordt ingekrompen tot 8 op alle baanvakken en het aantal treinkilometers van 1826 tot 1240 per dag dus 32 pCt. minder bedraagt, wordt gerekend dat het personeel voor de treinen met 25 pCt. en dat der stations met inbegrip der wisselwachters, met 20 pCt. kan worden verminderd, doch dat op de bezoldiging, aangezien voornamelijk het aantal in de lagere rangen beperkt wordt, slechts 10 pCt. bespaard kan worden.

Voor de premiën, die voor zoover de mijlengelden der conducteurs betreft evenredig met het aantal beambten kunnen dalen, wordt een vermindering van 15 pCt. geschat.

De besparingen worden dan:

voor premiën
15 pCt. van f 0.149 = f 0.0224 per dag-kilometer,
voor stationsdienst
10 pCt. van f 1.209 = f 0.1209 per dag-kilometer,
voor treindienst
25 pCt. van f 0.199 = f 0.050 per dag-kilometer.

Per dag-kilometer bedragen volgens deze aanwijzingen de besparingen:

voor den dienst der beweging

locomotiefpersoneel	f 0.226
premiën	- 0.1105
steenkolen en smeer	- 0.094
	- 0.093
	f 0.5235

(6) Voor rijtuigen is de verhouding van ongebruikt laadvermogen tot bruto gewicht lager, voor wagens gebruikt voor ballast, vee en volumineuse goederen daartegen hooger.

(7) Bovendien wordt voorloopig aangenomen dat de onderhouds- en herstellingskosten en het kolenverbruik der zwaardere locomotieven per locomotiefkilometer stijgen evenredig aan het treingewicht, m.a.w. dat onafhankelijk van de treinzwaarte de totaal te verrichten nuttige arbeid een bepaalde hoeveelheid kolen, onderhouds- en herstellingskosten en smeer vordert, terwijl daarop vermoedelijk niet onbelangrijke besparingen kunnen worden gevonden.

voor den dienst van het vervoer

premiën	f 0.0224
stationsdienst	- 0.1209
treindienst	- 0.050
	f 0.1933
Berekende besparing per dag-kilometer	f 0.7168
Idem per jaar en per kilometer ruim	f 260—
Idem over het traject Buitenzorg—Bandong, lang 155 K.M., ruim	- 40000

Het eenige, wat men uit deze becijfering met groote waarschijnlijkheid kan afleiden is, dat de besparing op de exploitatiekosten zeer belangrijk en hooger dan f 40.000 per jaar zal zijn.

Met bovenstaande beschouwingen hoop ik aangetoond te hebben dat het technisch mogelijk is om de berglijnen in Indië en de verbinding Buitenzorg—Bandong in het bijzonder, eene belangrijk grootere capaciteit te geven en daarop een belangrijk hooger treingewicht toe te laten zonder tot geheele verzwaring van den bovenbouw, vermindering der hellingen, spoorverdubbeling of dergelijke ingrijpende maatregelen over te gaan.

Het nut van grooter capaciteit voor militaire doeleinden behoeft geen toelichting.

Ik heb gemeend de loonende besparing op de exploitatiekosten, die door vermeerdering van het treingewicht en beperking van het aantal treinen kan worden verkregen, door cijfers te moeten toelichten wier waarde slechts relatief is, maar die (de kapitaalsuitgave als maximum en de besparing als minimum beschouwd) den indruk geven dat een gedetailleerd onderzoek van deze oplossing nuttig effect kan hebben.

Het aannemen van een treingewicht grooter dan thans gebruikelijk lijkt mij de eenige weg om loonend massaal vervoer van ruwe producten als padie, gaba, deduk, ertsen, grind, kalksteen, brandhout, meststoffen, bibit, steenkolen, petroleumresidu, enz. tegen zeer lage tarieven over groote afstanden op berglijnen mogelijk te maken, en daarin schuilt een krachtig middel om welvaart onder de bevolking te verspreiden en tegelijkertijd nieuwe baten aan de betrokken spoorwegen te doen toevloeien.

Den Haag. A. Snethlage.

De biologische reiniging van afvalwater.

(*Met afbeeldingen*).

Het bestuur der coöperatieve zuivelfabriek te Winterswijk ontving van B. en W. aanschrijving om het afvalwater der zuivelfabriek te reinigen, daar eene loozing hiervan in een watergang tot ondragelijke stankprocessen aanleiding gaf. B. en W. stelden eene chemische klaring van het afvalwater voor.

Door het bestuur der zuivelfabriek werden mij daarop een tweetal vragen ter beantwoording gesteld en wel:

1°. Zal op grond van ervaring het afvalwater chemisch te zuiveren zijn, d. w. z. in dit geval door toevoeging van ongebluschte kalk;

2°. zoo niet, op welke wijze zou dan het afvalwater gereinigd kunnen worden, zoodat het na zijne loozing tot geen stankverwekkende processen meer aanleiding zal geven?

De eerste vraag moet bepaald ontkennend beantwoord worden.

In vele hygiënische handboeken o. a. dat van Prof. Dr. J. Rosenthal wordt de chemische klaring aanbevolen voor afvalwater, dat rijk aan organische stoffen is. Zooals voor elke chemische klaringsmethode, heeft de toevoeging van kalk ten doel, om de afzetting der in het afvalwater voorkomende verontreinigingen te bespoedigen. In de meeste gevallen kan dan het filtraat in stroomend water geloosd worden, zonder tot stinkende processen aanleiding te geven.

De ervaring heeft daarentegen geleerd, dat bij de chemische klaring van afvalwater door middel van kalk steeds de grootst mogelijke voorzichtigheid in acht genomen moet worden. Zoowel eene te kleine als eene te overvloedige toevoeging van kalk leidt tot ongunstige resultaten. In het eerste geval wordt eene onvoldoende reiniging verkregen, in het tweede geval komt het menigmaal voor, dat het gereinigde(?) afvalwater na eene loozing in de openbare wateren, tot grooter stank-

verwekkende processen aanleiding geeft dan het ongereinigde afvalwater.

De chemische klaringsmethode door middel van kalk heeft in het buitenland velerlei toepassing gevonden voor de reiniging van afvalwater van suikerfabrieken, dat evenals dat van zuivelfabrieken rijk aan organische stoffen is. Evenwel zijn zeer ongunstige resultaten verkregen, hetgeen o. a. blijkt uit eene mededeeling van Prof. FERD. HUEPPE, in het *Archiv f. Hygiene*, Bd. 35, Heft 1, 1899. Schrijver stelde een onderzoek in naar de reinigingsinrichting te Frostwetter (Bohemen). Deze bestaat uit een gemetselden bak, door tusschenschotten in drie afdeelingen verdeeld. (Zie fig. 1). Het afvalwater komt bij *A* de

REINIGINGSINRICHTING TE FROSTWETTER.

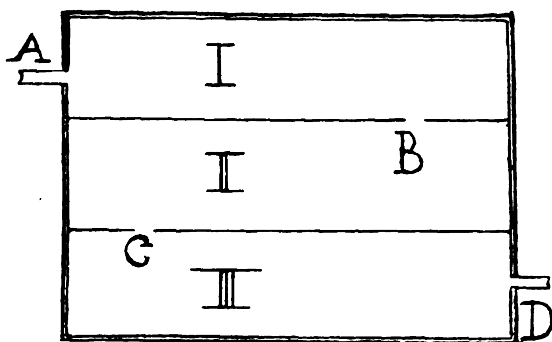


Fig. 1.

reinigingsinrichting binnen, waar een vermenging met ongebluschte kalk plaats heeft en stroomt van daar door een schuif *B*, aan de benedenzijde van het tusschenschot aangebracht, naar afdeeling II. Hierin heeft een sedimentatie der onoplosbare bestanddeelen plaat. Het filtraat stroomt door een schuif *C*, aan de bovenzijde van het tusschenschot aangebracht, naar afdeeling III, waar een verdere afscheiding der zwaardere bestanddeelen plaats heeft, om ten slotte door de opening *D* zijn weg naar een nabij zijnde beek te kunnen vinden. De reinigingsinrichting ruikt afzichtelijk, vooral naar zwavelwaterstof (chemisch aan te toonen). Het water van de beek is vuil, troebel en met een slijklaag bedekt.

De toevoeging van kalk was te gering, daar het afvalwater soms zuur, soms neutraal, doch nooit alcalisch reageerde. Het verkregen resultaat was nihil, wat ten duidelijkste bleek uit den vervuilden toestand, waarin de beek zich bevond.

Doch zelfs voor het geval, dat de toevoeging van kalk zoo groot is, dat het afvalwater alcalisch afvloeit, dan bevat het na zijne loozing soms meerdere opgeloste organische bestanddeelen, dan het geval zou zijn zonder eenige voorafgaande reiniging. Daarenboven zal dan de hoeveelheid kalk door het afvalwater opgenomen zich in den vorm van koolzure kalk op den bodem van de beek afzetten en het rottingsproces wordt door de handhaving eener neutrale reactie nog begunstigd. De zich in de beek over groote afstanden afgezette neerslagen van koolzure kalk verhinderen daarenboven elk zelf-reinigingsproces van dergelijke verontreinigde watergangen.

Dit enkele voorbeeld is voldoende om groote voorzichtigheid aan te raden met eene toepassing van de nog te veel gehuldigde kalk-klaringsmethode.

Daar het afvalwater van zuivelfabrieken zooveel overeenkomst vertoond met dat van suikerfabrieken, zou het niet raadzaam zijn deze reinigingsmethode als doeltreffend te beschouwen.

Naar aanleiding eener correspondentie met Prof. Dr. VOGEL te Berlijn en een artikel van Dr. JENNY WEIJERMANN in *De Vragen des Tijds* dacht mij, dat de biologische reiniging de aangewezen weg zoude wezen. Evenwel is deze methode op het afvalwater van zuivelfabrieken nog niet toegepast en was het dus raadzaam hiermede proeven te nemen.

De toegezonden monsters afvalwater voor het onderzoek bevatten meestal een zeer groote hoeveelheid onopgeloste verontreinigingen. Het blijkt nu, dat na een 24-urige bewegingloosheid van het afvalwater eene volkomen afzetting van deze onopgeloste verontreiniging plaats heeft, terwijl zich aan de oppervlakte eene dunne laag van vetbestanddeelen vormt. De zich daartusschen bevindende vloeistoflaag is soms glashelder, zoodat m. i. betere resultaten te verkrijgen zijn met eene mechanische klaring dan wel met de chemische klaringsmethode.

De kwestie is maar, waar met het bezinksel te blijven en nu wordt deze juist bevredigend opgelost, wanneer men de biologische reinigingsmethode toepast. Het bezinksel ruimt zich zelf op, wat overtuigend uit de proefnemingen gebleken is.

De proefnemingen hebben op 12 April j. l. een aanvang genomen.

De toegezonden monsters afvalwater van de zuivelfabriek worden door de tank *A* opgenomen en hierin een 24-tal uren (soms ook wel langer) opgehouden. (Zie fig. 2). Daarna heeft eene

ZUIVERING VAN AFVALWATER EENER ZUIVELFABRIEK TE WINTERSWIJK.

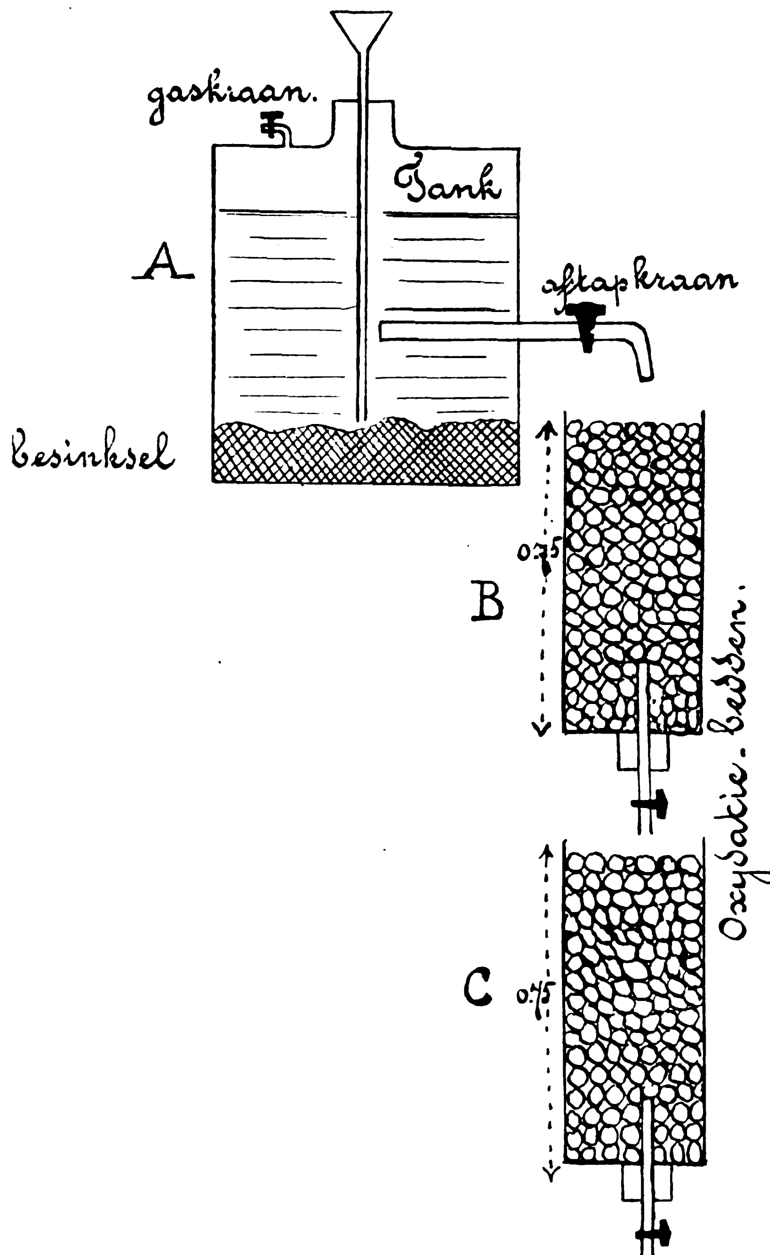


Fig. 2.

aftapping in het oxydatie-bed *B* plaats en na hierin een drietal uren opgehouden te zijn, heeft eene aftapping in het oxydatie-bed *C* plaats en heeft het afvalwater hierin een drietal uren vertoefd, dan is het reinigingsproces afgeloopen.

Tot nu toe is de tank onveranderd gebleven en is van eene noodzakelijke opruiming van de afgezette verontreinigingen nog geen sprake. In aanmerking nemende de hoeveelheden onopgeloste organische stoffen, die met het afvalwater in de tank gebracht zijn en zeer zeker een veel dikkere laag zouden vormen dan de laag, die thans aanwezig is, mag als vrij zeker aangenomen worden, dat van eene opruiming van de afgezette verontreinigingen, ook bij langere voortzetting der proeven, geen sprake zal behoeven te wezen.

De omzetting van deze onoplosbare verbindingen in oplos-

bare geschiedt door tusschenkomst van anaërobe-bacteriën. Voor dat deze goed hare werkzaamheden verrichten, wordt eenigen tijd gevorderd. Daarna kan men eerst op een geregeld rottingsproces in de tank staat maken, wat een vereischte is, opdat de onoplosbare organische verbindingen in oplosbare organische overgaan.

De ontbindingen dezer laatste verbindingen moet nu plaats vinden door tusschenkomst van aërobe-bacteriën, wien in de oxydatie-bedden gelegenheid gegeven wordt, om zich te ontwikkelen. Doordat zij in een 24-urig tijdsverloop slechts een drietal uren in functie gehouden worden, wordt den aëroben genoegzamen tijd gegeven, om door opname van zuurstof uit de lucht, zich te kunnen ontwikkelen.

Voor zij goed hunne functie vervullen, moet men geduld hebben. In de oxydatie-bedden komt toch het afvalwater rijk aan anaërobe-bacteriën en alvorens nu zooveel aërobe bacteriën in de oxydatie-bedden zich neergezet kunnen hebben om uit den strijd met de anaërobe bacteriën met een surplus te kunnen treden, in welk geval eerst op een nuttige werkzaamheid der oxydatie-bedden gerekend kan worden, wordt een zekere tijd vereischt.

Bij den aanvang der proefnemingen was grind als vullingsmateriaal voor de oxydatie-bedden gekozen. Nadat deze ongeveer een maand lang voortgezet waren, bleek dat het gereinigde afvalwater soms erger stonk, dan dat uit de tank. Bij onderzoek bleek dan ook, dat de oxydatie-bedden geheel vervuild waren, een gevolg van de te kleine afmetingen van de kiezelsteenen. Gedurende de eerste drie weken der proefnemingen was het gereinigde afvalwater vrij helder te noemen en van stank was bijna of geen sprake.

Daarna werden sintels als vullingsmateriaal voor de oxydatiebedden gebezigd, stukken ter groote van een hoenderei, hoewel ook kleinere stukken daaronder voorkwamen. Hoewel het filtraat, toen de filters eenige weken gewerkt hadden, volkomen helder was en volkomen vrij van zwevende organische stoffen, vertoonden zich in de laatste dagen verontreinigingen in het filtraat, die zich als een vlies afzetten.

Bij onderzoek van de oxydatie-bedden bleek, dat zich op de sintels slijmachtige massa's neergezet hadden, waaraan die verontreinigingen toe te schrijven zijn. Het schijnt dus, dat de luchttoevoer in de oxydatie-bedden nog niet voldoende is. Vandaar dat van nog grootere sintels als vullingsmateriaal gebruik is gemaakt en uit de andere proefnemingen zal nu moeten blijken of thans die gebreken verholpen zijn.

Uit verschillende onderzoekingen met de kameleon-proef bleek dat gunstige resultaten werden verkregen.

Om van een onpartijdig oordeel verzekerd te zijn, werden eenige monsters ter onderzoek opgezonden aan het chemisch laboratorium van de H.H. PENNINK en Dr. VRIENS te Rotterdam.

Op 15 Mei j.l. werden een tweetal monsters opgezonden. Het eene monster (gemerkt A) bestond uit afvalwater van de fabriek, het tweede monster B bevatte water dat uit de tank getapt was. Zooals uit onderstaande tabel is op te maken, bevatte dit 40 pCt. van de in het monster A aanwezige organische stoffen.

Op 11 Juni jl. werden wederom eenige monsters opgezonden. Het monster A bevatte het ongereinigde afvalwater der zuivelfabriek, het monster C bestond uit afvalwater, dat langzaam de oxydatie-bedden doorstroomd had, terwijl het monster D water bevatte, hetwelk het omschreven reinigingsproces doorloopen heeft.

Van het monster A werd alleen het afgeschonken vocht onderzocht, daar de vele hierin onopgeloste verontreinigingen (ook na schudding) zich dadelijk afzetten.

Datum:	15 Mei 1901.		11 Juni 1901.			
Aard v/h monster.	A	B	A	C	D	Opmerkingen.
Kleur	witachtig	iets blanker	witachtig	blank	blank	
Reuk.	weinig	meer	weinig	spoor	spoor	
Zwevende bestanddeelen . .	zeer vele	weinig	zeer vele	geen	weinig	
Zuurstof absorbatie uit $KMnO_4$ bij koking .	716	292	129.5	56.5	73.5	Uitgedrukt in mGr. per L. Op 11 Juni werd voor A alleen het bezonken vocht onderzocht.

Monster C bevat dus $\pm$ 43 pCt., monster D $\pm$ 56 pCt. van de in het monster A (afgeschonken vocht) voorkomende organische stoffen. Dat het monster D in ongunstiger conditie verkeerde dan het monster C is een gevolg van het ophouden van het afvalwater in de oxydatie-bedden, die zooals boven vermeld is, verontreinigd bleken te zijn. Nu de oorzaak van dit feit bekend is, wordt geen te gunstig beoordeeld resultaat verkregen, bij vergelijking der monsters C (11 Juni) en A (21 Mei), toen dit laatste monster, ook met inbegrip van de verontreinigingen, die zich direct afzetten, op zijne zuurstof-absorbatie uit $K\,Mn\,O_4$ onderzocht werd.

Dan blijkt, dat het gereinigde afvalwater nog slechts 8 pCt. van de in het fabrieksafvalwater voorkomende organische stoffen bevat.

Hieruit mag de conclussie getrokken worden, dat de biologische reinigingsmethode voor het afvalwater van zuivelfabrieken *doorvoerbaar* (1) is.

Het doorzetten der proefnemingen is evenwel gewenscht, daar de moeielijkheden, die zich bij de oxydatie-bedden voor gedaan hebben, nog een nader onderzoek vereischen.

Uit de onderzoekingen is gebleken, dat men niet te vlug moet wezen met het trekken van conclusiën. Hoe langer de installatie werkt, des te gunstiger zijn de resultaten en dit is duidelijk, daar er een zeker tijdsverloop vereischt wordt voor de infectie van tank en oxydatie-bedden. In dit geval is de tank geïnfecteerd, wat duidelijk blijkt uit de daarin plaats hebbende processen.

Door de veranderingen, die de oxydatie-bedden ondergaan hebben kan dit daarvan niet gezegd worden, wat ook uit de kameleon-proef bleek.

Later zullen de uitkomsten van de verdere proefnemingen medegedeeld worden.

J. VAN DER BREGGEN,
Civiel-Ingenieur.

(1) Het zoude mij niet verwonderen, met het oog op het groote vetgehalte van dit afvalwater, wanneer het reinigingsproces bespoedigd zou worden door een toevoeging van rioolvocht.

Eenige opmerkingen over de inrichtingen tot het bewegen van Goudbaggermachines.

(*Met afbeelding*).

In No. 25 van 22 Juni 1901 van *De Ingenieur*, komt een verslag voor over eene voordracht, te 's-Gravenhage gehouden, door den Heer LEVAT.

Reeds door den vorm levert dit verslag een soort kritiek, de verslaggever toch, is blijkbaar tot de ondervinding gekomen, dat een magere voordracht alleen maar een mager résumé toelaat, en heeft zich dus genoopt gezien, zijn stukje in dit tijdschrift wat aan te dikken, door eenige mededeelingen over een boekje, door den Heer LEVAT in het licht gegeven.

Nu zijn er weinig onderwerpen, waarover zoo weinig gedrukt is, als over de inrichting en werkingswijze van baggermolens in het algemeen, en van goudbaggermolens in het bijzonder, en dit is zeker wel de reden, die het mogelijk heeft gemaakt, dat een boekje als dat des heeren LEVAT in aanmerking kon komen, om in een vakblad als *De Ingenieur* genoemd te worden. Wanneer men eenigszins bekend is met de ontwikkeling dezer machines in de laatste jaren, springt het dadelijk in het oog, dat het boekje zijne voornaamste belangrijkheid te danken heeft aan het veelvuldig gebruik, dat de schrijver maakt van wendingen als: „mon système", „j'ai arrangé cela" en dergelijke.

Zoo annexeert de heer LEVAT o. a. zonder meer als zijne vinding, de ook in het verslag genoemde methode van beweging van baggermolens door middel van 2 in den bodem geplante piketten, verklaart dit te zijn: „het beste", en eene groote verbetering van de aloude Hollandsche manier van werken met 5 of 6 ankers.

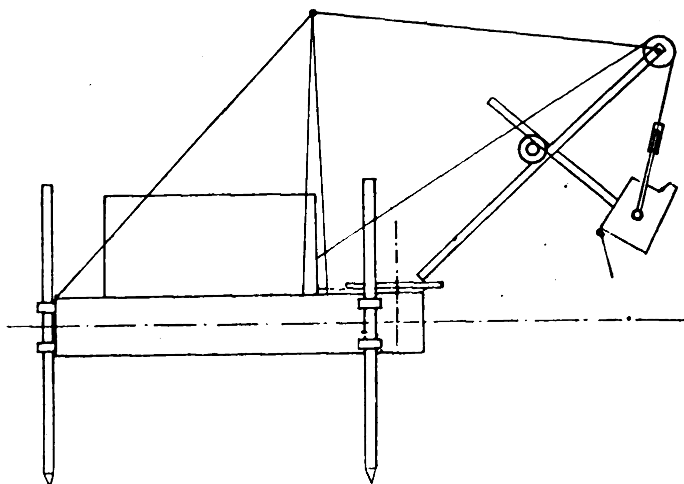
Verre van eene uitvinding van den Heer LEVAT te zijn, is deze manier van werken met piketten of „spuds" uit de Vereenigde Staten van Noord-Amerika tot ons gekomen, en heeft daar haar onstaan te danken aan de omstandigheid, dat de techniek der grondverplaatsings-werktuigen zich bij onze overburen geheel onafhankelijk van onze ondervinding en van onze methodes ontwikkeld heeft.

In Europa heeft men de verbetering van den primitieven handbeugel gezocht in de snelheid van werken, en door het streven, om in denzelfden tijd een grooter aantal emmers zand boven te brengen, en dit mechanisch te doen, kwam

men zeer natuurlijk tot de molens met ketting zonder einde.

In de Vereenigde Staten heeft men het daarentegen meer gezocht in vergrooting, verbetering en mechanische bediening van den beugel, onder aanhouding van de intermiteerende werking. Even natuurlijk kwam men daar dus tot de algemeen in zwang zijnde „Dipper-dredges".

SCHEMATISCHE VOORSTELLING DIPPER-DREDGE.



Evenmin als deze „Dipper-dredges" in Europa voorkomen, of het moest zijn als unicum, vindt men in *Amerika* „Emmermolens" in gebruik.

Tot vóór 4 jaar, toen schrijver dezes de voornaamste plaatsen van de Oostelijke Amerikaansche Staten bezocht, had men noch in New-York, noch in Baltimore, Philadelphia, Chicago of Buffalo emmermolens. Evenmin is bij het graven van het Chicago-drainage-canal een enkele emmermolen gebruikt.

Eerst in de laatste jaren is de emmermolen in Noord-Amerika eenigszins in zwang gekomen, en dat wel juist voor de exploitatie van goudhoudende rivieren en terreinen.

Het principe van den „Dipper-dredge" moge uit bijgaande schematische voorstelling duidelijk worden. Voor op het vaartuig is op een draaischijf een uithouder aangebracht, opgehangen aan een hoogen vasten bok. Op de halve lengte draagt deze uithouder een draaibaar stuk, waardoor de vierkante steel van den graafemmer geleid wordt. De steel kan geheel vrij glijden, is echter voorzien van een tandheugel, die bij het glijden een rondseltje in beweging brengt. De ronselas draagt een schijf, die door een eenvoudige bandrem kan worden vastgehouden. De bediening geschiedt door twee man, te weten: één man aan de lier, die den emmer viert en hijscht en de draaischijf zwaait, om den emmer boven de naastliggende schuit te brengen, en één man voor de bediening van den bandrem, woordoor de baggerdiepte bepaald wordt, en voor het openen van den bodemdeksel van den emmer.

Met deze werktuigen kan men dus binnen een hoek van ± 120 graden een trechtervormig gat vóór het vaartuig graven. Door de heftige stooten, die daarbij op het vaartuig worden overgebracht, zoude het volstrekt onvoldoende zijn, dit tusschen ankers te leggen. Een boeganker is bovendien van zelf reeds uitgesloten. Het is integendeel van het grootste belang, het werktuig bijna onwrikbaar vast te leggen en dit bereikt men voldoende door „spuds", zware palen van 2 tot 3 voet vierkant, en voorzien van een zwaren metalen punt.

Meestal zijn deze palen 3 in getal, echter treft men ook Dipper-dredges aan met 1 paal en 2 zijkettingen, met 2 en met 4 palen. In het geval van 3 palen, zijn 2 stuks dicht bij de voorzijde van het vaartuig aan stuur- en bakboord aangebracht, de derde bevindt zich aan het achterschip. Door deze palen vrij door een verticalen leider in den bodem te laten vallen, legt men het vaartuig voldoende vast. Van deze „Dipper-dredges" zijn de „spuds" overgewaaid op de, in de Vereenigde Staten gebruikt wordende, zandzuigers, zijn daar echter reeds ontaard tot hulpankers, die men gebruikt bij het verleggen der ankers, wanneer men op stroomend water werkt.

Toen zich nu in Amerika bij de exploitatie van goudplacers de behoefte aan emmermolens deed gevoelen, lag het voor de hand, dat nu ook daarbij het Amerikaansche boeganker bij uitnemendheid, de „spud", in toepassing kwam. Daarbij plaatste men de spuds ten getale van 2 naast elkaar in kokers door het achterschip en niet in den voorsteven, zooals de schrijver van het verslag in No. 25 abusievelijk schrijft.

Van deze palen is steeds één opgehaald, de andere staat in den bodem en dient als spil, om welken men het schip voor middel van 2 zijkettingen doet draaien. Door beurtelings de eene en de andere paal te doen vallen, en door het schip met den stuurboordsketting om te trekken, als de stuurboordspaal staat en met den bakboordsketting als de bakboordspaal zich in den bodem bevindt, laat men den molen als het ware op twee beenen voortwandelen, waarbij dan het onderste uiteinde van den emmerladder een uit cirkelbogen bestaande zigzaglijn beschrijft.

Dit systeem, hoe eenvoudig het ook lijkt, heeft echter groote nadeelen. Gaan wij uit van de onderstelling, dat men een kanaal wil maken in den bodem van bijv. 20 Meter breedte, dan moet men het vaartuig leggen met den langsas boven de hartlijn van dat te maken kanaal en draaien dan om een der palen zoo ver naar eene zijde, tot het einde van den ladder 10 M. uit de kanaalas gekomen is. Laat men nu den tweeden paal vallen, haalt den eersten op, en draait in den anderen richting, zoo is de dikte der grondlaag, die door de emmers wordt weggenomen aanvankelijk nagenoeg nul, neemt steeds toe, en bereikt, wanneer men 10 M. aan de andere zijde van de hartlijn gekomen is, eene dikte, die mathematisch afhankelijk is van den hartsafstand der palen. De snede, die de emmers moeten wegnemen, wordt dikker, naarmate de palen verder uit elkaar staan, en de stap, die men vooruit gewandeld is, dus grooter is geweest. Afgezien van het feit, dat de aard van den bodem eene meer of minder dikke snede wenschelijk, of noodig kon maken, is dus een molen met een bepaalden hartsafstand der palen, en eene bepaalde wijdte van bek der emmers, die eene bepaalde maximum-snede toelaat, dus maar geschikt voor eene bepaalde kanaalbreedte.

Wil men een kanaal van 30 M. maken in plaats van 20, dan wordt de stap, die men op de palen wandelt, te groot voor de emmers en men laat onherroepelijk grond liggen. Brengt het werk mede, dat men slechts eene breedte van 15 M. heeft uit te baggeren, dan wordt de stap te klein, het wordt lastiger volle emmers boven te brengen en dus oeconomisch met het werktuig te arbeiden. Voor Goudbaggermolens zijn dit nu overwegende bezwaren. Daar de goudhoudende aderen natuurlijk zeer afwisselend in breedte zijn, is er van eene bepaalde breedte van kanaal eenvoudig geen sprake, en is het systeem in de meeste gevallen direct veroordeeld.

Een tweede gebrek van het systeem is nog duidelijker. De palen bevinden zich aan het achterschip, dat wil zeggen, men moet ze laten vallen op plaatsen waar de emmers reeds gewerkt hebben. Nu neemt op de meeste plaatsen het goudgehalte van den bodem van boven naar beneden toe en bereikt zijn maximum op den „bed-rock". Waar dus de „bed-rock" niet zoo diep ligt, dat die voor het baggerwerktuig onbereikbaar is, zal men steeds trachten dezen zooveel mogelijk te ontblooten. Dit zal echter ten gevolge hebben, dat men de eerste conditie voor een goed gebruik der palen wegneemt, namelijk eene tamelijk dikke laag grond, waarin de paal zich bij het vallen vast kan zetten.

Het gevolg van dit alles is, dat men op de Amerikaansche molens ook meer en meer van het spud-principe terug komt, en overgaat tot het werken tusschen 5 ankers, namelijk een boeganker en 4 zijankers. In Australië, Nieuw-Zeeland en Siberië zijn de spuds nooit ernstig in gebruik geweest. Op de eerste molens, die in Australië gewerkt hebben, en die uit Amerika waren geïmporteerd, kwamen wel spuds voor, maar men heeft ze er direct buiten gebruik gesteld.

Bij het werken met ankers hangt het goede manoeuvreeren wel is waar geheel af van den molenbaas, maar een goede molenbaas zal dan ook in staat zijn om eene maximum opbrengst van den molen te verkrijgen en het te verwerken terrein zoo volledig mogelijk op te ruimen, daarbij de rijke aderen zooveel mogelijk volgend.

Toch is er een geval, waarin het gebruik van spuds nuttig kan zijn.

Bij de moderne Goudbaggermolens wordt de opgebaggerde en uitgewasschen grond direct, of met inschakeling van een van een elevateur achter het werktuig gedeponeerd.

Op eene plaats waar men eenmaal gebaggerd heeft, kan men dus niet terug komen, of men moet de tailings van de vorige maal mede verwerken. Is de goudhoudende laag dus van eene zoodanige dikte, dat men die niet in éénmaal weg kan nemen, zoo moet men anders gaan werken. Men kan dan een molen met spuds gebruiken, maar in plaats van telkens, wanneer men een cirkelboog van de kanaalbreedte beschreven heeft, met het uiteinde van den ladder op dezelfde diepte een stap voorwaarts te doen, blijft men om denzelfden spud draaien, maar laat voor elke volgende snede den ladder iets zakken. Terwijl men dus het vaartuig steeds op dezelfde plaats laat draaien, werkt men langzamerhand de diepte in, tot men de rijke laag over de volle bereikbare diepte heeft aangetast.

Daarbij krijgt dus de gemaakte put den vorm van een gedeelte van een omwentelingslichaam, dat den spud als verticale as heeft en waarvan de beschrijvende lijn een cirkel is met het bovenste draaipunt van den ladder als middelpunt.

Nu kan men den spud en den ladder lichten, op het boeganker vooruit gaan, den spud weer laten vallen, en opnieuw, van boven naar beneden, over de volle hoogte eene overal even dikke snede nemen.

Dit geval is echter wel als uitzondering te beschouwen en zal zelden anders voorkomen, dan op droogliggende placers langs kreeken of rivieren, waarin men kunstmatig een vijver voor den molen moet maken, die dan door den molen voor zich steeds vergroot, achter zich steeds gedempt wordt.

Het bovenstaande is een kritiek op het werkje van den heer Levat, door het genoemde verslag in de pen gegeven.

De verschillen tusschen de moderne, in gebruik zijnde, en door de praktijk goed bevonden Goudmolens en het slechts eenmaal uitgevoerde, zoogenaamde systeem Levat zijn echter zoo talrijk, en duiden zoo duidelijk aan, dat het systeem Levat feitelijk geen systeem is, dat ik mij voorstel op verschillende interessante onderdeelen dezer werktuigen nog nader terug te komen.

P. Lugt,
Ingenieur aan de Werf-Conrad.

Raderbaar de Mooy.

In verband met ons artikel „Raderbaar systeem de Mooy, ingericht voor het vervoer van accumulatoren" in No. 30, blz. 499, diene nog het volgende:

De raderbaren de Mooy dienen niet slechts tot het vervoer van zieken en gewonden, doch ze zijn ook toegepast tot het vervoer van de patronen en ammunitie in tijd van oorlog; als zoodanig zijn ze ingevoerd bij het Nederlandsche leger. De in ons artikel beschreven toepassing is een geslaagde poging om dit systeem ook voor het vervoer van vrachten in 't algemeen voor industrieele doeleinden aan te wenden.

Voor de exploitatie van deze zoo goed als van de andere uitvindingen van Dr. C. de Mooy (zooals tenten, verbanden, instrumenten) is een maatschap opgericht „Maatschap de Mooy", adres Lange Voorhout 33, 's-Gravenhage. De artikelen door die Maatschap afgeleverd zijn voorzien van het aangeschafte handelsmerk, dat het eenige middel is om intellectueelen eigendom in Nederland te beschermen. Een middel, dat geheel onvoldoende is, want als men het handelsmerk niet namaakt, kan men toch straffeloos het artikel namaken.

Het gemis aan een Octrooi-wet in Nederland heeft wel niemand meer afdoende tot zijn schade ondervonden dan Kolonel de Mooy, wiens praktische uitvindingen op het gebied der conservatieve chirugie wel geleid hebben om hem in 1900 de hooge wetenschappelijke onderscheiding van de toekenning der 5-jaarlijksche gouden Tilanus-medaille door het Genootschap ter bevordering van natuur-, genees- en heelkunde te verschaffen, maar die hem overigens buitengewoon veel teleurstellingen berokkend hebben. Niet slechts dat men de door hem uitgevonden toestellen op kolossale schaal namaakte, zonder hem te raadplegen, — gelijk onze uitgevers vertalingen publiceeren zonder den schrijver te waarschuwen, laat staan dan te betalen — maar men maakte ze dikwijls heel slecht na, soms onder het motto ze te verbeteren; en de gebreken van de uitvoering werden dan geweten aan den uitvinder.

De oorlog in Zuid-Afrika is voor den bescheiden geleerde een schitterende zedelijke overwinning geweest. De medici Prof Korteweg, Drs van Lingbeek, Bierens de Haan, Schelkly, Janzen, van Leersum, Koster en Vinkhuijzen, roemden om strijd de verbandmiddelen, vervoermiddelen en vooral de practische tenten, waarvoor zelfs de in tenten zoo deskundige boeren vol bewondering waren.

Zuiderzee-Vereeniging.

Door den waarnemenden Secretaris J. F. Backer, is een verslag uitgebracht over den toestand der Zuiderzee-Vereeniging, waaraan wij hieronder het een en ander ontleenen.

De gezette overweging van den arbeid der Vereeniging en van het Rapport der Staatscommissie, was door het geëerbiedigd Hoofd van den Staat in 1894, en korten tijd daarna door de Regeering toegezegd.

Van die gezette overweging hadden wij in Nov. 1898 nog niet de geringste mededeeling gekregen, en wij waren toen eenstemmig van meening, dat hierin niet kon worden berust, en de Regeering op hare groote verantwoordelijkheid moest worden gewezen, om gedurende haar bestuur de afsluiting en drooglegging niet aan de orde te stellen. In Februari daaraanvolgende werd mitsdien een klemmende nota verzonden, kort daarop gevolgd door audienties bij de Ministers van Waterstaat, Handel en Nijverheid en van Financiën, waarbij wel van gezette overweging van Hr. Ms. Regeering bleek, doch een bepaalde toezegging om het wetsontwerp bij de Tweede Kamer der Staten Generaal in te dienen, kon nog niet worden gegeven. Het was voor ons een groote teleurstelling, dat in de troonrede van 1899, evenals in die van 1900, met geen woord van eenig voornemen werd melding gemaakt, om tot afsluiting en drooglegging der Zuiderzee over te gaan. Met verklaarbaar ongeduld richtte een der vrienden der Zuiderzee-Vereeniging, de heer Mr. P. J. G. van Diggelen zelfs een adres aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal, met uitnoodiging de Regeering te interpelleeren over den stand van het Zuiderzee vraagstuk. Kort daarop — den 3den November 1900 — werd een vergadering van den Zuiderzee-Bond gehouden, bij welke gelegenheid de Staatsraad Jhr. Mr. W. F. Rochussen mededeelde, dat een wetsontwerp tot afsluiting en gedeeltelijke drooglegging der Zuiderzee bij de Raad van State in onderzoek was, en mitsdien voorstelde om krachtige propaganda te maken. Daar inmiddels dit welkome bericht ook door een kabinetschrijven van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid was bevestigd, achtten wij het wenschelijk om van het in het voorjaar van 1898 verschenen werk: »De economische beteekenis van de afsluiting en drooglegging der Zuiderzee" een tweede uitgave gereed te maken, waarin de verschillende cijferopgaven, zooals die betreffende den loop der bevolking, de opbrengst der belastingen, de begrootingscijfers enz. tegenover den huidigen tekst zouden worden gedrukt, en waarbij de wenschelijk geachte beschouwingen in een naschrift zouden worden opgenomen.

Met zijn gewonen ijver en ernstige toewijding aan de belangen van het Zuiderzee vraagstuk, heeft Mr. van der Houven van Oordt zich met hulp van Mr. G. Vissering aan het werk gezet, en bijna was het omvangrijke werk, dat veel verder gaat dan in het oorspronkelijke plan had gelegen, en een geheele omwerking der eerste uitgave oplevert, gereed toen de onverbiddelijke dood de pen uit de hand deed vallen van hem, wiens laatste gedachten aan dezen arbeid waren gewijd, slechts enkele weken vóór de indiening van het wetsontwerp tot afsluiting en drooglegging der Zuiderzee, hetgeen hij zoo vurig had begeerd. Onvergetelijk blijft dit verlies, de overledene was ons een hoog voorbeeld van onverpoosde werkzaamheid en inspanning, van ernstige toewijding aan zijn veel omvattenden arbeid.

Het werk der tweede uitgave was bijna gereed, alleen het IVe hoofdstuk: „de wenschelijkheid en de urgentie van het werk voor het Nederlandsche volk" en het slotwoord: „Zal nu de Zuiderzee in de naaste toekomst worden afgesloten en drooggemaakt" ontbraken nog geheel. Op onze uitnoodiging heeft Mr. G. Vissering zich met de bewerking daarvan belast, en aan zijn ijver en toewijding is het te danken dat het werk ongeveer half Juni dezes jaars aan de leden der Zuiderzee-Vereeniging kon worden toegezonden. Hij heeft daarmede een voortreffelijken arbeid verricht, die hem tot groote eer strekt, en waarvoor hem hier openlijk den dank der Zuiderzee-Vereeniging wordt toegebracht. Dit werk zal ook in den handel worden gebracht.

Bij Koninklijke Boodschap van 7 Mei 1901 werd door H. M. de Koningin een ontwerp van wet tot afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee aan de Tweede Kamer der Staten Generaal aangeboden, dat, naar wij hopen, het vraagstuk der Zuiderzee tot een eindelijke oplossing zal mogen brengen. Afdrukken van dit belangrijk wetsontwerp en van de daarbij behoorende Memorie van Toelichting werden nog in de zelfde maand aan de leden der Zuiderzee-Vereeniging door het Dagelijksch Bestuur toegezonden, waarbij later ook een kaart is gevoegd.

Het ledental der Vereeniging onderging een trapsgewijze vermindering, bedroeg in 1898, 386 en zal in 1901, 317 leden bedragen. Velen zijn aan de Vereeniging ontvallen, zoowel door overlijden als door bedanken, maar tevens kan worden opgemerkt, dat de meesten aan de Vereeniging zijn getrouw gebleven, niettegenstaande de vele teleurstellingen, en de vrij algemeen verspreide meening, die zich grondde op het langdurig uitstel der Regeering, dat er van een uitvoering der zoo nauwkeurig en herhaaldelijk onderzochte plannen tot afsluiting en droogmaking der Zuiderzee, wel niets komen zou.

Aan de vereeniging ontvielen Prof. J. M. Telders W. A. Bergsma den 15den Maart 1901, Mr. H. C. van der Houven van Oordt door hun overlijden aan het Dagelijksch Bestuur; terwijl bedankte de Heer D. A. Wittop Koning.

Ontwerp-Leerplan voor een 3-jarigen cursus in de Electrotechniek aan de Ambachts-dagscholen.

Bij het antwoord van den Bond van Directeuren van Ambachtsscholen in Nederland, d.d. 13 Juli 1901 verzonden aan de Commissie voor het Electrotechnisch Ambachts-Onderwijs uit de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs, (zie *De Ingenieur* N°. 30 van 27 Juli, blz. 502) behoort het volgende ontwerp-leerplan.

Aantal *uren per week* van elk vak.

	1e halfj.	2e halfj.	3e halfj.	4e halfj.	5e halfj.	6e halfj.
Praktijk	20	20	20	20	20	20
Materialenkennis en Vaktheorie .	2	2	2	2	2	2
Vakteekenen . .	10	10	10	10	10	10
Electriciteitsleer .	1	1	2	2	3	3
Werktuigkunde .	1	1	1½	1½	1½	1½
Natuurkunde . .	1	1	1½	1½	1½	1½
Nederl. taal . .	1	1	1	1	—	—
Schrijven . . .	1	1	—	—	—	—
Rekenen . . .	4	3	2	2	1	1
Meetk. en Vorml.	1	1	1	1	2	1
Algebra	—	1	1	1	1	2
Handteekenen . .	2	2	2	2	2	2

Vakadministratie. Gedurende het 2e en 3e jaar zal 2 uren per week onderwijs worden gegeven in eenvoudige administratie, alsmede het opmaken van rapporten, materiaalstaten, weekstaten en correspondentie, te geven als volgt:

2e jaar. Vakcorrespondentie en materiaalstaten.

3e jaar. Correspondentie, administratie, rapporten, weekstaten.

Aanm. In de meeste gevallen zal hiervoor de Zaterdagnamiddag het best kunnen worden gebruikt.

Achtereenvolgens te behandelen Leerstof:

Praktijk. *1e Halfjaar Houtbewerking* 10 uur per week.

Benaming, gebruik en berging van de gereedschappen.

Allereerste steek- en zaagoefeningen. Benamingen van het hout, zooals het in den handel voorkomt. Steken van wervels en schaven van kleine en groote nagels, slijpen en wetten van beitels. Schaven en strijken van plankhout en daarna het zagen op schreef van dit hout tot latten enz. Het bezagen en besteken van eenvoudige en meer samengestelde veelhoeken en eindigingsvormen aan plank- en ribhout.

Metaalbewerking 10 uur per week.

Benaming, gebruik en berging der gereedschappen. Hakken, zagen, vijlen, boren van ijzer, koper en zink aan de bank.

2e Halfjaar. Houtbewerking 10 uur per week.

Voortzetting van het scherpen van gereedschap. Voortzetting van het bezagen en besteken van plankhout tot veelhoekige, alsmede kromlijnige figuren; deze werkstukken zoo te kiezen, dat de schrobzaag gebruikt moet worden.

Het reien, haaksch en van dikte maken van rib- en deelhout.

Het maken van eenvoudige huishoudelijke artikelen als voetenbankjes, zandbakjes, enz

Metaalbewerking 10 uur per week.

Voortzetting van het werken aan de bank. Omzetten en uithalen van ijzer en koper in het vuur, slijpen van beitels en boren,

3e Halfjaar. Houtbewerking 10 uur per week.

Voortzetting van het scherpen van gereedschap. Het maken van verschillende hoekverbindingen van rib- en plankhout; in het laatste zoowel verschillende penvormige als verschillende zwaluwstaartvormige verbindingen. De best geslaagde verbindingen worden gebruikt voor onderricht in het lijmen.

Oefeningen in het kleuren, in de was zetten en politoeren. Het maken van verdeel- en telephoonkastjes of andere daarmede overeenkomende voorwerpen, geheel afgewerkt.

Metaalbewerking 10 uur per week.

Voortzetting der oefeningen aan de bank met toepassing van de snijgereedschappen, bijv. klemmen, klemschroeven, kabelschoenen. Draaien van eenvoudige werkstukken.

4e Halfjaar Houtbewerking 10 uur per week.

Het maken van raamwerk met geprofileerde lijst tot omvatting van eenig paneel bijv. een marmeren plaat.

Als draaiwerk: spoelen voor draadwindingen, hechten en handels voor afsluiters en dergelijke; rosetten voor wand- en zolderfittings. Een en ander gekleurd en gepolitoerd.

Metaalbewerking 10 uur per week.

Voortzetting der oefeningen in het draaien. Aan het vuur lasschen van staven en ringen, smeden van beitels en boren, soldeeren in het vuur. Maken van plaatijzeren en zinken bussen, hulzen voor afsluiters enz. Vervaardigen van rechte en kromme passers, rei, winkelhaak, draaibeitels en draaisnijgereedschap.

Elke leerling verzorge het door hem gebruikte gereedschap.

5e Halfjaar 20 uur per week, waarvan:

Voortgezette Metaalbewerking 12 uur per week.

Vervaardigen van eenvoudige werkstukken, bijv. een stopcontact, een deurcontact, een loodverzekering, eenvoudige uitschakelaars en omschakelaars, waarbij gelegenheid is ook marmer, eboniet, lei enz. te bewerken en de draaioefeningen voort te zetten.

Het maken van lasschen voor draden en kabels, het leggen van bindsels aanvankelijk zonder soldeeren.

Praktische montage en drijven van werktuigen en dynamo's 8 uur per week.

Verrichten van eenvoudige montagearbeid als het plaatsen van isolatoren en het spannen van leidingen.

6e Half jaar 20 uur per week, waarvan:

Voortgezette metaalbewerking 12 uur per week.

Het maken van een schakelbord en gereedmaken der verbindingsstangen. Het maken en plaatsen der hoofdrails en verbinden van alle instrumenten er op n.l. Voltmeter, Ampèremeter, automatische uitschakelaar, cellenschakelaar, dubbel- en enkelpolige loodzekeringen en uitschakelaars.

Het maken van een collector, zoowel met fiber- als met mica-isolatie.

Praktische montage, enz. 8 uur per week.

Het aanleggen van schelinrichting met elementen compleet, een telephoon, het monteeren van een gloeilamp, schoonmaken van een booglamp en het verichten van de meest voorkomende herstellingen aan deze toestellen. Deze herstellingen zoo te kiezen, dat de praktijk wordt uitgebreid en het denkend aanpakken bevorderd.

Sterkstroom installatie voor gelijkstroom, twee- en drieleider-systeem tot 220 Volt, het daarin aanbrengen van afsluiters en loodzekeringen en het praktisch beproeven der leidingen en toestellen.

Materialenkennis en vaktheorie. *1e Halfjaar* 2 uur per week.

Benamingen en kennis van de meest gebruikte houtsoorten, speciaal die gebezigd worden voor electrotechnische doeleinden. Eigenschappen en gebreken [ervan, voorzorgen tot voorkomen van inwateren en vocht opnemen.

Verbindingsmiddelen als: draadnagels, schroeven, bouten, beugels, stroppen, enz.

2e en 3e Halfjaar 2 uur per week.

Benaming en kennis der in de electrotechniek meest gebruikte metalen en isoleerende stoffen, metaalafscheiding uit ertsen, gieten, puddelen, walzen, trekken van ijzer, koper, nikkel, brons enz. handels- en electrolytisch koper, jute, katoen, zijde, wol, fiber, rubber, eboniet, marmer, lei, porcelein, glas, mica enz. en hunne verschillende bewerkingen en toepassingen.

4e en 5e Halfjaar 2 uur per week.

Het aanbrengen van geleidingen voor zwak- en sterkstroom, verschillende wijzen van isoleeren; het isoleeren en bewapenen van boven- en ondergrondsche geleidingen, kabels en waterkabels. Spannen op isolatoren, toepassen van Bergmannbuizen, plaatsen van rekken, palen en het aanbrengen van vangnetten.

Het aanbrengen van isolatoren aan palen, ijzeren balken en ijzeren wanden.

Uitlijnen van drijfwerk en fundeeringen, transport van zware stukken.

6e Halfjaar 2 uur per week.

Herhaling van het voorgaande.

Berekening van spanningsverlies in geleidingen. Eenvoudig onderzoek en beproeving van geleidingen, stroombronnen en verbruikstoestellen met betrekking tot hun isolatie-weerstand en gebruik makend van eenvoudige montage-instrumenten.

Vakteekenen. *1e Halfjaar* 10 uur per week.

Benaming en gebruik van het teekengereedschap en het papier. Het teekenen van eenige meetkundige figuren, waarbij ter oefening in het hanteeren van het gereedschap, de teekeningen op eenvoudige wijze worden opgewerkt door arceeren en tinten. Het teekenen van meetkundige constructiën als: hoeken, driehoeken, cirkels, elipsen, verschillende boogconstructiën, teekenschalen en eenvoudige projecties.

2e Halfjaar 10 uur per week.

Het voortzetten van praktisch projectieteekenen. Het teekenen van houtverbindingen voor lijstwerk, pen- en gatverbindingen voor riben plankhout, zwaluwstaart- en eenvoudige vierkante raamverbindingen.

Het teekenen van eenvoudige en meer samengestelde verdeel- en telephoonkastjes, schakelbord-omlijsting met eenvoudige profileering en draaiwerk.

3e Halfjaar 10 uur per week.

Het teekenen van klink- en boutverbindingen toegepast op rekken en stellingen, spie- en mofverbindingen, flensverbindingen, beugels, bouten voor gecombineerde hout- en ijzerverbindingen.

Isolator-ijzers en dragers, stroppen en wantschroeven voor tuien. Isolatoren en doorvoerbuizen, kabelschoenen, klemmen, loodzekeringen.

4e Halfjaar 10 uur per week.

Eenvoudige machinedeelen als: assen, krukken riemschijven, kussenblokken, kamwielen, conische wielen, schroef zonder eind.

5e Halfjaar 10 uur per week.

Kranen, klepkasten, afsluiters, cilinder met stoomschuif, electrotechnische leesteekens. Uit- en omschakelaars, cellenschakelaars, bliksemafleiders, weerstanden, schel, telephoon, microphoon, meetinstrumenten.

6e halfjaar 10 uur per week.

Onderdeelen van: dynamo's, motoren, transformatoren en accumulatoren, bijv. blok met ringsmering, collector met bevestiging borstelhouders, ankers, magneetgestellen; eenvoudige schema's van magneet- en ankerbewikkeling; idem van booglampen.

Complete schakelborden met leidingsschema's van eenvoudig net voor zwak- en sterkstroom.

Electriciteitsleer. *1e Halfjaar* 1 uur per week.
Magnetisme, staafmagneet, hoefmagneet, magneetnaald, kompas, aardmagnetisme, remanent, magnetisme.
2e Halfjaar 1 uur per week.
Inductie in week ijzer en staal, machnetisch magazijn, invloed van magneten naar buiten, electro-magneten, solenoïden.
3e Halfjaar. 2 uur per week
Verschijnselen der electriciteit, inductie, warmte en ontwikkeling, omzetting.
Eenheden: Ampère, Volt, Ohm, Watt.
4e Halfjaar 2 uur per week.
Wetten der electriciteit, van richting, weerstand en inductie, (Amdère, Ohm, Faraday).
Electriciteitsbronnen, galvanische elementen, samenstelling, doel, spanning, polarisatie en schakeling. Dynamo's voor gelijk-, enkel- en meerphasige wisselstroomen in algemeene theorie.
5e Halfjaar 3 uur per week.
Voortzetting van dynamo's, ring- en trommelanker, serie-, shunt- en compound bewikkeling, collectors en borstels. Geleidingen met onderdeelen, uit- en omschakelaars, loodzekeringen, meetinstrumenten, cellenschakelaars, automatische uitschakelaars en stroomrichtingsaanwijzers, bliksemafleiders en aardverbindingverklikkers. Accumulatoren, ladings- en ontladingsverschijnselen. Transformatoren, wisselen gelijkstroommotoren met hunne onderdeelen en aanloopweerstanden en hunne toepassingen.
Behandeling der veiligheidsvoorschriften.
6e Halfjaar 3 uur per week.
Verbruikstoestellen: wissel- en gelijkstroombooglampen van verschillende systemen, schakeling, regeling en onderhoud.
Gloeilampen van verschillend Wattverbruik, verwarmingstoestellen.
Schellen voor huis- en hoteltoepassingen.
Telephonie voor huis- en algemeen gebruik; meest gebruikte systemen microphoons.
Algemeene beginselen der telegraphie, gebruikelijke toestellen.
Algemeen begrip van het signaalwezen en der galvanoplastiek.
Herhaling en voortzetting der veiligheidsvoorschriften en hulpverleening bij ongelukken.

Werktuigkunde. *1e en 2e Halfjaar* 1 uur per week.
Eenvoudige vraagstukken met betrekking tot: hefboomen en katrollen in verband met hunne praktische toepassingen als: koevoet, handspaak, wielspaak, riemschijf, kamwiel, conisch wiel, tuimelaars, kruk, excentriek, takels, lynen enz., alles toegelicht door schetsen.
3e Haljaar $1^1/_2$ uur per week.
Rust, beweging, krachten, wrijving.
4e Halfjaar 1½ uur per week.
Koppels, middelpuntvliedende kracht, arbeid, hellend vlak, schroef en samengestelde werktuigen enz. in verband met hunne toepassing in de praktijk.
5e en 6e Halfjaar 1½ uur per week.
Het op bevattelijke wijze behandelen van het stoomwerktuig, de turbine, de gas- en petroleummotoren, alles in verband met de toepassing in de electrotechniek.

Natuurkunde. *1e Halfjaar* 1 uur per week.
Algemeene eigenschappen als: deelbaarheid, poreusheid, ondoordringbaarheid, samendrukbaarheid, veerkracht, zwaarte, agregatietoestanden. Samenstelling der lichamen, cohesie, adhesie, affiniteit.
2e Halfjaar 1 uur per week.
Drukking der lucht, barometer, manometer, vacuummeter, soortelijk gewicht, uitzetting door verwarming.
3e Halfjaar $1^1/_2$ uur per week.
Vloeistoffen, evenwicht, druk. Verplaatsing van vloeistoffen, drukverlies, uitstroomingssnelheid; bruikbaarheid van verschillende vloeistoffen als weerstand; vocht de natuurlijke helper van electrische lekken.
4e Halfjaar $1^1/_2$ uur per week.
Gassen, dampkring, stoom, temperatuur, volume en uitzetting; gasmengsels in verband met gas-, benzine- en petroleummotoren.
5e Halfjaar 1½ uur per week.
Warmte, geleidbaarheid, isolatiemiddelen, omzetting van warmte.
6e Halfjaar 1½ uur per week.
Ontleding van stoffen door electrische stroomen, in verband met de accumulatoren, galvanoplastiek, enz.

Lager en M. U. Lager Onderwijs. *1e Halfjaar.*
Ned. Taal 1 uur per week.
Den Hertog & Lohr, Onze Taal A 3e en B 3e stukje. Dictées uit de taalboekjes en daarnaast te gebruiken: Van Duyl, Oefeningen in het zuiver schrijven van het Nederlandsch.
Schrijven 1 uur per week.
Rekenen 4 uur per week.
Herhaling der tiendeelige en gewone breuken. Metriek stelsel. Vraagstukken uit: Wisselink, 6e of 7e stukje der Rekenschool.
Vormleer 1 uur per week.
Vooral te behandelen als inleiding tot en in verband met het onderwijs in de Meetkunde.
2e Halfjaar.
Ned. Taal 1 uur per week voortzetting.
Schrijven 1 » » »
Rekenen 3 » » »
Worteltrekken. Voortzetting der rekenboekjes, zoo mogelijk «Voorlooper» van Wisselink.
Meetkunde 1 per week.
Beginselen en algemeene begrippen, evenredigheid van lijnen; rechthoekige vierhoeken, inhoud er van.
Algebra 1 uur per week.
W. Smaassen, Voorstellen ter oefening in de eerste beginselen der Algebra. Of ander daarmee gelijkstaand werkje, bijvoorbeeld Wisselink, «Algebra».
3e Halfjaar.
Ned. Taal 1 uur per week.
Den Hertog & Lohr. Onze Taal A 4e en B 4e.
Dictees als bovenstaande.
Rekenen 2 uur per week.
Worteltrekken, ook uit tiendeelige getallen, gewone breuken en daarmee samengestelde getallen, vraagstukken uit »Voorlooper", daarna 1e Verzameling van Wisselink.
Meetkunde 1 uur per week.
Gelijk- en gelijkvormigheid der driehoeken, Berekening der oppervlakte en van lijnen in den driehoek, trapeziums en scheefhoekige vierhoeken.
Alge'ra 1 uur per week. Voortzettinng.
4e Halfjaar.
Ned. Taal 1 uur per Week. Voortzetting.
Rekenen 2 » » » Voortzetting, evenredigheden, 3e machtsworteltrekking.
Meetkunde 1 uur per week.
Cirkel; Gelijkvormige driehoeken en veelhoeken. Berekening van de zijden en oppervlakten van de in- en omgeschreven veelhoeken.
Algebra 1 uur per week.
Voortzetting der vergelijkingen van de 1sten graad met een en meer onbekenden. Vraagstukken die daartoe aanleiding geven.
5e Halfjaar.
Rekenen 1 uur per week.
Evenredigheden, reeksen, 3e machtsworteltrekking.
Meetkunde 2 uur per week.
Oppervlakte en inhoud van regelmatige lichamen.
Algebra 1 uur per week. Voortzetting.
6e Halfjaar.
Rekenen 1 uur per week. Voortzetting en herhaling.
Meetkunde 1 uur per week. Herhaling.
Algebra 2 uur per week.

Handteekenen. *1e jaar* 2 uur per week.
Vooroefeningen. Het teekenen van eenvoudige samenstellingen van lood- en waterpaslijnen met toevoeging van schuine en gebogen lijnen; een en ander uitgebreid tot en met onderwerpen uit het ambacht.
2e jaar 2 uur per week.
Oefeningen als inleiding tot het schetsen naar de natuur. Het schetsen van eenvoudige voorwerpen als: stoof, kistjes, bankjes enz.
Het schetsen naar de natuur van eenvoudige onderwerpen uit het ambacht; een en ander afgewisseld met schetsen uit het geheugen.
3e jaar 2 uur per week.
Voortzetting van het voorgaande, waarbij alle waarde te leggen op het schetsen uit het geheugen en het maken van losse handschetsen zonder opwerken.

INGEZONDEN STUKKEN.

Iets over kunst in Amsterdam.

In uw No. 30, van 27 Juli 1901, schrijft de heer J. H. W. Leliman, *bouwkundig ingenieur*, over bovenstaand onderwerp.

Daarbij zegt de schrijver op blz. 499, weet gij dat daar het raadslid Kamerlingh Onnes, toen hem er op werd gewezen hoe Hamburg in een rijk representatief gebouw haar macht gesymboliseerd had, antwoordde ongeveer in dezen geest: Als gij voorstelt onder het Amsterdamsche paleis bij zijn herinrichting tot stadhuis een koffiehuis te maken, als te Hamburg voorkomt, dan moogt gij mijnentwege het gewrocht van van Campen in zijn ouden luister herstellen."

Wat de heer Leliman beteekent is mij onbekend, maar dit blijkt uit zijn schrijven, dat hij onwaardig citeert. Indien men afkeurend citeert, moet men zorgen juist te citeeren. En nu verschuilt de heer L. zijn onjuiste mededeeling wel achter de woorden *ongeveer in dezen geest*, die hij aan het citaat laat voorafgaan, maar de lezer krijgt daardoor niet den indruk, dat hij een brutale onwaarheid te lezen krijgt.

Tegen de domheid kampen de goden zelfs te vergeefsch, wat zal ik, eenvoudig burger, dus doen ter verweer tegenover uitlatingen als die van den heer Leliman.

Het is een treurig verschijnsel dat men in een vergadering als die gehouden over de Paleis-kwestie niet kan debatteeren zonder de eigenaardigheden aan het licht te zien treden, die bij politieke discussie van laag allooi worden vertoond.

Ik heb niet het kunstwerk van Jacob van Campen gekleineerd, ik heb mij op die vergadering verzet tegen het inrichten van het Paleis tot stadhuis. En toen ten slotte het

stadhuis te Hamburg genoemd werd als bewijs, hoe ook in dezen tijd een groote koopstad haar stadsregeering in een paleis huisvest, toen zeide ik, als men een dergelijk stadhuis wil bouwen, geheel naar de eischen van dezen tijd, met café in het sousterrein enz., enz., daartegen maak ik geen bezwaar. M. i. is dat een aparte kwestie. Het stadhuis te Hamburg is mij niet vreemd, wil Amsterdam zich met Hamburg meten, mij zooveel liever.

Maar in aloud aanzien mag het dit kunnen, deze tijd is een ander. Toen, toen Amsterdam groot door het particulier initiatief (de waagzucht van enkelen), het schoone paleis dorst bouwen als zetel eener stadsregeering die zich met vorsten meten kon; toen Hamburgs afgezanten tot de hoofden van den Amsterdamschen geldhandel smeekten: *das Schicksal des Europäischen Handels liegt in Ihren Händen, entscheiden Sie ob Sie ihn vernichten oder halten wollen.* (1) toen inderdaad was er reden voor zulk een stadhuis. Maar wie thans Hamburg te hulp roept voor uiterlijk vertoon, laat die beginnen met te bedenken, dat *één* groote (de grootste) stoomvaartlijn van Hamburg meer schepen (tonnen) telt dan de geheele Nederlandsche (niet Amsterdamsche maar Nederlandsche) vloot.

Ik ben voor iedere uiting van kracht als opwekking voor de burgerij, ik prijs de nieuwe beurs en zal mij verheugen als wij een even knap nieuw stadhuis krijgen, als er een nieuw station, gasfabriek en beurs in Amsterdam staat; maar men rakele niet in de assche van zulke tijden die verre zijn en men kleineere niet de grootsche gebouwen van onzen grootsten bloeitijd onder de valsche vaan van kunst te waardeeren.

HET BOVENGENOEMDE RAADSLID.

Oorlogsschepen.

In *De Ingenieur* N°. 28 van 13 Juli 1901 komt eene beschouwing voor over de voordeelen van het gebruik van *krombaangeschut* op oorlogschepen, dat uit dien hoofde geheel of gedeeltelijk het tot nu toe gebezigde *vlakbaangeschut* zoude moeten vervangen en het *pantser* overtollig maken.

Aan deskundigen op artilleristisch gebied overlatende, de gegrondheid dezer voorspelling te beoordeelen, meen ik toch een enkel woord van protest te moeten doen hooren tegen de uiting van steller aan het slot van zijn opstel en wel deze:

»Zal men *nu ook* ten onzent gaan inzien, dat het bouwen van pantserschepen zijn tijd heeft gehad en dat het materieel onzer Marine zijn naam van *oud roest* hoofdzakelijk dankt aan het *pantser* dat het geheele scheepstype beheerscht?»

Hier moet elk onbevangen lezer toch wel uitroepen: Is het mogelijk, nu nog *steeds* maar eene dergelijke smalende uitdrukking toe te passen op ons Marine-materieel, na de vele verdienstelijke en geslaagde pogingen onzer Marine-autoriteiten der laatste 10 jaren om onze oorlogsvloot op de hoogte van den tijd te brengen?

Wel moet men alles wegcijferen wat op dat gebied gedaan is om, na lezing van beschrijvingen en reisrapporten onzer oorlogsschepen, niet te erkennen dat onze schepen, wat inrichting en bewapening aangaat, *niet* achterstaan bij schepen van gelijk type der buitenlandsche Marines.

Doch, zonder twijfel is hier weer de geest in 't spel die, helaas, vele Nederlanders bezielt: om op nationaal werk, waar het de landsverdediging betreft, minachtend neer te zien en als 't ware in onmachtsbetuigingen op dat gebied genoegen te vinden.

Zeer zeker gewagen die rapporten ook van gebreken aan schip en inrichtingen, maar, neemt men ook kennis van uitvoerige rapporten over *buitenlandsche* oorlogsvaartuigen, dán blijkt dat deze die gebreken met hen *gemeen* hebben en, in vele gevallen, als zeewaardig schip een heel wat minder goed figuur maken. En, zijn onze laatste schepen niet voorzien van de meest moderne KRUPP'sche snelvuurkanonnen, die toch werkelijk op *onze* schepen geplaatst, niet minder zullen zijn dan in dienst bij de Duitsche, Russische of Japansche Marine?

Wil men echter toch steeds buitenlandsche Marines ter voorbeeld stellen, — wat leert het Verslag van het *Boiler-Committee* in Engeland? Dat de Engelsche autoriteiten daarvan, de nadeelen der bij de Britsche Marine gebruikte Belleville-ketels besprekende, *moesten wijzen* op de welgelukte proefnemingen, bij de Nederlandsche Marine met Yarrow-pijpketels genomen op *grootere* schepen en in overweging moesten geven, dat voorbeeld te volgen!

Niemand onzer zal zich aan zelf-verheerlijking op nationaal terrein willen schuldig maken, maar zeer zeker mag een initiatief en een aanvankelijk succes als dit, hier wel worden gereleveerd, willen wij niet in het andere uiterste vervallen.

En wat het pantser betreft, dat steller aanleiding gaf tot zijne uitspraak, uit zijn eigen aanhalingen volgt, dunkt mij geenszins, dat de afschaffing hiervan reeds zoover gevorderd zijn zoude in 't buitenland, dat hij ons land, als 't ware met de *nog gepantserde* nachtschuit varende noemen mocht? Integendeel, allerwege wordt met de aanbrenging daarvan nog rustig voortgegaan.

Mocht werkelijk in tijd van oorlog met ons op den tegenwoordigen voet bijgehouden Marine-materieel *niets* worden bereikt, dan kan dit alleen worden toegeschreven aan den hierboven geschetsten geest, die moedeloosheid en onmacht kweekt en het zelfvertrouwen doodt, zonder 't welk de *beste* hulpmiddelen waardeloos zijn.

A. SCH.

(1) Zie: «Blik op den Nederlandschen handel».

Examen voor Aspirant-Opzichter bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen.

Naar aanleiding van het artikel over bovenstaand onderwerp voorkomende in het weekblad *De Ingenieur* van den 27 Juli 1901, zij het mij vergund het navolgende onder uwe aandacht te brengen.

Het was mijne bedoeling in het artikel van den 15 Juni 1901 enkel en alleen mede te deelen, welke eischen voor bedoeld examen gesteld worden en langs welken weg de vereischte wetenschap daartoe m.i. het beste en gemakkelijkst te verkrijgen is, tevens in het kort aangevende welke toekomst voor den asp. opzichter is weggelegd. In de onderstelling, dat diegenen, welke het vaste voornemen *hebben* zich aan het examen te onderwerpen, voldoende belang zullen stellen in hunnen toekomstigen werkkring door vooraf te informeeren omtrent het traktement gedurende hunne aspirant-jaren, de eischen voor het opzichters-examen, etc. is niet op deze vele nadere bijzonderheden ingegaan.

Van critiek op het bestaande examenreglement heb ik mij ten eenenmale onthouden, en aangezien mag worden ondersteld dat dit door de Exploitatie maatschappij officiëel vastgestelde reglement niet zal worden gewijzigd, dan wanneer na eenen langeren beoordeelingstermijn de wenschelijkheid daartoe duidelijk mocht zijn gebleken, komt het mij voor, dat eene beoordeeling van het examenreglement zelve in de gegeven omstandigheden weinig zal bijdragen om aan de geopperde bezwaren tegemoet te komen.

Mocht in de naaste toekomst blijken, dat het kleine aantal candidaten niet is toe te schrijven aan de door mij genoemde vermoedelijke oorzaken, en mocht het blijken dat door de bestaande regeling niet diegenen aan de maatschappij worden verbonden, die voor dezen werkkring het meest geschikt worden geacht, dan zal zonder twijfel het examen-programma in verband met de verkregen *ondervinding* de noodige wijzigingen ondergaan.

Degenen, die zich zelven hebben gevormd en wier geschiktheid voor eenen opzichters-werkkring bij de Exploitatie maatschappij voldoende is gebleken, zijn naar ik vermeen toch niet onverbiddelijk uitgesloten, aangezien eventueele aanstelling als zoodanig buiten de examens om, toch altijd nog kan geschieden.

H. M.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
25 Juli.	753.7	Z.	2	17.8	—
26 »	756.3	Z	2	17.1	6
27 »	758.4	Stil	—	16.9	3
28 »	759.4	Stil	—	18.4	4
29 »	763.4	Stil	—	20.7	—
30 »	768.3	Stil	—	21.7	—
31 »	768.3	N.N.O.	2	21.6	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
26 Juli.	37.94	10.32	8.00	8.41	8.76	41.39	8.25	4.43
27 »	37.95	10.26	7.96	8.36	8.72	41.39	8.32	4.41
28 »	37.97	10.24	7.92	8.37	8.71	41.39	8.35	4.47
29 »	37.95	10.28	7.95	8.37	8.72	41.40	8.32	4.50
30 »	37.92	10.25	7.93	8.36	8.71	41.40	8.35	4.48
31 »	37.92	10.23	7.91	8.34	8.69	41.39	8.40	4.49
1 Aug.	37.92	10.22	7.90	8.32	8.68	41.39	8.36	4.52

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

— De Machinefabriek, IJzer- en Metaalgieterij, Grofsmederij en Reperatie-inrichting van den ingenieur CAREL J. WESTERMAN is verplaatst van Bussum naar Zaandam.

Djatiboschperceel Wonosari Ngoedal.

Blijkens advertentie voorkomende in de *Javasche Courant* van 25 Juni 1901, zal eene openbare aanbesteding worden gehouden door den resident van Rembang op Woensdag 25 September 1901, voor de exploitatie binnen een tijdvak aanvangende 1 November 1901 en eindigende 1 November 1905, van het djatiboschperceel Wonosari—Ngoedal, gelegen in de districten Singgahan en Ngoempak, afdeelingen Toeban en Bodjonegoro, residentie Rembang.

Grintmaatschappij.

De *Ned. St.-Courant* van 26 Juli bevat de statuten der naaml. Venn. Grintmaatschappij, te Rotterdam.

Doel: het baggeren van grint, het koopen en verkoopen van grint en aanverwante artikelen, het aannemen van publieke werken, het drijven van handel in bouwmaterialen; *Duur*: 50 jaren; *Kapitaal*: *f* 400.000 verdeeld in 800 aandeelen van *f* 500; *Bestuur*: een of meer directeuren onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 7 Commissarissen. Voor de eerste maal worden benoemd tot directeur voor den tijd van 2 jaren A. NOORDUIJN koopman te Nijmegen; tot gewone commissarissen W. M. VAN DER HOEVEN, aannemer te Sliedrecht en H. F. ROLL, koopman te Amsterdam en tot gedelegeerden commissaris G. L. W. PETERS te Rotterdam.

Guyana goud-exploitatie maatschappij „Mindrineti”.

De *Ned. St. Courant* van 27 Juli bevat de statuten der naaml. Venn. Guyana goud-exploitatie maatschappij „Mindrineti” te 's-Gravenhage.

Doel: exploreeren en exploiteeren van goudconcessies in Suriname, doen van zaken op mijnbouwkundig gebied in Suriname, het aldaar aanleggen en exploiteeren van telephoon- en tramlijnen, exploiteeren van stoombootdiensten enz., *Duur*: 50 jaren; *Kapitaal*: f 4,000,000, verdeeld in 4 seriën, elk groot f 1.000.000, waarvan thans wordt uitgegeven de eerste serie van f 1,000,000, verdeeld in 1000 aandeelen elk van 1000.

Bestuur: een directeur, onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 7 commissarissen. Voor de eerste maal worden benoemd tot directeur J. C. A. BOS SULPKE, Directeur der Ned. West Indische exploitatie- en mijnbouwmaatschappij te 's-Gravenhage, en tot commissarissen M. C. VERLOOP, Directeur van verschillende Venn. te 's-Gravenhage, A. HALLET, Directeur der Banque Coloniale de Belgique te Brussel, jhr. mr. L. A. S. J. DE MILLY VAN HEIDEN REINESTEIN, te Assen, mr. H. BINNERTS, te Leeuwarden, C. PERIN, Adm. van de Soc. Belgo-Brésilienne te Brussel, dr. H. VAN CAPPELLE. Geoloog te Wageningen en F. MAES, te Parijs.

INDISCHE BERICHTEN.

De Koningin Wilhelmina-school.

De Javasche Ct. van 28 Juni bevat het reglement voor de „Koningin Wilhelmina-school” te Batavia.

Art. 1 bepaalt: De „Koningin Wilhelmina-school te Batavia is bestemd:

1e. voor alle jongelieden, die nuttige kennis boven die van het lager en buiten het hooger onderwijs wenschen te verkrijgen met inbegrip van hen, die zich wenschen voor te bereiden tot eene betrekking bij den handel;

2e. voor hen, die zich de bijzondere practische en theoretische kundigheden willen eigen maken, noodig voor de uitoefening van sommige betrekkingen van technischen en industrieëlen aard.

Art. 2. Met het oog op de bestemming der leerlingen is de „Koningin Wilhelmina-school” gesplitst in twee afdeelingen, n.l.:

1e. Afdeeling A, eene hoogere burgerschool met driejarigen cursus met daaraan verbonden handelscursus;

2e. Afdeeling B, een cursus tot opleiding van machinisten, bouwkundigen en mijnbouwkundigen.

Art. 14: In de afdeeling A wordt onderwijs gegeven in:

a. de reken-, stel- en meetkunde; b. de beginselen der natuur- en scheikunde; c. de beginselen der natuurlijke historie; d. de gronden der staatsinrichting van Nederlandsch-Indië; e. de aardrijkskunde; f. de geschiedenis; g. de beginselen der handelswetenschappen en het boekhouden; h. de Nederlandsche taal; i. de Engelsche taal; k. de Duitsche taal; m. het hand- en lijnteekenen; n. het schoonschrijven.

In de afdeeling B wordt onderwijs gegeven in:

a. de reken-, stel- en meetkunde; b. de Nederlandsche taal; c. de Engelsche taal; d. de Duitsche taal; e. de beginselen der natuur- en werktuigkunde; f. het hand- en lijnteekenen; g. de burgerlijke- en waterbouwkunde; h. de stoomwerktuigkunde; i. de kennis van werktuigen; h. de kennis van bouwmaterialen; l. het voorkomen en onderzoek van kolen, ertsen en petroleum; m. de mineralogie en geologie; n. de mijnbouw; o. het landmeten en waterpassen; p. het bouwkundig-, werktuigkundig- en topographisch teekenen.

Art. 15: Het onderwijs wordt aan elke der beide afdeelingen gegeven in drie studiejaren.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Het heeft Harer Majesteit der Koningin behaagd, bij besluit van 30 Juli 1901, n°. 41, met ingang van 31 Juli 1901:

1°. op het daartoe door hem gedaan verzoek, den heer Mr. H. GOEMAN BORGESIUS, eervol ontslag te verleenen als Minister van Binnenlandsche Zaken, met dankbetuiging voor de vele en gewichtige diensten door hem aan Hare Majesteit en aan den lande bewezen;

2°. te benoemen tot Minister van Binnenlandsche Zaken den heer Dr. A. KUYPER, hoogleeraar aan de Vrije Universiteit, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal;

alsmede, bij besluit van 30 Juli 1901, n°. 42:

1°. met ingang van 1 Augustus 1901:

op het daartoe door hen gedaan verzoek, een eervol ontslag te verleenen aan de heeren:

Mr. W. H. DE BEAUFORT, als Minister van Buitenlandsche Zaken;

Mr. P. W. A. CORT VAN DER LINDEN, als Minister van Justitie;

Jhr. J. A. RÖELL, adjudant in buitengewonen dienst van Hare Majesteit, als Minister van Marine;

Mr. N. G. PIERSON, als Minister van Financiën;

luitenant-generaal A. KOOL, adjudant in buitengewonen dienst van Hare Majesteit de Koningin, als Minister van Oorlog;

C. LELY, als Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid;

J. T. CREMER, als Minister van Koloniën;

met dankbetuiging voor de vele en gewichtige diensten door hen aan Hare Majesteit en aan den lande bewezen;

2°. te benoemen met ingang van 1 Augustus 1901:

tot Minister van Buitenlandsche Zaken mr. R. MELVIL baron VAN LYNDEN, secretaris-generaal van het Permanente Hof van Arbitrage, lid van de Eerste Kamer der Staten-Generaal;

tot Minister van Justitie, mr. J. A. LOEFF, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal;

tot Minister van Marine, den gepensioneerden vice-admiraal G. KRUYS, oud-Minister van Marine;

tot Minister van Financiën, mr. J. J. I. HARTE VAN TECKLENBURG, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal;

tot Minister van Oorlog, den gepensionneerden luitenant-generaal J. W. BERGANSIUS, adjudant in buitengewonen dienst van Hare Majesteit de Koningin, oud-Minister van Oorlog;

tot Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, mr. J. C. DE MAREZ OYENS, administrateur aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid;

tot Minister van Koloniën, jhr. mr. T. A. J. VAN ASCH VAN WIJCK, burgemeester van Amersfoort, lid van de Eerste Kamer der Staten-Generaal.

— Bij Kon. besluit van 24 Juli is o.a. aan na te noemen personen verlof verleend tot het aannemen der onderscheidingsteekenen achter hunne namen vermeld:

Dr. A. BORGMAN, te Enschedé, directeur der Nederlandsche school voor Nijverheid en Handel en der Ambachts-avondschool en dr. C. A. VERRIJN STUART, te 's-Gravenhage, directeur van het Centraal Bureau voor de Statistiek, de versierselen van officier de l'Instruction publique en W. G. EBERSON, te 's-Gravenhage, architect, de versierselen van officier d'Académie, hun door den minister van openbaar onderwijs en schoone kunsten der Fransche Republiek geschonken.

F. B. LÖHNIS, te 's-Gravenhage, inspecteur van den landbouw, de versierselen van commandeur de l'ordre du Mérite agricole en F. A. DE JONGH, te 's-Gravenhage, architect, de versierselen van officier du Mérite agricole, hun door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besl. van 26 Juli is, met ingang van 1 Augustus a.s.: 1e. de officier-machinist der 1e kl. bij den marine-stoomvaartdienst L. W. WECKESSER, op zijn verzoek op pensioen gesteld en het bedrag van het pensioen bepaald op f 2500 's jaars; 2e. bij den marine-stoomvaartdienst: *a*. bevorderd tot officier-machinist der 1e kl de officier-machinist der 2e kl. W. J. VERMEER; *b*. benoemd tot officier-machinist der 2e kl. de hoofd-machinist der 1ste kl. J. J. JONSIS.

— Bij Kon. besluit van 26 Juli 1901 is, met ingang van 1 Augustus 1901, benoemd tot assistent-directeur der afdeeling «Waarnemingen te land» bij het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, de civiel-ingenieur dr. CH. M. A. HARTMAN.

— Bij Kon. besluit van 29 Juli 1901 is aan mr. C. J. SICKESZ, met ingang van 16 Augustus 1901, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als directeur-Generaal der Afd. Landbouw bij het Departement van Binnenlandsche Zaken, onder dankbetuiging voor de gewichtige diensten door hem in die betrekking bewezen.

— Bij Kon. besluit van 29 Juli 1901 is de luitenant-kolonel G. J. BLAAUW, van den staf der genie, commandant in het 1ste genie-

commandement, met ingang van 1 Augustus 1901, op pensioen gesteld en het bedrag van het pensioen bepaald op f 1755 's jaars.

— Bij Kon. besluit van 29 Juli 1901 zijn benoemd: bij het wapen der genie, bij den staf van het wapen, tot kolonel, de luitenant-kolonel van dien staf H. van 't Sant; tot luitenant-kolonel, de majoors van dien staf C. J. Polvliet, H. F. W. Becking en J. Meursinge, voorlaatstgenoemde hoofd der Vde afdeeling van het Departement van Oorlog; tot majoor, de kapiteins van dien staf C. J. Snijders, W. A. H. Weyler, P. Kleynhens en H. J. van den Broek; tot kapitein, de eerste-luitenants M. H. van Rijsbergen en J. F. Schmöle, beiden van den staf der genie, alsmede de eerste-luitenant R. van Panthaleon baron van Eck, van het korps genie-troepen, en de eerste-luitenant jhr. E. W. van Panhuys, van genoemden staf.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij het Mijnwezen:

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van ingenieur 3e kl. P. J. Stichter, daartoe gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal.

Werkzaam gesteld: op het bureau van den chef van het grondpeilwezen te Batavia, de benoemde ingenieur 3e kl. bij het mijnwezen in Nederlandsch-Indië, P. M. van Bosse; op het hoofdbureau van het mijnwezen te Batavia, de benoemde ingenieur 3e kl. E. C. Abendanon.

Bij het Middelbaar Onderwijs:

Benoemd: tot leeraar aan de Koningin Wilhelminaschool te Batavia in de bouwkundige vakken, de waarnemende leeraar in de wis- en natuurkundige wetenschappen bij de afdeeling H. B. S. van het gymn. Willem III aldaar, J. F. Quant.

PERSONALIA.

— Het Bestuur der Zuiderzee Vereeniging is in de onlangs te Amsterdam gehouden algemeene vergadering der leden van die vereeniging samengesteld als volgt:

Dagelijks Bestuur tevens leden van het Algemeen Bestuur.

W. F. Leemans, Hoofd-Inspecteur van 's Rijks Waterstaat, *voorzitter*; Mr. C. J. E. Graaf van Byland, lid der Provinciale Staten van Zuid Holland, *onder voorzitter*; J. Breebaart Kzn., lid van de Eerste Kamer der Staten-Generaal, Dijkgraaf van Waard en Groet; A. van Linden van den Heuvel, oud Officier der K. N. Marine en Industrieel; Dr. H. J. A. M. Schaepman, lid van de Tweede Kamer der Staten Generaal; W. Hovy, Industrieel, lid der Provinciale Staten van Noord-Holland; Mr. H. Smeenge, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, voorzitter der Schippersvereeniging Schuttevaer, oud Griffier bij het Kantongerecht te Meppel, oud Kantonrechter te Hoogeveen, Griffier bij het Gerechtshof te Amsterdam; Jhr. Mr. J. F. Backer, *penningmeester*; Mr. G. Vissering, Directeur van de Amsterdamsche Bank, *secretaris*.

Voorts de volgende leden van het algemeen Bestuur: A. A. Beekman, Directeur der Hoogere Burgerschool te Schiedam; H. A. van Beuningen, oud lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, lid der Provinciale Staten van Utrecht, Voorzitter van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Utrecht; K. E. Borger, als Burgemeester van Meppel, lid der Prov. Staten van Drenthe; P. A. Bos, Aannemer en Wethouder te Gorinchem; H. J. Calkoen, Burgemeester van Edam, lid der Prov. Staten van Noord-Holland; Mr. P. J. G. van Diggelen, Vice-President der Arr. Rechtbank te Zwolle, lid der Provinciale Staten van Overijssel; J. Drost, Civiel-Ingenieur, Wethouder van Rotterdam; C. H. A. A. Engelenberg, oud-lid van Gedeputeerde Staten van Overijssel; Jhr. Mr. C. van Eijsinga, lid der Provinciale Staten van Friesland; P. B. J. Ferf, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal en van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland; Mr. W. baron van Heeckeren van Kell, Oud-Minister van Buitenlandsche Zaken; B. H. Heldt, als voorzitter van het Algemeen Nederlandsch Werklieden-Verbond, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; Aug. J. M. Hendrichs, Koopman en Reeder, voorzitter van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam; Mr. J. Linthorst Homan, lid van Gedeputeerde Staten van Drenthe; Mr. D. van Meurs, Oud-Burgemeester van Harderwijk; N. H. Nierstrasz, Hoofd-Ingenieur, Chef van het vervoer bij de Holl. IJz. Spw. Mij.; H. O. van Os, lid van Gedeputeerde Staten van Gelderland; P. Peereboom, lid van Gedeputeerde Staten van Friesland; J. Schilthuis, U.Gzn., lid van Gedeputeerde Staten van Groningen; Mr. C. J. Sickesz, oud-lid van de beide Kamers der Staten-Generaal; G. baron Sloet van Marxveld, lid der Provinciale Staten van Overijssel; Mr. J. Thiebout, oud-lid van Gedeputeerde Staten van Overijssel; S. J. Vermaes, Hoofd-Ingenieur van den Provincialen Waterstaat van Friesland; Mr. A. F. Vos de Wael, oud-lid van de beide Kamers der Staten Generaal; Mr. J. Witteveen, Burgemeester van Kollumerland en Nieuw-Kruisland; A. D. Zur Mühlen, Reeder, lid van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam; R. H. Zijsling, Dijkgraaf van Wonseradeels Zuiderzee-dijken.

— De ingenieur der 1ste klasse der marine L. J. K. van Waveren, wordt, onder intrekking van zijne detacheering te Londen, met 1 Augustus a.s. geplaatst in de directie der marine te Amsterdam.

— Bij de Noord-Oosterlocaalspoorweg-maatschappij te Zwolle is met ingang van 1 Augustus benoemd tot sectie-ingenieur de kapitein-ingenieur A. W. Bos, te Hellevoetsluis.

— Tot gemeente-architect van Waddinxveen is benoemd de heer G. Alblas.

— Tot aspirant-adjunct-ingenieur bij de Mij. tot Expl. van Staatspoorwegen te Utrecht is benoemd de civiel-ingenieur G. Leignes Bakhoven, te Goes.

— Tot directeur der Pasoeroean Stoomtram-Maatschappij is benoemd de heer A. E. Wijss, hoofdingenieur bij de Staatsspoorwegen in Nederl.-Indië.

— Aan de Technische Hochschule te Karlsruhe slaagden, behalve de heer van Kesteren, reeds in ons vorig nummer vermeld, de Heeren B. J. W. Reuser, civiel-ingenieur, en C. H. de Vos, werktuigkundig-ingenieur, beiden bij het eindexamen voor electrotechniek.

— De heeren W. Groeneveld, te Zwolle, en G. van der Burg, te Zutphen, tijdelijk opzichters bij de maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen, zijn benoemd tot opzichter 2e kl.

— Door den Minister van Koloniën is de heer H. A. Nijssen, buitengewoon opzichter van den Rijkswaterstaat, gesteld ter beschikking van den gouverneur van Suriname, om, na aankomst aldaar, te worden benoemd tot tijdelijk opzichter bij het Bouwdepartement in die kolonie.

— In de vergadering van den geneeskundigen raad voor Zuid-Holland werden tot het doen van een onderzoek naar de verontreiniging van de openbare wateren bij Gouda aangewezen de heeren H. P. N. Halbertsma, dr. van Iterson en dr. van Itallie.

— De tot luit.-kol. benoemde majoor van den gen. staf W. Cool blijft gehandhaafd in zijn betrekking als directeur der hoogere krijgsschool, terwijl de nieuw benoemde majoor der genie P. Kleijnhens thans te Amsterdam zal optreden als e. a. ingenieur aldaar.

— De nieuw benoemde luit.-kolonels der genie C. J. Polvliet, e.a.w. ingenieur te Haarlem, en J. Meursinge, e.a.w. ingenieur te Amsterdam, zullen optreden respectievelijk als commandanten van het 2e genie-commandement te Amsterdam en van het 4e te Arnhem.

— De nieuw benoemde majoor der genie C. J. Snijders, zal optreden als e.a.w. ingenieur te Haarlem.

— De werktuigkundig ingenieur J. E. van der Burg, te Apeldoorn, is door de Holl. Spoorweg-Maatschappij benoemd tot adspirant-adjunct-ingenieur bij die Maatschappij.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, is de met ingang van 15 October a.s. onder de bevelen van den hoofdingenieur in het 6de district gestelde ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3de klasse, J. P. van Vlissingen, Raamsdonk als standplaats aangewezen.

OPEN BETREKKINGEN.

Tijdelijk Hoofdopzichter bij de gemeentewerken te Leiden. (Zie Adv.)

Leeraar in de scheikunde aan de R. H. B. school met 5-j. c. te Helder; **leeraar in de wis- en natuurkunde** aan de R. H. B. school te Gouda. Zich vóór 6 Aug. aan te melden bij den inspecteur van het middelb. onderwijs, Dr. J. Campert te 's-Gravenhage.

Gemeente-Architect te Breda, salaris f 2500. Verzoekschrift op zegel vóór 15 September a.s. aan den Burgemeester.

Leeraar in de natuur- en werktuigkunde, om gedurende den Cursus — (1º. September tot ultº. April) — wekelijks ten hoogste 18 uren, onderwijs te geven aan Burgeravondschool, te Dordrecht, jaarwedde van ten hoogste f 1200, solicitatiestukken te zenden aan den Burgemeester, vóór of op 10 Augustus 1901.

Leeraar in natuur- en werktuigkunde aan de H. B. School met 5 j. cursus, de Burgeravondschool en het Gymnasium te Nijmegen. Stukken vóór 5 Aug. aan den Gemeenteraad.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Iemand (Ingenieur). Zie Adv.)

Opzichter (Constructeur). (Zie Adv.)

Gewezen Hoofdopzichter Transvaalsche Spoorwegen. (Zie Adv.)

Aannemerszoon. (Zie Adv. in no. 30.)

Bij dit nummer behoort voor de leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs: een Bijblad Notulen der Vakafdeeling Electrotechniek No. 4.

Gedrukt bij F. J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 32.

DE INGENIEUR.

521

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . „ 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 10 Augustus 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Ingenieurs als leeraren in de wiskunde.

De heer O. KAMERLINGH ONNES, secretaris der plaatselijke commissie van toezicht op het Middelbaar Onderwijs te Amsterdam, schreef ons het volgende nopens de quaestie der bevoegdheid van ingenieurs voor het middelbaar onderwijs in de wiskunde:

„In nº. 29 van Zaterdag 19 Juli van *De Ingenieur* komt een artikel voor van den heer G. J. VAN DE WELL. De schrijver zegt aan het slot: „„Dat het hoog tijd wordt dien overgangsmaatregel te herzien of op te heffen zijn wij met den heer K. O. eens, maar wat dit met ingenieurs te maken heeft, is ons niet recht duidelijk, deze toch ontleenen hun bevoegdheid niet aan een overgangsbepaling"".

„Het komt mij voor, dat de heer v. D. W. de moeilijkheid, die au fond van de zaak aanwezig is, over het hoofd ziet. Zijne woorden in den aanvang „dat er nog menschen schijnen te zijn enz." getuigen reeds van eene te groote luchthartigheid, waar juist het aanwezig zijn van die menschen een gegeven moet zijn om eene dieper liggende moeilijkheid te vermoeden.

„Wat toch cijfert de heer v. D. W. weg? Dit: dat art. 82 (titel VI wet M. O.) spreekt van *technische wetenschappen*.

„Ziedaar des Pudels kern.

„Aan doctoren in de wis- en natuurkunde kent de wet duidelijk de bevoegdheid toe voor schoolonderwijs in de *wis- en werktuigkundige wetenschappen* enz. enz. (zie titel VI art. 70, 71, 72).

„Voor ingenieurs spreekt de wet alleen van eene bevoegdheid in de *technische wetenschappen*, waarin hij ter verkrijging van zijn diploma een examen heeft afgelegd. (Zie titel VI art. 82).

„Maar ook voor hen, die slechts aan een der Rijksinstellingen tot opleiding van ingenieurs en officieren der land- en zeemacht den cursus hebben ten einde gebracht, spreekt de wet in de overgangsbepaling (titel VII art. 89) van eene bevoegdheid tot het geven van m. o. in de *technische wetenschappen*, waarin enz.

„Dezelfde uitdrukking *technische wetenschappen* bindt art. 89 aan art. 82 en diezelfde vaagheid van uitdrukking maakt, dat wie de ingenieurs qua bevoegdheid als leeraren middelbaar onderwijs in wiskunde, niet zoo gunstig beoordeelen als de heer v. D. W., wijzen op de gelijkstelling van ingenieurs en officieren in art. 89, waar de woorden „den cursus hebben ten einde gebracht" voor menigeen niet die mate van bekwaamheid waarborgen, gelijkstaande met die van den doctor in de wis- en natuurkunde en den bezitter van de acten Middelbaar Onderwijs wis- en werktuigkunde A en B.

„Mijne persoonlijke meening is dat qua wiskunde de civiel ingenieur door art. 61*d*, (dat voor B eischt de differentiaal en integraalrekening, de analytische meetkunde, hoogere algebra, beschrijvende meetkunde), sterk staat.

„Intusschen ik ben geen specialiteit in Middelbaar Onderwijs-zaken; de zaak interesseerde mij alleen als lid der Commissie van Toezicht op het M. O. te Amsterdam, waar men het punt bij de laatste aanbeveling voor eene voordracht niet duidelijk achtte.

„Misschien dat de aanstaande vergadering te Haarlem, die de aanleiding was voor dit debat, de quaestie oplost. Anders vindt *De Ingenieur* zeker wel in Den Haag de meestbevoegde personen om de bestaande onduidelijkheid weg te nemen."

* * *

Volkomen juist is de opmerking van den heer KAMERLINGH ONNES, dat de bevoegdheid van ingenieurs zich uitstrekt over de *technische wetenschappen*, waarvan artikel 82 der wet M. O. zegt:

Ieder, die krachtens deze wet of krachtens vroegere verordeningen hier te lande een diploma van technoloog, civiel-ingenieur, architect of bouwkundig-ingenieur, scheepsbouwkundig-, werktuigkundig- of mijn-ingenieur, veearts of landbouwkundige verkregen heeft, is bevoegd onderwijs te geven in de technische wetenschappen waarin hij ter verkrijging van zijn diploma examen heeft afgelegd.

En even juist is zijn tweede opmerking, dat de *technische wetenschappen* nog eens genoemd worden in de overgangsbepalingen, die daar een nog uitgebreider bevoegdheid toekennen:

1º. aan ingenieurs in 's rijks dienst zonder diploma;

2⁰. aan hen die aan een der rijksinstellingen tot opleiding van ingenieurs en officieren der land- en zeemacht den cursus hebben ten einde gebracht.

Als vaststaande is dus te beschouwen: 1⁰. dat de bevoegdheid van gediplomeerde ingenieurs in de wet zelf, niet in de overgangsbepalingen is vastgelegd; 2⁰. dat die bevoegdheid zich uitstrekt tot de *technische wetenschappen*. En de hoofdvraag is en blijft dus: welke zijn *die technische wetenschappen?*

Deze vraag is niet theoretisch op te lossen. Gaan we na wat de *praktijk der wet* is geweest.

In 1864 werd die vraag gesteld aan den Minister van Binnenlandsche Zaken door een belanghebbende. In het antwoord daarop gaf de Minister te kennen „dat de uitdrukking *technische wetenschappen*, zoowel grondige kennis van technische toepassing als die onderdeelen der wis- en natuurkundige wetenschappen, omvat, waarop de techniek rust, alsmede het teekenen."

Dit antwoord van den Minister Mr. J. R. THORBECKE, den vader der wet op het M. O., is de opvatting geweest, die *steeds* is gevolgd in de praktijk. Theoretisch moge men haar aanvechten. Zoo Prof. Dr. P. VAN GEER, die beweerde (1) dat het hem, van nabij bekend is, dat indien de opsteller der wet M O. had geweten welke misbruik van de uitdrukking „technische wetenschappen" zou gemaakt worden, hij stellig in de wet die vakken zou hebben aangeduid. Zij zouden dan alleen geweest zijn: „kennis van werktuigen en technologie". Hiermede strijdt echter het feit, dat reeds binnen een jaar na de afkondiging van de wet de Minister het begrip *technische wetenschappen* uitbreidde over mechanica, wiskunde, natuurkunde enz., enz. Deze breede opvatting is verder altijd in de praktijk toegepast.

Toch is er nog eens één poging gedaan om de bevoegdheid voor *wiskunde* aan ingenieurs te ontkennen, al is ze practisch niet gelukt.

In 1894 kwam er aan de Rijks Hoogere Burgerschool te Tilburg een plaats open voor het leeraarschap in de *wis- en werktuigkunde*.

De inspecteur van het Middelbaar Onderwijs, Dr. W. B. J. VAN EIJK, maakte toen bezwaar een ingenieur voor te dragen, omdat een ingenieur niet bevoegd zou zijn voor wiskunde, volgens de bepalingen der wet M. O.

In de *Vragen des Tijds* van Mei 1888 had hij dit standpunt trouwens reeds uiteengezet in een artikel getiteld: „De wet op het M. O. na 25 jaren". Hij noemde daarin wiskunde „de minst technische van alle vakken".

Door den Raad van Bestuur van de Polytechnische School zijn toen stappen gedaan, ten einde deze opvatting van den inspecteur, zoo afwijkende van een praktijk van 30 jaren, te bestrijden. Men is trouwens reeds bij de benoeming te Tilburg zelf al weer officieel van die opvatting teruggekomen, want bij Kon. besluit van 11 Juni 1894 werd aldaar de heer G. J. VAN SWAAY benoemd, die zijn bevoegdheid aan zijn ingenieursdiploma ontleende. Sedert dien tijd is de vraag wederom als officieel opgelost beschouwd, in dien zin, dat de bevoegdheid voor wiskunde niet meer betwist is.

Aan die breede opvatting der praktijk, al of niet in de wet zelve gewild, hebben verscheidene verdienstelijke wiskundigen in Nederland, waaronder hoogleeraren, het te danken, dat de weg van het onderwijs voor hen openstond na hun ingenieurs-examen.

Hiermede gaven wij een geschiedkundig overzicht van het vraagstuk. Uitvoeriger o. a. en meer algemeen werd dit onderwerp door ons behandeld in een artikel „De bevoegdheid tot het geven van middelbaar en hooger onderwijs in de wiskundige wetenschappen" in de *Vragen van den Dag*, jaargang IV, (1889).

* * *

Er zijn op 't oogenblik een dertigtal ingenieurs-leeraren in wiskunde aan Nederlandsche en Indische hoogere burgerscholen. Wij verwachten, dat zij, als lid van de Vereeniging van leeraren M. O., op de jaarvergadering van 29 Augustus te Haarlem niet zullen ontbreken. Wij zouden elk hunner willen toeroepen: *tua res agitur*: Uw zaak, de zaak van den ingenieur-onderwijzer wordt daar behandeld.

v. S.

(1) *Vragen des Tijds*, Febr. 1887. Ons hooger onderwijs. I. Het gymnasium.

A. W. F. Idenburg.

De kapitein A. W. F. IDENBURG, van den generalen staf van het leger in Oost-Indië, die in het district Gouda is gekozen tot lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, werd, na opgeleid te zijn aan de Koninklijke Militaire Academie, den 5 Juli 1881 benoemd tot 2e luitenant bij het wapen der genie van het Indische leger. Na een jaar detacheering aan de 1e afdeeling van de Krijgsschool te Breda, vertrok hij in 1882 naar Indië, werd den 8sten Juli 1883 bevorderd tot 1e luitenant en den 23sten April 1892 tot kapitein.

In het laatst van 1884 trad de heer IDENBURG op als chef der expeditionaire genie te Mandhor (Borneo's Westerafdeeling); daarna, in 1885 en 1886, bij de geniewerken te Soerabaja en te Malang geplaatst, werd hij belast met de voortzetting van den bouw der kampementen in laatstgenoemde plaats; in 1887 werd hij benoemd tot adjudant van het korps genietroepen en vertrok in 1889 naar Atjeh, waar hij o a. verschillende verbeteringen aan kampementen aanbracht, officierswoningen te Gedah en Penajoeng bouwde, terwijl hem ook de bouw der versterking te Edi werd opgedragen.

Na van 1890 tot 1892 als plaatselijk genie-chef een nieuw kampement te Padang-Pandjang te hebben gebouwd, werd hij geplaatst bij het hoofdbureau der genie te Batavia en bleef hij aan dat bureau werkzaam tot 1894, in welk jaar hij met verlof naar Europa kwam. Bij zijn terugkeer in Indië in 1896 hervatte de heer IDENBURG zijn werkzaamheden bij het bureau, doch werd spoedig daarop benoemd tot chef van het kabinet van den commandant van het leger, welke post hij tot April l.l. vervulde. Zoowel in deze betrekking als in 1892—94 bij het hoofdbureau, nam hij deel aan de voorbereidingen voor de defensie tegen een buitenlandschen vijand.

De heer IDENBURG is ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw.

De werkplaats voor wisselstroommachines der E. A. vormals Schuckert & Co. te Neurenberg.

(*Met afbeeldingen*)

Door de hooge eischen, die tegenwoordig aan de electrotechnische industrie worden gesteld, de behoefte om zoowel de grootste als kleinste dynamo's en motoren in den kortst mogelijken tijd op de doelmatigste wijze te fabriceeren, is vooral de inrichting van de groote werkplaatsen een vraagstuk van groot belang geworden.

De groote vlucht, die de wisselstroom met hare toepassingen in de laatste jaren nam, noodzaakte de firma SCHUCKERT & Co. in het jaar 1898 haar wisselstroom-afdeeling belangrijk uit te breiden en reeds het volgend jaar trad de geheel nieuwe werkplaats voor wisselstroom-dynamo's, -motoren en transformatoren in werking. Zij heeft de aanzienlijke lengte van 175 M. en vormt het front van het zoogenaamde „Werk II" der Schuckertsche fabrieken, die zich over drie groote blokken met een gezamenlijk oppervlak van 80,000 M². uitstrekken.

Figuur 1 toont de geheele werkplaats zooals men haar van af den hoofdingang ziet en geeft tegelijkertijd een duidelijk overzicht over de indeeling van het geheel. De breedte bedraagt 32 M. en haar oppervlak dus 5200 M².; intusschen is haar arbeidsoppervlak door de twee galerijen op 10,200 M². vergroot. Het hooge open gedeelte wordt gebruikt voor de montage der grootere dynamo's, motoren en transformatoren en bevat verder de machines voor het afwerken der zware werkstukken zooals fundatieplaten, magneetraderen, ankers, terwijl de kleinere banken onder en op de twee boven elkaar aangebrachte galerijen een plaats vinden.

Evenals alle overige werkplaatsen der fabriek, wordt ook deze geheel electrisch gedreven. Het ligt voor de hand, dat in een dergelijke groote electrotechnische fabriek, vooral ook uit een economisch standpunt, deze wijze van krachtsoverbrenging de voorkeur verdient.

Sinds zijn invoering, is men steeds meer doordrongen geworden van de groote voordeelen, die het electrisch drijven van werkplaatsen in het algemeen biedt; de algemeene inrichting, de plaatsing der verschillende banken is sedert niet meer afhankelijk van het drijfwerk en evenals in alle moderne fabrieken, heeft men dus ook hier afstand gedaan van één

hoofdtransmissie. De machines zijn eenvoudig daar geplaatst, waar het met het oog op een gemakkelijke bediening door de arbeiders en een doelmatige fabrikatie het beste uitkomt. Afgezien van de groote plaatsbesparing, die hiermede bereikt wordt, verkrijgt men een overzichtelijk geheel.

Bij het binnenkomen krijgt men dadelijk den indruk, dat de werkplaats buitengewoon ruim en luchtig is, hetgeen men zeker, afgezien van hare hoogte, aan het afwezig zijn van groote transmissies met haar talrijke assen, riemen en riemschijven te danken heeft.

Bij het installeeren eener nieuwe werkplaats kan men nu echter uitgaan van drie systemen:

De groote draaibanken waarmede men een diameter van circa 8 M. kan afdraaien, de schaafbanken waarmede de zwaarste fundatieplaten der soms reusachtige dynamo's worden geschaafd, dergelijke groote werkbanken staan uit den aard der zaak tamelijk lang stil, daar het opspannen der te bewerken stukken tijd kost, terwijl zij aan den anderen kant weer lang loopen, ook 's nachts als de kleinere banken stilstaan. De economische zijde van „enkelbediening" springt hier duidelijk in het oog. Doch ook bij kleinere banken kan dikwijls dit systeem volkomen tot zijn recht komen; het hangt voornamelijk af van den aard van het werk dat zij verrichten.

AANZICHT DER WERKPLAATS.

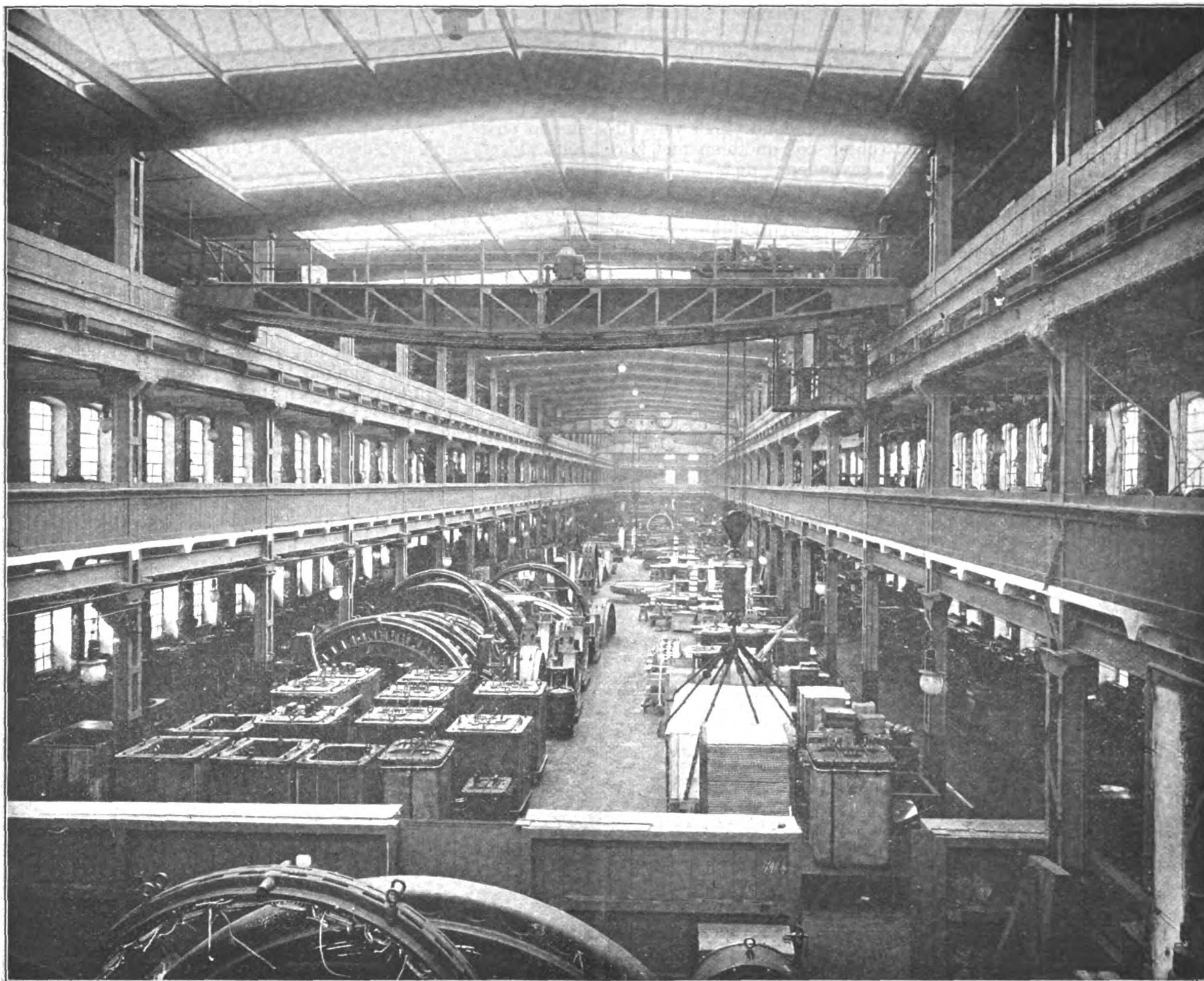


Fig. 1.

1°. Men kan verschillende banken te zamen tot een groep combineeren en deze drijven door één motor.

2°. Iedere werkbank wordt gedreven door haar eigen motor en staat dus geheel op zich zelf.

3°. Kan men beide genoemde systemen tegelijkertijd toepassen.

Dit laatste is hier toegepast en voldoet ook uitstekend. Zoo zijn de kleinere draai-boor-freesbanken, waarvan men zeker is dat zij doorloopend hetzelfde werk te verrichten hebben, tot groepen gecombineerd, terwijl men voor de groote banken tot de zoogenaamde enkelbediening is overgegaan, evenals voor de verplaatsbare werkbanken, waarop ik straks terug zal komen.

De praktijk heeft bewezen dat het in het algemeen beter is, banken welke een drijfkracht van minder dan c.a. 3 P.K. vorderen, tot groepen te vereenigen, die dan een benoodigde drijfkracht van 25 P.K. niet te boven moeten gaan. Daarentegen is het te verkiezen banken met meer dan 3 P.K. zooveel mogelijk met een eigen motor uit te rusten. Deze getallen hebben door de vele ervaring, die men hier en elders op dit punt gedurende de laatste jaren heeft opgedaan, hun recht van bestaan gekregen, maar het ligt voor de hand, dat het voor sommige gegeven gevallen raadzaam kan zijn van dezen algemeenen stelregel af te wijken. Bij de verplaatsbare boormachinetjes, welke ieder van een motor zijn voorzien, treft men bijvoorbeeld motoren van $^2/_5$ P.K. aan.

Hoewel bij „enkelbediening" de motoren veelal direct met de banken gekoppeld zijn, is het niet wenschelijk dit altijd door te voeren; integendeel kan een kleine riemoverbrenging met trappenschijf soms doelmatiger zijn voor het verkrijgen van verschillende snelheden. Zeker is dit resultaat ook te bereiken door motoren met een veranderlijk aantal omwentelingen te nemen en hun toerenaantal dus met regelingsweerstanden te regelen, maar zij zijn duurder en er gaat voortdurend arbeid in de weerstanden verloren; in het geval dat men een kleine transmissie aanbrengt, kan men van snelloopende en daardoor goedkoope motoren gebruik maken.

Voor het drijven der motoren koos men drie-phasigen wisselstroom van 190 volt. De ervaring heeft geleerd, dat voor dit doel de draaistroommotoren verschillende voordeelen bieden boven de gelijkstroommotoren. Zij kunnen eveneens sterk overbelast worden en loopen gemakkelijk overbelast aan, terwijl de gevoelige kollektor der gelijkstroommotoren wegvalt. Zij vereischen minder toezicht en zijn over het algemeen minder aan reparatie onderhevig.

Verreweg het grootste aantal dier inductie-motoren is voorzien van sleepringen en een aanloopweerstand. Voor verschillende kleine banken hebben echter ook motoren met kort gesloten anker hun toepassing gevonden; daar hierbij de sleepringen, borstels en aanloopweerstand wegvallen en zij eenvoudig door het inschakelen van een uitschakelaar aanloopen, laten deze wat eenvoudige en gemakkelijke bediening aangaat, niets te wenschen over. Zij gebruiken echter aanzienlijk meer stroom bij het aanloopen en zijn ook niet in die mate bestand tegen overbelasting, waardoor men ze bij de grootere banken en de groepen niet aanbracht.

Welk een doelmatige krachtmachine de draaistroommotor voor dergelijke werkplaatsen is, kan men nagaan uit het feit, dat slechts één arbeider belast is met het nazien en smeren van alle motoren.

De werkplaats bevat in het geheel 93 motoren met een gezamenlijk vermogen van 590 P.K.; men kan deze in twee groepen verdeelen, nl. 82 motoren met 430 P.K. voor „enkel bediening" en 11 motoren met 160 P.K. voor de verschillende groepen. De groepen gebruiken dus gemiddeld 14,5 P.K., de grootste 25, de kleinste 5 P.K.; het gemiddeld vermogen der motoren voor enkelbediening bedraagt 5,2 P.K., de grootste motor heeft 35, de kleinste $^2/_5$ P.K.

In aansluiting hiermede is het interessant het gemiddeld dagelijksch stroomverbruik der werkplaats na te gaan. Dit bedraagt voor kracht (verlichting niet meegerekend) bij een arbeidstijd van 10 uren gemiddeld 1676.6 kilowatt-uren, hetgeen in verband met het voorgaande zeker niet veel is. Dit vindt voor een deel zijn oorzaak in het feit, dat de banken niet voortdurend vol belast zijn, steeds een aantal dezer wegens het opspannen van stukken buiten werking is, terwijl bijv. de loopkranen ook niet voortdurend in gebruik zijn; de motoren zijn natuurlijk gekozen voor de maximale drijfkracht der banken. Men kan echter uit dit buitengewoon gunstige resultaat afleiden, hoe voordeelig in het algemeen het electrisch drijven van werkplaatsen is.

De werkbanken zelf zijn voor het meerendeel van Amerikaansch fabrikaat, terwijl men ook verscheidene Duitsche aantreft. In fig. 2 ziet men een der horizontale draaibanken afgebeeld, welke voor het bewerken der zware gietstukken zooals veldmagneetraderen, ankers enz. der groote dynamo's gebruikt worden. Werkstukken van grootere afmeting, die men op gewone draaibanken verscheidene malen zou moeten verstellen, laten zich hiermede zeer gemakkelijk en nauwkeurig afwerken; deze bank kan echter ook uitstekend voor het afdraaien van kleinere stukken gebruikt worden. Het stellen en opspannen op de ronde horizontale stelplaat, welke met 30 verschillende snelheden kan loopen, gaat zeer gemakkelijk in zijn werk, terwijl het eigen gewicht van het gietstuk meewerkt een zeer eenvoudige en toch voldoende bevestiging van het stuk op de stelplaat mogelijk te maken. Men ziet dan ook dat dit type van draaibank zich tegenwoordig op den voorgrond dringt.

Van zeer groot nut voor het bewerken van zware gietstukken zijn verder de verplaatsbare schaaf-, boor- en freesbanken. die in deze werkplaatsen in groot aantal aanwezig zijn.

Het ligt voor de hand, dat eerst sedert het invoeren van „enkelbediening" deze banken haar toepassing konden vinden. Ieder voorzien van haar eigen motor, worden ze door de kranen in haar geheel opgenomen en bij het te bewerken gietstuk gebracht. Het werkstuk behoeft daardoor slechts eenmaal op een stelplaat opgespannen te worden om achtereenvolgens geschaafd, geboord, gefreesd te worden, terwijl het bovendien ook mogelijk wordt deze bewerkingen op hetzelfde oogenblik te doen plaats hebben en ziet men dus dikwijls een aantal dezer banken om en op het werkstuk geplaatst, die allen tegelijkertijd hun werk verrichten.

Zij hebben bovendien nog het voordeel geen plaats in te nemen, daar men ze, in het geval dat ze tijdelijk geen werk verrichten, eenvoudig daar zet, waar het 't best uitkomt.

EEN DER GROOTE HORIZONTALE DRAAIBANKEN.

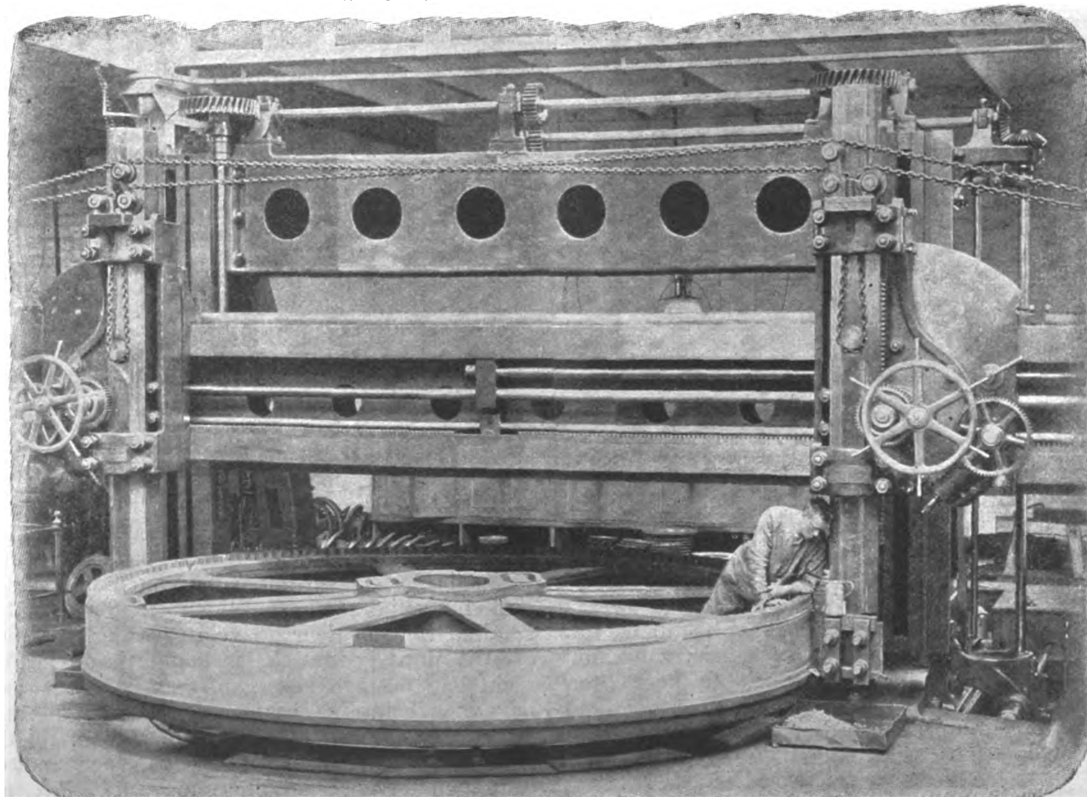


Fig. 2.

Verplaatsbare schaafbank.

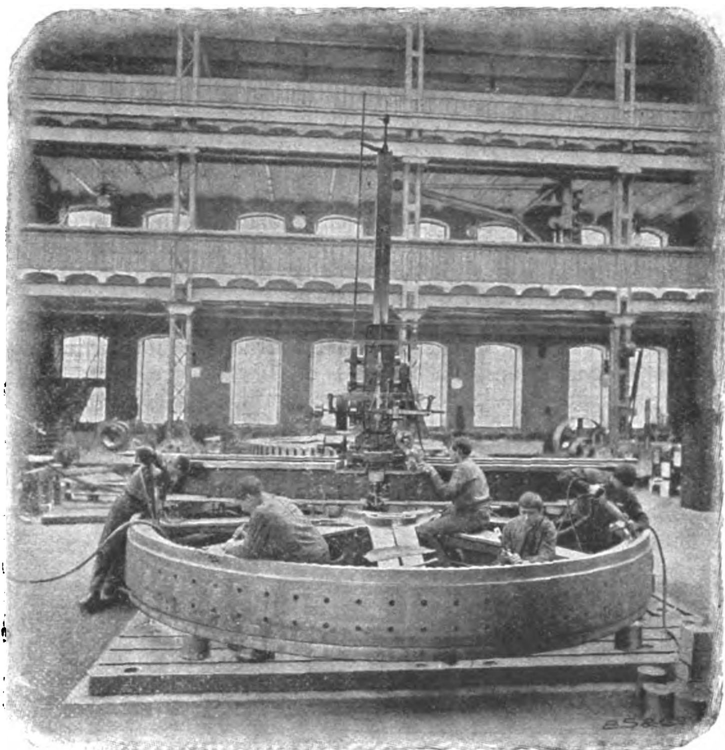


Fig. 3.

De motoren dezer banken ontvangen hun stroom door buigzame kabels, waarvoor op verschillende punten in de werkplaats steekcontacten zijn aangebracht.

In fig. 3 ziet men één dezer verplaatsbare schaafbanken geplaatst op het magneetrad eener dynamo; daar de bank opwaartsgaande schaaft, houdt zij zich zelf als het ware aan het werkstuk vast en kan men dus met een betrekkelijk eenvoudige bevestiging op het magneetrad tegen verschuiving volstaan.

Deze transportabele banken zijn voor de fabrikage van groote machines van onschatbaar nut geworden, daar men de zware stukken van soms 30 ton en meer, veel minder behoeft te verplaatsen, waardoor veel tijd en moeite bespaard worden. Meer en meer komen zij dan ook in gebruik.

Op het oogenblik zijn in de werkplaats o.a. eenige groote draaistroomdynamo's in bewerking, die ieder bij een normale spanning van 5000 volt, 2900 K.W. leveren, terwijl het aantal omwentelingen 90 bedraagt. Het anker van ieder dezer machines weegt 30,3 ton, het magneetrad zonder magneten 30,6 ton.

Op eigenaardige wijze werd voor het afdraaien dezer ankers van de groote draaibanken gebruik gemaakt, daar deze voor het afwerken dezer gietstukken van buitengewone afmeting iets te klein bleken te zijn. Terwijl, zooals hierboven beschreven werd, gewoonlijk het werkstuk op de ronddraaiende stelplaat van de bank wordt bevestigd, heeft men hier het anker op een viertal daartoe in den grond aangebrachte kleine stelplaten opgespannen, de bijtels op de ronddraaiende stelplaat bevestigd en dus als het ware de bewerking omgekeerd. Zooals men uit fig. 4 ziet, zijn op deze laatste, 4 gegoten ijzeren balken aangebracht, die te zamen een kruis vormen en onderling door trekstangen stevig verbonden zijn. Aan het uiteinde dezer balken zijn de supports met bijtels aange-

Het afwerken van een groot gietstuk.

Fig. 4.

bracht. De verplaatsing der bijtels komt tot stand, doordien de supports bij iedere omwenteling in contact komen met een nok, die men aan het vaststaande gedeelte van de bank bevestigd heeft.

Deze provisorische inrichting bleek zeer krachtig en stabiel te zijn, met groote nauwkeurigheid te werken en voldeed in alle opzichten uitstekend.

Onder de groote banken verdient ook de freesbank voor het afwerken van de pasvlakken der armaturen de aandacht. Deze pasvlakken, die bij groote dynamo's tamelijk ver van elkaar verwijderd zijn, moeten onder hoeken van 90° of 180°, naar gelang het anker uit 4 of uit 2 deelen bestaat, zeer nauwkeurig gefreesd worden. Terwijl deze bewerking geschiedt, kan men weer tegelijkertijd met de verplaatsbare banken hetzij booren, hetzij een andere bewerking doen plaats hebben, wat men ook in figuur 4 gedurende het afdraaien ziet geschieden.

In het middengedeelte staan verder eenige groote schaafbanken met een schaaflengte van 7 M. en draaibanken voor het afdraaien der zwaarste assen.

Onder de galerijen vindt men kleinere banken voor verschillende bewerkingen, veelal tot groepen gecombineerd, voorts een aantal krachtige ponsbanken, ieder van een motor voorzien voor het ponzen der kernplaten voor de dynamo's en motoren.

Een groot aantal zoogenaamde luchthamers of luchtbijtels zijn in de werkplaats aanwezig voor het bijwerken der gietstukken (fig. 3). Een ketel, waarin door een electrisch gedreven pomp, lucht onder een druk van 6 atm. geperst wordt, levert de voor deze handige werktuigen benoodigde samengeperste lucht, die dan verder door caoutchoucslangen, welke op verschillende punten der zaal aan de luchtleiding aangesloten kunnen worden, toegevoerd wordt.

Aan het uiteinde der zaal is een ruim gedeelte afgeschoten voor het wikkelen van de armaturen der grootere machines. Onlangs werd een drietal draaistroom-dynamo's van 1500 K.W. met een normale klemspanning van 20,000 volt afgeleverd; het behoeft geen betoog, dat het wikkelen en isoleeren van machines met een dergelijke buitengewoon hooge spanning met de grootste zorg dient te geschieden en men in de eerste plaats het mogelijk indringen van ijzerdeeltjes in de isolatie moet voorkomen. Waar het dus wegens het gewicht der te transporteeren stukken niet raadzaam schijnt, het wikkelen in een afzonderlijk gebouw te doen plaats hebben, moet toch deze ruimte zooveel mogelijk van het overige gedeelte der werkplaats afgescheiden worden.

De beide galerijen zijn voornamelijk voor de fabrikage in het groot der kleinere motoren en transformatoren ingericht. Op de eerste galerij zijn een twintigtal wikkelbanken voor het wikkelen der transformator-spoelen tot een groep vereenigd. Men vindt er overigens verschillende groepen van draai- en freesbanken en een aantal kleinere ponsbanken. Het monteeren en wikkelen der motoren geschiedt op de tweede galerij, waar zich bovendien eenige magazijnen bevinden.

Het vervoer der gietstukken en afgewerkte machines tusschen de galerijen geschiedt door 2 electrische lifts, die ieder een draagvermogen van 2,5 ton hebben.

Voor de verplaatsing der zware werkstukken en transportabele banken vindt men een drietal krachtige loopkranen met een hefvermogen van 30, 20 en 10 ton, die de werkplaats over haar geheele breedte overspannen. De beide eerste zijn ieder voorzien van één motor van 18 P.K., terwijl bij de laatste het drie-motoren-systeem werd toegepast.

Dit systeem, waarbij ieder der drie bewegingen door een afzonderlijken motor beheerscht wordt, vereenvoudigt de constructie van de kranen zeer, daar de bij kranen zoo ingewikkelde transmissies en koppelingen voor een groot deel wegvallen. Het aantal omwentelingen der motoren kan door regelingsweerstanden nauwkeurig geregeld worden, waardoor men de zwaarste lasten zeer fijn kan instellen en met de gewenschte snelheid heffen en verplaatsen. Deze laatste kraan, die men in fig. 1 duidelijk ziet, is bij wijze van proef tijdelijk van 3 gelijkstroommotoren, de eenige die in de werkplaats aanwezig zijn, voorzien.

Op de galerijen beschikt men verder nog over een zestal kleinere kranen.

Bij een dergelijke werkplaats moet alles voor een doelmatige en vlugge fabrikage worden ingericht, daar de doorgaans zoo korte leveringstermijnen veel vergen van haar productievermogen; dit doel is hier zeker volkomen bereikt.

Gedurende het jaar 1900 werden alleen door deze werkplaats afgeleverd:

166 dynamo's	met een gezamenlijk vermogen van	57000 K.W.
700 transformatoren	„ „ „ „	25300 „
1583 motoren	met „ „ „ „	29200 P.K.

De afgewerkte dynamo's en motoren worden allen alvorens

Het monteeren der kernplaten.

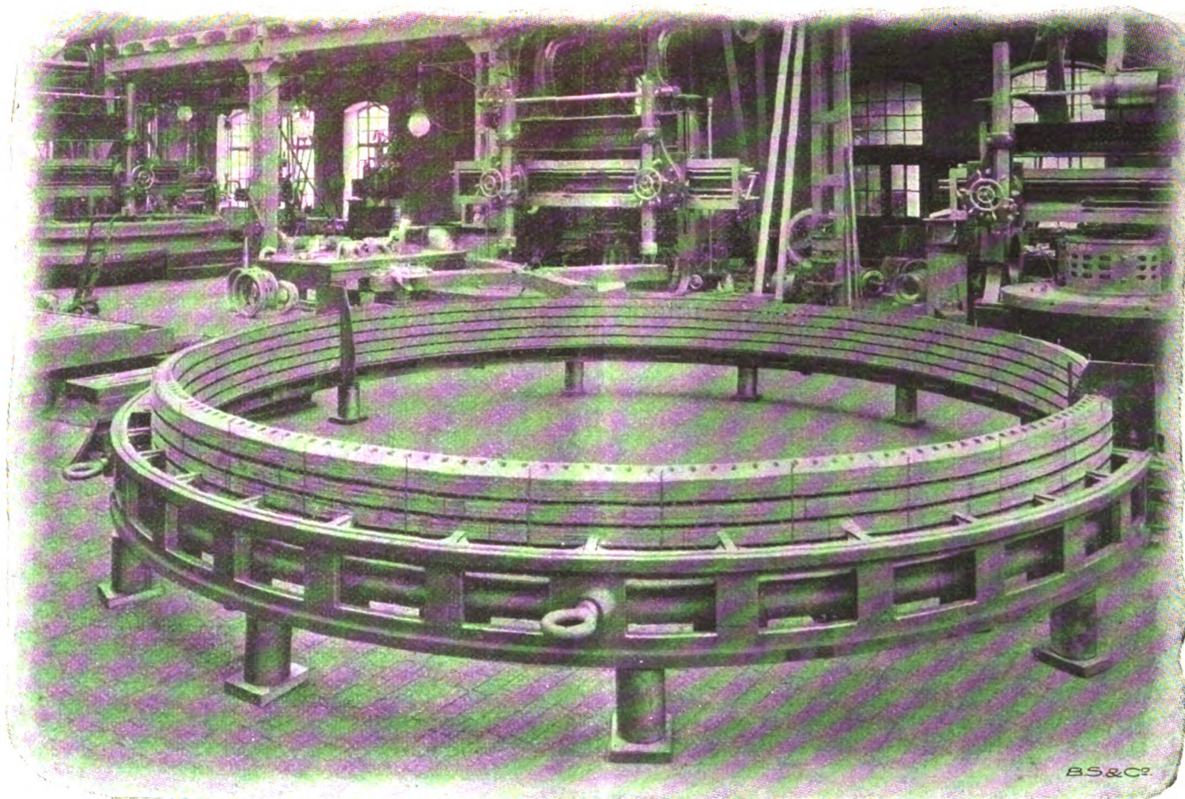


Fig. 5.

te worden verzonden in een groot en praktisch ingericht laboratorium, dat tegelijkertijd met deze werkplaats werd ingericht, nauwkeurig onderzocht. De transformatoren worden in een afzonderlijk laboratorium beproefd.

De benoodigde stroom voor krachtsoverbrenging en verlichting der geheele fabriek wordt opgewekt in een drietal eigen centralen met een gezamenlijk vermogen van 3500 P.K.

Door de groote uitgebreidheid der fabriek met haar zoo talrijke werkplaatsen, zou het te ver voeren een eenigszins volledig overzicht over het geheel te geven. Om echter een indruk te geven van haar gestadige ontwikkeling gedurende de laatste jaren, kan ten slotte de volgende tabel van dienst zijn:

Jaar.	Geleverde dynamo's, motoren en transformatoren.		
	Aantal.	Kilowatt.	Paardekrachten.
1893/94	1414	20861	28340
1894/95	2216	31927	43380
1895/96	2338	29035	39460
1896/97	4386	73770	100230
1897/98	5341	114662	156000
1898/99	6330	171958	234000
1899/1900	8248	197508	267350
1900/1901	6797	193550	262976

Nürnberg. F. W. Rühle von Lilienstern ter Meulen.

Beproeving van Kreiselpumpen, systeem Neukirch.

(*Met afbeelding*).

Voor de bemaling van verschillende polders langs de Donge en de zuidzijde van den Amer worden in noordwestelijk Noord-Brabant, tusschen 's-Gravenmoer en Drimmelen, 32 pompstations opgericht, elk voorzien van één of twee roteerende pompen met verticale as, zoogenaamde „Kreiselpumpen mit Gegenschaufeln", volgens een patent van den ingenieur Fr. Neukirch te Bremen.

De pompen worden bewogen door asynchrone draaistroommotoren met horizontale as, werkende op de pompas door middel van conische tandraderen.

De draaistroom wordt opgewekt, onder 3000 V. spanning, in eene centrale, gelegen bij de Dongebrug onder Raamsdonksveer, en langs bovengrondsche geleidingen en waterkabels gevoerd naar transformatoren, die zijn opgesteld in de pompstations en die hun secundairen stroom onder een spanning van 120 V., naar de motoren zenden.

De pompen moeten werken zonder bediening en loopen dus aan zonder voorafgaande vulling. De in- en uitschakeling der motoren en de regeling hunner aanloopweerstanden heeft voor nagenoeg alle pompstations automatisch plaats en wel door de werking van een vlotter, drijvende op het polderwater.

De oppervlakten van de verschillende polders loopen zeer uiteen, de kleinste is 10 H.A., de grootste 812 H.A. Evenmin zijn de polderpeilen onderling gelijk, de theoretische maximum opvoerhoogten voor de verschillende polders wisselen af van 0,95 M. tot 1,90 M., evenwel kan de opvoerhoogte voor elken polder tot nagenoeg nul dalen.

Ofschoon dus voor de pompstations een zeer verschillend maximum arbeidsvermogen wordt vereischt, zijn, ter vereenvoudiging van aanleg en onderhoud der bemalingsinrichting, voor de pompen en de motoren slechts vier verschillende grootten toegepast, zóó dat het voor iederen polder noodige arbeidsvermogen, met meer of minder overmaat, aanwezig is. Enkele stations krijgen daardoor twee pompen van dezelfde grootte.

De opbrengst van de pompen bij de voorgeschreven omwentelingen per minuut, bij 1 M. opvoerhoogte en bij voorgeschreven maximum arbeidsverbruik, is door den fabrikant gewaarborgd minstens te bedragen per minuut:

voor een pomp, type I 1,800 M^3.
„ „ „ „ II 3,600 M^3.
„ „ „ „ III 9,000 M^3.
„ „ „ „ IV 27,000 M^3.

Het aantal omwentelingen der pompen per minuut bedraagt resp. 514, 415, 282 en 180 en dat der betrokken motoren resp. 1400, 940, 945 en 725.

Voor het onderzoek naar bedoelde waarborgen, wat betreft de pompen volgens de typen I en II, hadden in November en Maart j.l. beproevingen plaats bij den fabrikant der pompen, firma L. W. Bestenbostel u. S. te Bremen.

De proeven werden gecontroleerd door den ingenieur van den Waterstaat C. A. Jolles, terwijl bij de in Maart j.l. genomen proeven ook schrijver dezes aanwezig was.

De bij dat onderzoek gevolgde methode, hoewel achteraf eenvoudig gelijkende, schijnt belangrijk genoeg om hier onder de aandacht te worden gebracht.

Tot toelichting diene bijgaande schetst; daarin stelt voor:

P. het polderwater, naar willekeur te veranderen in het reservoir *a*;

b het slakkenhuis der pomp, waarin de pompwaaier met schoepen en tegenschoepen draait;

c de aanvoer- en *d* de opvoerbuis van het polderwater;

e de tandradoverbrenging, besloten in een ijzeren kast en loopende in olie;

f de electromotor;

h de opvoerhoogte.

Het water wordt opgepompt in een houten goot *g*, lang ongeveer 7 M., waarin *R* de buitenwaterstand voorstelt. Aan het einde bestaat de vloer der goot *g* uit een ijzeren plaat, waarin een 50tal ronde gaten *i* zijn geboord van 33 mM. middellijn en waardoor het opgepompte water afstroomt naar een tweede goot *G*, die onder de eerste is aangebracht en die het water terugvoert naar het reservoir *a*. De gaten *i* kunnen ieder afzonderlijk worden dichtgemaakt.

Zoodra de waterstand *R* niet meer verandert, is er evenwicht en voeren de gaten *i* dus samen evenveel water af als de pomp opbrengt. De evenwichtstoestand wordt binnen zekere grenzen geregeld door het aantal geopende gaten, in verband met de wegens de hoogte van de goot toe te laten drukhoogte, en regelt zich overigens van zelve in verband met die drukhoogte.

De bepaling der opgevoerde hoeveelheid water geschiedde nu door te meten hoeveel in een bepaalden tijd door eén der gaten *i* stroomt en door deze hoeveelheid dan met het aantal werkende gaten te vermenigvuldigen.

De hoeveelheid water, die door één gat stroomt, werd als volgt gemeten.

Op drie willekeurige plaatsen is onder één der gaten *i* een trechtervormige buis *l* met kraan *k* aangebracht, die door den bodem van de goot *G* heengaat en uitkomt in een klein reservoir *m*, staande op een weegschaal.

De proef werd nu op de volgende wijze genomen:

Het peil *P* in het reservoir *a* werd zóó geregeld, dat de opvoerhoogte verkregen werd, waarbij men de proeven wenschte te nemen, nml. 1 M. en 1,50 M. Het vereischte aantal omwentelingen van den motor werd geregeld en met den tachometer gecontroleerd. Nadat de waterstand *R* constant was en de weegschaal in evenwicht, werd één der kranen *K* geopend en na 2 minuten weder gesloten, waarna de in het reservoir *m* gevloeide hoeveelheid water werd gewogen.

Ter vermijding van fouten door den invloed van stroomingen, werden de volgende voorzorgen genomen:

Op een deel van den waterspiegel *R* werd een zwaar doek *n* gelegd, de waterspiegel werd iets opgestuwd door een dammetje *o*, en het water werd iets vettig gemaakt, zoodat op de oppervlakte een zeer dun laagje olie dreef. Door een en ander was de waterspiegel *R* volkomen kalm en de overstorting bij *o* regelmatig.

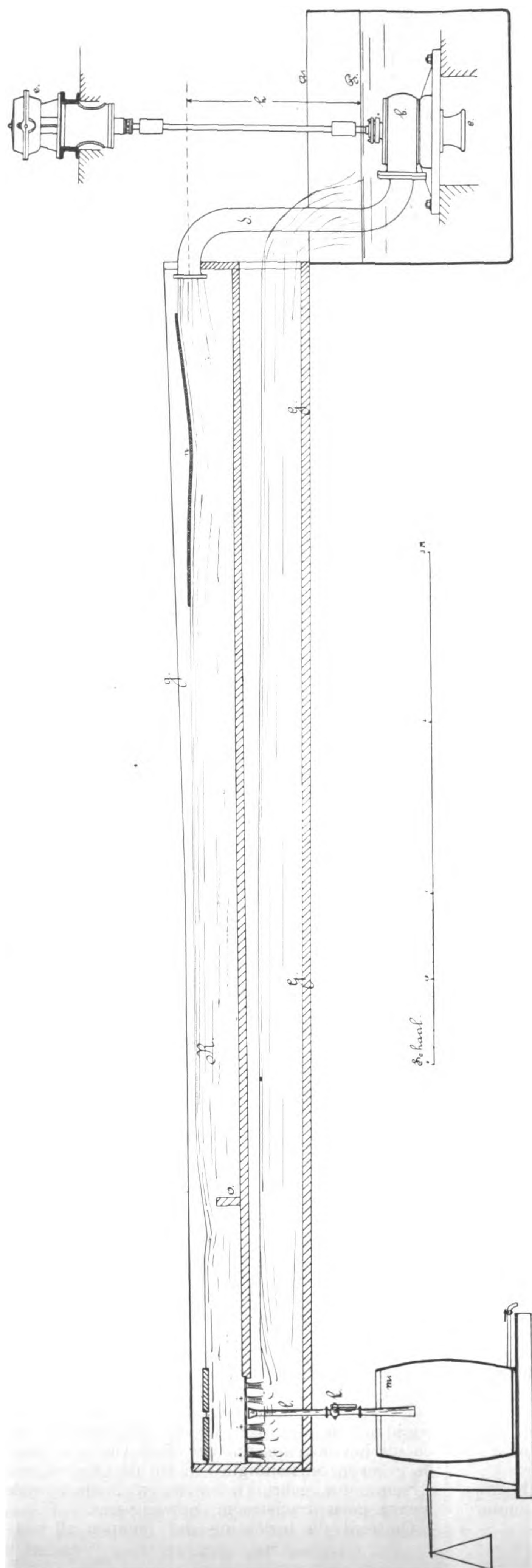
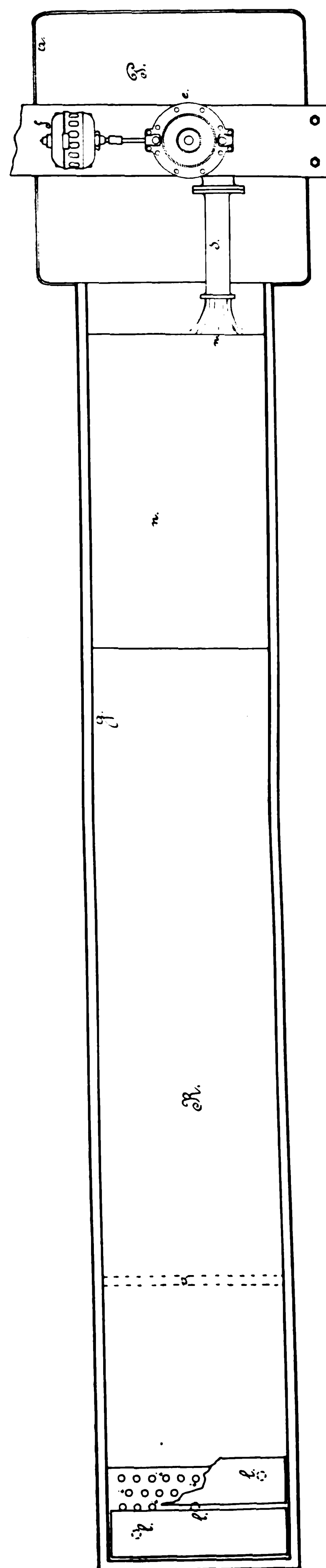
Ter vermijding van draaikolken boven de gaten *i*, werden aldaar op den waterspiegel planken drijvende gehouden.

De metingen geschiedden herhaaldelijk op de drie plaatsen en uit het gemiddelde werd de totale opvoer afgeleid. De drie metingen weken echter telkens zeer weinig van elkaar af.

Gedurende de 2 minuten, die de proef telkens duurde, vloeide natuurlijk niet al het door de pomp opgebrachte water terug in het resevoir *a*. Ten einde den waterspiegel aldaar en dus de opvoerhoogte constant te houden, werd gedurende die 2 minuten water aan het resevoir toegevoegd uit de fabriekwaterleiding.

De door de pomp verbruikte hoeveelheid arbeid werd bepaald uit de aflezingen op een ampèremeter en een voltmeter en uit het bekende nuttige effect van den electromotor onder de gegeven omstandigheden. Bij de proeven werd een gelijkstroommotor gebruikt, aangezien in de fabriek van Bestenbostel geen draaistroom aanwezig was.

Omtrent de inrichting der pompen zij nog medegedeeld,

BEPROEVING VAN KREISELPUMPEN, SYSTEEM NEUKIRCH.

dat de opvoerbuis *d* alleen voor bovenbedoelde proeven is aangebracht, doch in werkelijkheid door eene horizontale persbuis wordt vervangen. De opvoerhoogte der pompen toch kan tot nagenoeg nul dalen.

In de aflevering van 20 Januari 1900 no. 3 van dit weekblad werd door den ingenieur JOLLES o. m. een beschrijving gegeven van de Kreiselpumpe voor het stoomgemaal voor de Zuider-afwatering van de werken der Maasmondverlegging, onder de gemeente Waalwijk, welke pomp eveneens door de firma L. W. BESTENBOSTEL u. S. is geleverd en ontworpen is naar een patent van den ingenieur NEUKIRCH. Deze pomp is echter niet van hetzelfde systeem als de Kreiselpumpen, die bij de Dongepolders worden toegepast.

De ingenieur NEUKIRCH toch bezit twee patenten voor roteerende pompen met verticale as. Het eene patent betreft het aanbrengen van een waterdichten plaatijzeren cylinder boven den pompwaaier, het andere daarentegen het aanbrengen van tegenschoepen op den hovenrand van den pompwaaier. De cylinder en de tegenschoepen hebben echter beide hetzelfde doel, nml. te waken tegen het toetreden van het opgepompte water boven den pompwaaier.

Het systeem met den waterdichten cylinder is te Waalwijk toegepast; het beveelt zich aan voor groote pompen met een betrekkelijk klein aantal omwentelingen.

Voor de pompen der Dongepolders is het systeem met de tegenschoepen gekozen, aangezien het daar, wegens het groote aantal omwentelingen en de eenvoudigere inrichting bij pompen van niet te groot vermogen, de voorkeur verdient.

M. C. E. BONGAERTS.

De verbetering der watervoorziening van Amsterdam.

De middelen om te komen tot een definitieve en afdoende voorziening in de waterbehoefte van Amsterdam, worden door den directeur der gemeentelijke waterleidingen, den heer J. M. K. PENNINK, in een uitvoerig rapport aan het gemeentebestuur dd. 30 Januari 1901 uiteengezet. (1)

Dit rapport is zeer lezenswaard, zoowel om het gewicht van het behandelde onderwerp als om de oorspronkelijke denkbeelden, die er in worden ontwikkeld.

Het *eerste hoofdstuk* is gewijd aan de beschikbare hoeveelheid water in verband met de benoodigde, zoomede aan het productievermogen der bestaande waterleidingen. Amsterdam heeft er thans namelijk drie: de *duinwaterleiding* met een capaciteit van ± 8 milloen M³. per jaar; de *Vechtwaterleiding*, waarvan de capaciteit door uitbreiding van machines, filters enz., te brengen is op 14 millioen M³. per jaar en de *bronwaterleiding* (uit de heide tusschen Hilversum en Laren), aangelegd voor de gemeente Nieuwer-Amstel, met een capaciteit van 1.5 millioen M³. per jaar. Daar het gebruik van Vechtwater voor bepaalde doeleinden beperkt blijft, is er voor *drink*water jaarlijks beschikbaar 8 + 1.5 = 9.5 millioen M³., terwijl aan ongeveer de dubbele hoeveelheid behoefte bestaat.

Uit een aantal verzamelde cijfers concludeert het rapport, dat de hoeveelheid aan te voeren *drink*water niet geringer mag worden aangenomen dan 100 liter per hoofd en per dag; uit den aanwas der bevolking van Amsterdam besluit het, dat de bevolkingsvermeerdering per jaar behoort te worden gesteld op 12000 personen, terwijl verder wordt aangenomen, dat men althans gedurende 25 jaren zeker moet zijn, over de benoodigde hoeveelheid drinkwater te beschikken. Dit zijn dus de grondslagen van alle volgende berekeningen. Uit de van 1888 tot tot 1899 opgepompte hoeveelheden berekent het rapport de capaciteit der prise d'eau in de duinen op 23000 M³. per dag, welke hoeveelheid slechts voor geringe vermeerdering vatbaar is; de dag-capaciteit van de bronwaterleiding in haar tegenwoordigen toestand is hoogstens 3000 M³.; het vermogen der Vechtwaterleiding is voldoende om, wat de behoefte aan ander dan *drink*water betreft, de toekomst gerust tegemoet te gaan. Op grond van een en ander komt het rapport tot het besluit, dat in 1925 door een nieuw te maken waterleiding, bij behoud der duinwaterleiding, zal moeten worden aangevoerd, als maximum 98750 M³. en gemiddeld 57500 M³. per dag, of afgerond 100000 en 60000 M³.

Het *tweede hoofdstuk* beschouwt de eischen aan een nieuwe prise d'eau te stellen en de uitkomsten van het voorloopig daarnaar ingestelde onderzoek. Het rapport sluit daarbij de wenschelijkheid uit om het Vechtwater op ruimer schaal in de woningen beschikbaar te stellen en zulks op grond van de samenstelling van dit water en van de omstandigheid, dat bij de te verwachten uitbreiding der gemeente en toeneming ook van dit waterverbruik, de beschikbare hoeveelheid slechts voldoende zal zijn om de behoefte aan ander dan *drinkwater* te dekken. Wordt dus de uitbreiding van duinleiding en van Vechtleiding uitgesloten, dan zal het geheele tekort door een nieuwe waterleiding moeten gedekt worden.

Als prise d'eau daarvoor noemt het rapport:

1°. *de heide ten oosten van Hilversum*, alwaar reeds zeer uitvoerige onderzoekingen tot dat doel zijn ingesteld. Op grond daarvan berekent het rapport, dat een draineerleiding aldaar een lengte kan verkrijgen van 35 kilometer, dat het totale te draineeren gebied zal zijn 10635 hectaren, dat gerekend mag worden op een regenval van 700 millimeter per jaar, dat daarvan 25 pCt. ten nutte van de waterleiding kan komen. Uit deze cijfers, in verband met de in het eerste hoofdstuk ontwikkelde, zoude volgen, dat een zoodanige heidewaterleiding in de gemiddelde dagbehoefte zoude kunnen voorzien tot het jaar 1921, maar dat zich in tijden van maximum-verbruik reeds tusschen de jaren 1913 en 1916 een tekort zoude merkbaar maken;

2°. *de rivier de Lek.* In deze rivier werden bij Amerongen uitvoerige onderzoekingen gedaan naar den aard van het water en bleek de uitkomst zeer bevredigend. Het vroeger aangegeven denkbeeld om het water te ontleenen aan putten achter den Lekdijk, waardoor het water een natuurlijke filtratie zoude ondergaan, wordt als onzeker in zijn uitkomsten verworpen. Daarentegen wordt de aanleg van een Lekwaterleiding met grondige zandfiltratie aan niet grootere bezwaren onderhevig geacht, dan elke rivierwaterleiding. Deze bezwaren telt de schrijver op grond der elders opgedane ervaring niet zwaar. Hij oordeelt echter, dat nog een betere oplossing mogelijk is, namelijk door het Lekwater als het ware in duinwater om te zetten. Hij geeft daartoe in overweging het Lekwater na het te hebben laten bezinken, te stuwen naar de duinen ter plaatse van de tegenwoordige prise d'eau, het daar op te vangen in de daarvoor min of meer geslechte duinpannen, waar het in den bodem verzinkt en verzameld wordt in de prise d'eau-kanalen der tegenwoordige duinwaterleiding, juist alsof het in den vorm van een buitengewoon hevigen regen daarop gevallen was in plaats van kunstmatig door 70 K.M. daarheen gestuwd te zijn. Dit project, waarvan de prise d'eau bij Schoonhoven wordt ontworpen, door den schrijver genoemd „uitbreiding der duinwaterleiding door middel van irrigatie" en waarbij het water door een zandlaagdikte van 4 M. gereinigd wordt in plaats van door een filter van 1 M., gelijk gebruikelijk is, wordt door hem met groote voorliefde behandeld en verdedigd tegen de bedenkingen, die daartegen kunnen worden ingebracht.

Aan deze bedenkingen, de voor- en nadeelen ook der andere prises d'eau, de raming van kosten en de rentabiliteits-berekening, is het *derde hoofdstuk* gewijd,

Wat de *heidewaterleiding* betreft, wordt als eerste voordeel genoemd, dat het water chemisch zuiver en bacteriologisch onverdacht zal zijn. Voorts ligt de prise d'eau op geen buitensporig grooten afstand van de hoofdstad (38 K.M.), maar dit voordeel zal voor een goed deel te niet gedaan worden door het kostbare watertransport op het uitgestrekte terrein der prise d'eau zelve, waar ook verschillende secundaire pompstations zullen moeten worden opgesteld. Als nadeel wordt genoemd, dat de werken eerst zullen kunnen aangevangen worden, nadat door een onteigeningswet de beschikking over de terreinen zal zijn verkregen, waarmede jaren gemoeid zijn; bij groote krachtsinspanning zal de exploitatie niet vóór het jaar 1907 kunnen aanvangen. Bovendien acht de schrijver het niet onbedenkelijk, dat het grondwater zooveel zachter zal zijn dan het duinwater en vreest daarvan gevaar voor de huisleidingen. Eindelijk zal de aanleg der heidewaterleiding het vraagstuk niet definitief oplossen, daar, gelijk werd aangevoerd, de hoeveelheid in een niet te ver verwijderd tijdstip onvoldoende zal blijken.

Een voordeel van de *Lekwaterleiding* is, dat het in onbeperkte hoeveelheid verstrekt kan worden en een graad van hardheid heeft, die het water zeer begeerlijk zal doen zijn. Een nadeel is de vrees voor infectie, die nog tegen rivier-

(1) Het rapport is 151 bladzijden groot, bevat een aantal staten, kaarten en grafische voorstellingen, is gedrukt ter Stadsdrukkerij en voor f 3.— in den handel verkrijgbaar.

water wordt aangevoerd, terwijl de transport-afstand naar Amsterdam bovendien vrij belangrijk is. De exploitatie zal in 1905 kunnen aanvangen.

Als voordeelen van het stelsel *„duinwaterleiding met irrigatie"* zijn te noemen de zekerheid tot het verkrijgen eener ruime hoeveelheid water van goede, geheel onverdachte hoedanigheid tot 1925 en misschien langer; voorts dat de eigenlijke watervoorziening van Amsterdam gedurende een halve eeuw zoo heilzaam gebleken, niet noemenswaard verandert, dat machine-inrichtingen en filterwerken bij elkaar worden gehouden, dat een groote bedrijfszekerheid wordt verkregen en dat reeds in 1904 de exploitatie kan aanvangen. Als nadeel is aan te voeren, dat geen geheel overeenkomstige inrichting nog is uitgevoerd, zij het ook dat uit de verkregen ervaring met bevloeiing door rioolwater een schat van gegevens beschikbaar zijn. Verder dat de mogelijkheid bestaat voor aangroeien der binnenbuiswand van de transportleiding; de schrijver acht dit gevaar niet groot en het eventueele bezwaar niet onoverkomelijk, daar de snelheid in de transportleiding vrij aanzienlijk zal wezen en er geen bedenking tegen bestaat om de buis van tijd tot tijd droog te leggen en te reinigen (immers in het duin kan een groote waterreserve worden verzameld); eindelijk zal de buis over groote lengte in den slappen ondergrond der polderwegen moeten worden gelegd en moet al het benoodigde water dubbel worden opgepompt, wat de exploitatiekosten verhoogt.

Met inbegrip der kosten der uitbreiding van het pompstation aan den Haarlemmerweg ad ruim 2 millioen gulden, worden de *aanlegkosten* geraamd als volgt:

Heidewaterleiding voor een maximum dagvermogen van 77000 M³.	f 15024000.
Lekwaterleiding voor een maximum dagvermogen van 100000 M³.	„ 19954000.
Duinwaterleiding met irrigatie voor een maximum dagvermogen van 100000 M³. . . .	„ 18150000.

De *bedrijfskosten* worden geraamd als volgt:

	in 1910.	in 1920.	in 1925.
heidewaterleiding .	f 198000	f 230000	f 242000 (onvold.).
Lekwaterleiding .	„ 200000	„ 229000	„ 257000
duinwaterleiding met irrigatie . .	„ 291000	„ 457000	„ 501000

Een belangrijk onderdeel van het rapport is nog de *rentabiliteitsberekening* van het bedrijf, opgemaakt door den heer L. F. Boersma, hoofdboekhouder bij de gemeentelijke waterleidingen. Daarin wordt eenerzijds rekening gehouden met de kosten, die reeds aan de waterleidingen besteed zijn, met de nieuw te maken werken volgens elk der drie aangegeven stelsels, de bedragen van rente en aflossing beschikbaar te stellen bij uitvoering volgens het daarvan vastgestelde werkplan. De kosten van het bedrijf werden gesplitst in de kosten van waterwinning en watervoorziening. Onder de eersten worden berekend: de bedrijfskosten en kosten van onderhoud der pompstations en prises d'eau, filters en reservoirs, hoofdtoevoerbuizen en een deel der kosten van algemeen beheer. Onder de kosten van watervoorziening worden berekend een ander deel der kosten van beheer, gewoon onderhoud van het buizennet en van de watermeters en bovendien voorzichtigheidshalve de jaarlijksche kosten van uitbreiding der buizennetten in de stad en die van aankoop der watermeters, welke laatste uitgaven dus niet op de kapitaalrekening worden gebracht. Aan de andere zijde der rentabiliteitsberekening worden natuurlijk de inkomsten wegens waterleverantie en meterhuur gesteld, zooals zij bij de verwachte uitbreiding geraamd worden. Deze berekening van uitgaven (wegens rente, aflossing en bedrijf) wordt jaar voor jaar (van 1901 tot 1925) tegenover die der te verwachten inkomsten gesteld, voor de verschillende stelsels, waarnaar de nieuwe inrichting zoude kunnen worden aangelegd.

Het is niet doenlijk in een beperkt bestek van de groote hoeveelheid hier verstrekte cijfers en gegevens een bruikbaar overzicht te geven en wij moeten dus den belangstellenden lezer hiervoor verwijzen naar dit belangrijk onderdeel van het rapport. Het resultaat der berekeningen is, dat bij den aanleg eener nieuwe heidewaterleiding van het geheele gecombineerde bedrijf nog batige saldo's mogen verwacht worden tot 1905, dan komen de nadeelige saldo's, die in 1919 weder in batige overgaan. Wordt een Lekwaterleiding gemaakt, dan zijn de saldo's van den dienst nadeelig van 1903 tot inclusieve 1922; bij duin-irrigatie van 1902 tot inclusieve 1924. Trekt men de som der jaarlijksche batige saldo's van het bedrijf af van de som der nadeelige saldo's van 1901 tot 1925, dan blijft een nadeelig saldo als resultaat en wel:

voor de heidewaterleiding ad	f 757000,
voor de Lekwaterleiding ad	„ 5811000,
voor de duin-irrigatie ad	„ 8666000,

waarbij in 't oog te houden is, dat het voor de heidewaterleiding genoemde bedrag zoude moeten worden vermeerderd met de jaarlijksche kosten, voortvloeiende uit den aanleg eener nieuwe waterleiding, daar zij volgens den schrijver reeds betrekkelijk spoedig onvoldoende zal blijken.

J. de Koning.

Het Internationale Ingenieurs-Congres te Glasgow.

Het Congres te Glasgow zal gehouden worden van 3—6 September 1901 bij gelegenheid van een internationale tentoonstelling, waarvoor den leden vrije toegang wordt verleend, terwijl de Engelsche spoorwegen reductie geven op den vrachtprijs naar Glasgow.

Het lidmaatschap kost 10 sh. 6 d. Dames betalen geen contributie, doch worden niet toegelaten bij de voordrachten, noch bij de bezoeken aan de werken.

Elk lid heeft recht op een uittreksel van de voordrachten in alle secties, terwijl de „Handelingen" te koop zullen zijn. De Handelingen van Sectie I Spoorwegen, en II Waterwegen en Zeewerken, bevattende voordrachten en discussie, zullen verschijnen na het congres in twee afzonderlijke deelen.

Een handboek van de industrieën in het westen van Schotland is voor deze gelegenheid verschenen en kost 5 sh.

Nederlandsche ingenieurs, die aan het congres willen deelnemen, wenden zich onmiddellijk tot den algemeenen secretaris J. D. Cormack, 105, W. George St. Glasgow, die hun de noodige formulieren zal toezenden. Het telegraphisch adres is „Congress, Glasgow". Vreemde landen zullen op het congres worden vertegenwoordigd door rijks-afgevaardigden, afgevaardigden van genootschappen en afzonderlijke ingenieurs.

Als afgevaardigden van de Nederlandsche regeering zullen twee leden van het corps van den Rijkswaterstaat worden aangewezen.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs wordt vertegenwoordigd door de volgende drie heeren, die tot eerelid van het congres benoemd zijn: het raadslid H. Enno van Gelder, het bestuurslid der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw J. H. Beucker Andreae en den algemeenen-secretaris. De laatste zal tevens het weekblad „De Ingenieur" op het congres vertegenwoordigen.

Een zeer fraai uitgevoerde geïllustreerde Gids geeft bijzonderheden over excursies naar: I. Aberfoyle en Loch Ard, II. naar Lanark en de watervallen van de Clyde, beide op 4 September, III. naar Loch Lomond op 5 September, IV. om Bute en Arran, V. naar Edinburgh en de Fort Bridge, en VI. van Broomielaw, om Bute, van daar naar Arrochar en Loch Lomond.

Het congres heeft plaats in gebouwen van de universiteit; daaraan grenst het terrein van de tentoonstelling, waartoe een afzonderlijke poort voor de congres-leden toegang geeft.

In de congres-week zal de Automobielen Club een 500 mijlen-wedstrijd houden van motorwagens. In de week na het congres opent op den 11den September de British Association for the Advancement of Science haar vergadering.

Het programma van het Ingenieurs-Congres is verbazend zaakrijk. Reeds vroeger (zie no. 14 van 6 April) deelden wij (bladz. 243) mede, dat er negen secties zijn. Wij geven hier nu nog de voordrachten (papers) die in de verschillende secties zullen worden gehouden. Gaven wij de onderwerpen op het Dusseldorfsche Congres in het Duitsch aan, wij handelen nu consequent door de opgaven der onderwerpen niet uit het Engelsch te vertalen.

Sectie I. Spoorwegen.

3 Sept. van 11—1, 4 en 5 Sept. van 10—1. *Onderwerpen:*

Jas. Barton, »The Proposed Tunnel between Scotland and Ireland.»
I. A. Timmis, »Modern Practice in Railway Signalling.»
Professor C. A. Carus-Wilson, M. A., »The Economy of Electricity as a Motive Power on Railways at present driven by Steam.»
Captain G. B. Macauley, R. E., »The Soudan Railway.»

Sir Guildford L. Molesworth, K.C.I.E., »The Uganda Railway.»
Professor W. C. Kernot, Melbourne, »Australian Railways.»
Horace Bell, «Cheaper Railway Fares.»

Sectie II. Waterwegen en Zeewerken.

3 Sept. 11—1. Kanaalwerken; 4 Sept. 10—1. Rivierwerken en 5 Sept. 10—1. Zeewerken. *Onderwerpen:*

H. Hermann, Germany, »Works of the Dortmund and Ems Canal.»
Isham Randolph, U.S.A., »Novel Plant Employed in Transporting the Excavations on the Chicago Drainage Canal Works.»
C. H. L. Kuhl, Roumania, »Recent Improvements Effected in the Navigable Condition of the Sulina Branch and Outlet of the Danube.»
J. A. Ockerson, U.S.A., »The Improvement of the Lower Mississippi by the Mississippi River Commission.»
W. M. Alston, Glasgow, »The River Clyde and Harbour of Glasgow.»
D. & C. Stevenson, Edinburgh, »Improvement Works in the Clyde Estuary.»
Professor V. E. de Timonoff, Russia, »Proposed Inland Waterways between the Black Sea and the White Sea.»
William Willcocks, C.M.G., Egypt. »Irrigation in the Nile Valley and its Future.»
Evaristo de Churruca, Spain, »Works for Improving the Bilbao River and Harbour.»
J. Nyssens Hart and L. van Gansberghe, Belgium, »Zeebrugge Harbour Works.»
»Recent Improvements in the Lighting and Buoying of Coasts.»—
a. D. Stevenson, Edinburgh, »Scotland.»
b. Baron Quinette de Rochemont, »France.»
J. R. Harding, China, »The present Condition of the Lighting of the Chinese Coast."
Alan Brebner, England, »Improved Rapid Group-Flashing Lights."

Sectie III. Werktuigbouw.

Onder voorzitterschap van het „Institution of Mechanical Engineers". 3 Sept. 11—1. Motoren, Gereedschap-werktuigen; 5 Sept. 10—1. Diversen. *Onderwerpen:*

Professor H. S. Hele-Shaw, L.L.D, F.R.S., »Effect of Temperature on Cooling Water in High Speed Automobiles.»
Hon. C. A. Parsons and G. Gerald Stoney, »Trials of Steam Turbines for Driving Dynamos.»
P. Gould, »Some Particulars of the Results of the Compound Locomotive on the Buenos Aires Great Southern Railway.»
E. C. de Segundo, »The Cassel Self-Regulating Water Wheel.»
J. Hartley Wicksteed, »100-ton Universal Testing Machine, with Variable Accumulator, at the James Watt Laboratories, Glasgow University.»
Jas. Rowan, »A Premium System of Renumerating Labour."
Arthur Greenwood, »Application of Metric System to Workshops."
James Crighton and W. G. Riddell, »Power Required to Drive Marine Engine Works and for Electric Lighting."
William Weir and J. R. Richmond »Workshop Methods."
William Thomson, »Economical Manufacture of Marine Engines."
G. H. Frost, »Canadian Agricultural Machinery at Glasgow Exhibition."
Gisbert Kapp, «Rating and Testing of Electrical Machinery."
R. Lenke, »Some Experiences and Results Derived from the Use of Superheated Steam in Engines».
J. C. Taite, »Pneumatic Rivetting, and other Useful Applications of Pneumatic Tools."
A. Rateau, »A Regenerative Steam-Accumulator and its Application to the Utilisation of Exhaust Steam."
A. Rateau, »Experiments in the Draining of Water Vapour."

Sectie IV. Scheepsbouw.

Onder voorzitterschap van het „Institution of Naval Architects". 3 Sept. 11—1; 4 Sept. 10½—1; 5 Sept. 10½—1. *Onderwerpen:*

Sir Nathaniel Barnaby. K.C.B. »The Chief Characteristics of the Naval Development of the Nineteenth Century."
Professor J. H. Biles, »Notes for Discussion on Shipyard Equipment."
A. Normand, »Approximate Rules for the Determination of the Displacement and Dimensions of a Ship in Accordance with a given Programme of Requirements."
T. Gibson Bowles, M.P., »A Memorandum on Floating Docks."
E. C. Carnt, »Modern Steamboat Equipment of Warships.
J. Millen Adam, »Graphic Analyses of Screw Propeller Reactions."
E. C. Thrupp, »The Hydraulics of the Resistance of Ships."

Sectie V. IJzer en Staal.

Onder voorzitterschap van het „Iron and Steel Institute". 3 Sept. van 11—1; 4 Sept. van 10—1. *Onderwerpen:*

Committee of the West of Scotland Iron and Steel Institute, »On the Iron and Steel Industries of the West of Scotland."
Committee of the Iron and Steel Institute, »Report on the Nomenclature of Metallography."
G. Watson Gray, »On the Presence of Calcium in High-Grade Ferro-Silicon."
Professor W. N. Hartley, F.R.S., and Hugh Ramage, »On the Spectra of Flames at Different Periods During the Basic Bessemer Blow."
C. H. Ridsdale, »On the Correct Treatment of Steel."
J. E. Stead, »On Iron and Copper Alloys."
J. E. Stead and F. H. Wigham, »On the Effect of Copper in Steels for Wire Manufacture."
B. H. Thwaite, »On the Profitable Utilisation of Power from Blast-Furnace Gases."
Axel Wahlberg (Stockholm), »On Brinells's Method of Determining Hardness and Other Properties of Iron and Steel."
Axel Wahlberg (Stockholm), »On the Variation of Carbon and Phosphorus in Steel Ingots."
Arthur Wingham. »On Internal Strains in Iron and their Bearing upon Fracture."
Benjamin Talbot, »On a Mechanical Gas-Producer."

Sectie VI. Mijnen.

Onder voorzitterschap van het „Institution of Mining Engineers". 3 Sept. 11—1 en misschien 's avonds; 4 Sept. 10—1. *Onderwerpen:*

Sir William Thomas Lewis, Bart., »Presidential Addres."
A. H. Sawyer, »The Tarquah Gold-Field."
H. L. Hancock, »Mining and Treatment of Copper Ore at the Wallaroo and Moonta Mines, S.A."
George L. Allan, »The Manufacture of Bricks; and Description of Kilns and Other Plant, and Clays used in their Manufacture."
William Smith, »The Northern Portion of the Klerksdorp Goldfields."
Fred. C. Keighley, The Manufacture of Coke as carried out at the Oliver & Snyder Steel Co.'s Plant, Oliver Fayette Co., Pa., U.S.A.
A. Stanley Elmore, »Elmore Oil-Concentration Process."
J. L. C. Rae, »Description of Sydney Harbour Collieries Sinking and Works"
T. Ross Burt, »Gold-Dredging and its Aspects."
H. Foster Bain, U.S.A., and Professor Van Hise, »The Zinc Deposits of the Zark Region, U.S.A."
Dr. Gustav Adolf Frederic Molengraaff, »Geology of the Mineral Deposits of the Transvaal."
A. A. Atkinson, »Working Coal under the Sea and River Hunter, near Newcastle, New South Wales."
J. Obalski, »The Mineral Resources of the Province of Quebec."
Sydney F. Walker, Alternating Currents and their Possible Application to Mining, Part 2."
H. D. Hoskold, »A Civil and Mining Engineer's Transit Theodolite."
H. M. Cadell, »The Oil Shale Fields of the Lothians.
H. M. Cadell, »The Carboniferous Limestone Coal Fields of West Lothian."
G. R. Thompson, »On the Connection of the Underground and Surface Surveys."
H. W. G. Halbaum, »A New Diagram of Work."

Sectie VII. Gemeentewerken.

Onder voorzitterschap van de „Incorporated Association of Municipal and County Engineers". 3 Sept. 11—1; 4 Sept. 10—1; 5 Sept 10—1. *Onderwerpen:*

K. F. Champbell, »Research into the System of Sewage Purification bij Bacterial and Other Methods."
Lt.-Col. A. S. Jones, V.C., »Treatment of Sewage."
A. B. M'Donald, »Sewage Disposal."
Wm. Weaver, »Municipal Sanitation."
F. W. Mager, »Coal Mining Subsidences in Relation to Sewers."
James Mansergh, F.R.S., »The Birmingham Water Works."
James More, »Recent Tramway Practice."
A. H. Campbell and W. H. Savage, »Provision of Dwellings for the Working Classes.".

Sectie VIII. Gas.

Onder voorzitterschap van het „Institution of Gas Engineers". 3 Sept. 11—1; 4 Sept. 10—1; 5 Sept. 10—1. *Onderwerpen:*

A. Rothenbach, jun., of Berne, »Automatic Lighting and Extinguishing Apparatus."
Dr. F. Schniewind, of New York, »The Production of Illuminating Gas from Coke Ovens."
Dr. Leybold, Hamburg, »Electrolysis of Gas Pipes, etc."
J. van Rossum du Chattel, Amsterdam, »The Principles of the Proposed Construction of a Modern Gasholder for Amsterdam."
Paper prepared by the Committee from Particulars supplied by Exhibitors, »Lighting of the Exhibition by Means other than Electricity."
C. C. Carpenter, »The Application of the Unit System of Gas Manufacture to its Purification."
W. R. Herring, »The Construction of Inclined Retort Installations."
W. R. Chester, »Transport of Materials."
Professor Vivian B, Lewes, »Water Gas as an Adjunct in the Manufacture of Coal Gas.
Fernand Bruyere, »Emile Gobbe's Process for the Production of Water Gas."

Sectie IX. Electriciteit.

Onder voorzitterschap van het „Institution of Electrical Engineers". 3 Sept. 11 uur en daarna bezoek aan de tentoonstelling; 4 Sept. 10—1; 5 Sept. 10—1. *Onderwerpen:*

——— »Notes on the Electrical Exhibits in the Exhibition."
J. R. Dick, »Electricity Supply Meters of the Electrolytic Type.
M. B. Field, »The Relative Advantages of the Three, Two, and Single Phase Systems for Feeding Low-tension Networks."
H. M. Hobart, »Modern Commutating Dynamo Machinery, with Special Reference to the Commutating Limits."
Professor A. Jamieson, »The Protection of Trolley Wires.
Professor M. Maclean, »Kelvin's Electric Measuring Instruments."
H. A. Mavor, »Continuous Current Dynamo Design."
A. R. Sennett, »The Use of Electricity in the Propulsion of Road Vehicles."
Herr Lasche, of Berlin, »High Speed Railways."

Wij moeten er van afzien aan onze lezers een opgaaf te geven van de bezoeken aan werken die op het programma staan en waarvoor bijzondere kaarten te krijgen zijn. Ze hebben betrekking op een groot aantal fabrieken, scheepswerven en vaktentoonstellingen. De lijst alleen bevat 6 bladzijden.

Ten slotte de feestelijkheden. Maandag 2 Sept.: Banket gegeven door de uitvoerende commissie aan het Londensche comité, de vreemde afgevaardigden en de eereleden. Dinsdag 3 Sept.: Receptie door den Lord Provost (Samuel Chisholm) en den gemeenteraad van Glasgow aan de congres-leden, en Donderdag 5 Sept.: Bal.

Op het internationale ingenieurs-congres worden twee voordrachten gehouden door Nederlanders: namelijk door J. van Rossum du Chattel over een ontworpen gashouder te Amsterdam en Prof. Dr. G. A. T. Molengraaff over de geologie van de minerale „deposits" van de Transvaal.

Wij vernamen dat sommige Nederlandsche ingenieurs niet konden besluiten op te gaan naar Glasgow, omdat zij proboer zijn. Wij blijven in de meening verkeeren, dat de wetenschap internationaal is en blijven moet en dat de bezoekers van een ingenieurs-congres staan buiten staatkundige vraagpunten, die ons als burgers van verschillende landen, niet als ingenieurs, kunnen verdeelen.

V. S.

Uit het Verslag van den Hoofdingenieur voor het Stoomwezen over 1900.

Toezicht. Op 1 Januari 1901 stonden 11481 stoomketels, alsmede 1240 stoomtoestellen andere dan ketels, onder het toezicht van de ambtenaren voor het stoomwezen.

De cijfers wijzen op eene vermeerdering gedurende het jaar 1900 van 519 ketels en van 199 stoomtoestellen. De overeenkomstige cijfers op 1 Januari 1900 waren respectievelijk 418 en 289.

Het Rijk bleef in zes districten verdeeld met de standplaatsen Breda, Dordrecht, Rotterdam, Amsterdam, Arnhem en Groningen.

Het personeel onderging gedurende het afgeloopen jaar geene verandering.

Tabel A. geeft een overzicht van het aantal der op 1 Januari 1901 onder toezicht staande stoomtoestellen, ingedeeld volgens de districten.

TABEL A.

Districten.	Aantal der stoomtoestellen op 1 Jan. 1901 onder geregeld toezicht staande:				
	Stoomketels.	stoomtoestellen andere dan ketels.			Totaal.
		Voorwarmers.	Stoomverhitters.	Stoomvaten.	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1e district	1802	—	5	322	2129
2e »	1413	—	5	51	1469
3e »	2865	—	6	163	3034
4e »	2508	1	11	78	2598
5e »	1518	—	5	289	1812
6e »	1375	—	5	299	1679
het Rijk	11481	1	37	1202	12721
id. op 1 Januari 1900	10962	1	25	1015	12003
» » » 1899	10544	—	10	742	11296

TABEL B.

Districten.	Aantal der in 1900 verrichte beproevingen van:				Aantal der in 1900 verrichte onderzoekingen.				Totaal aantal verrichte inspectiën.
	stoomketels.		stoomtoestellen andere dan ketels.		inwendige		oppervlakkige.		
	nieuwe.	oude.	nieuwe.	oude.	stoomketels.	stoomtoestellen andere dan ketels.	stoomketels.	stoomtoestellen andere dan ketels.	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1e district	165	68	45	33	1010	6	3365	642	5334
2e »	108	95	8	2	847	1	1895	41	2997
3e »	251	148	25	4	1916	15	5182	293	7834
4e »	213	110	12	6	1473	8	4387	141	6350
5e »	166	61	85	3	726	8	2526	387	3962
6e »	75	63	42	23	708	38	2255	379	3583
het Rijk.	978	545	217	71	6680	76	19610	1883	30060
id. gedurende 1899	889	563	176	176	6765	137	17890	1684	28280
» » 1898	747	504	111	218	6295	140	17847	1768	27630

Onder de in kolom 9 medegedeelde onderzoekingen zijn begrepen die van enkele toestellen andere dan ketels, welke bleken niet onder toezicht te staan; laatstbedoeld aantal is uit den aard der zaak belangrijk minder dan in de jaren 1897, 98 en 99, nu verreweg de meeste dier toestellen zijn opgespoord.

Zijn derhalve nagenoeg alle voor 1 December 1896, — het tijdstip waarop de nieuwe stoomwet in werking is getreden — in dienst zijnde stoomtoestellen andere dan ketels, thans aan de ambtenaren bekend geworden, voor al deze toestellen konden echter nog geene vergunningen worden verleend krachtens art. 36, 2e lid, der Stoomwet, daar niet alle stoomverbruikers voldoende gelegenheid aanboden deze toestellen te doen onderzoeken en beproeven. Intusschen worden af en toe nog stoomtoestellen, als hierboven bedoeld, aangetroffen, waarvan de gebruikers tot dusverre verzuimden kennis te geven; een enkele maal zelfs kwam het voor dat zulks het geval was met dergelijke toestellen na 1 December 1896 geplaatst, door onbekendheid van belanghebbenden met de nieuwe voorschriften. In één geval verkeerde de gebruiker in de meening, dat de vergunning tot uitbreiding, verkregen krachtens de Hinderwet, ook medebracht vergunning tot het in werking brengen van het bij die uitbreiding geplaatste stoomvat.

Dit laatste is enkele malen ook voorgekomen met een stoomketel welke reeds beproefd, doch nog niet nader onderzocht was ter opname van het toebehooren, en waarvoor derhalve nog geene voorloopige vergunning was verleend. Ook hier verkeerden gebruikers — vermoedelijk te goeder trouw — in de meening dat de vergunning volgens de Hinderwet voldoende was te achten.

Door de ambtenaren van het Stoomwezen werden 20 reizen naar het buitenland gedaan (16 in het voorafgaande jaar) ten behoeve van beproeving of onderzoek van stoomketels. Meestal betrof zulks ketels, bestemd voor nieuwe in het buitenland vervaardigde stoomschepen; in een paar gevallen werden de nieuwe schepen hier te lande gebouwd en naar Engeland gesleept om dáár de nieuwe (beproefde) stoomketels in te nemen.

Afgescheiden van deze beproevingen werden, evenals in vorige jaren, mede op kosten van belanghebbenden nog enkele inwendige inspectiën in België verricht van ketels op zeeschepen, die onder Nederlandsche vlag varen tusschen Antwerpen en Amerika, en slechts zelden hier te lande komen.

Bij 34 vreemde stoomvaartuigen en 12 vervoerbare stoomtoestellen, die aan in het buitenland gevestigde eigenaren toebehooren, werden nagegaan of voldaan was aan de bepalingen op het Stoomwezen, van kracht in het Rijk, waar die stoomtuigen tehuis behooren.

Gedurende het jaar 1900 werden in het geheel 1603 ontwerp-akten van vergunning aan den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid ingezonden.

Tabel C vermeldt den uitslag van de in 1900 gehouden beproevingen en onderzoekingen.

Het gebruik der toestellen, bedoeld in de kolommen 2—4, moest voor zooverre die toestellen niet reeds door belanghebbenden buiten dienst waren gesteld, tijdelijk worden verboden.

Ten aanzien der toestellen, bedoeld in de kolommen 5—7, werd een termijn gesteld, binnen welken de herstelling moest plaats vinden; in sommige gevallen werd bovendien de stoomdrukking blijvend of tijdelijk verlaagd.

Voor 195 ketels werd ontmanteling (verwijdering van het metselwerk) of lichten uit het vaartuig voorgeschreven, of wel — voor verticale ketels — het kantelen, ter bezichtiging van de onderzijde. Bleek het bij eenige der ontmantelde ketels dat deze nog in geheel gave toestand verkeerden, bij enkele andere werden daarentegen

TABEL C.

Districten.	Aantal der stoomtoestellen, die na inspectie bleken											
	dadelijk gevaar op te leveren.			indirect gevaar op te leveren.			kleine gebreken te hebben.			zonder gebreken te zijn.		
	Stoomketels.	Stoomtoestellen andere dan ketels.	Totaal.	Stoomketels.	Stoomtoestellen andere dan ketels.	Totaal.	Stoomketels.	Stoomtoestellen andere dan ketels.	Totaal.	Stoomketels.	Stoomtoestellen andere dan ketels.	Totaal.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1e district . .	12	1	13	55	2	57	1021	106	1127	824	217	1041
2e » . .	5	—	5	35	—	35	780	2	782	536	54	590
3e » . .	40	—	40	140	—	140	1199	20	1219	1601	142	1743
4e » . .	28	—	28	179	—	179	1019	2	1021	1330	88	1418
5e » . .	11	—	11	53	1	54	691	68	759	805	227	1032
6e » . .	6	1	7	68	5	73	538	163	701	776	124	900
het Rijk . . .	102	2	104	530	8	538	5248	361	5609	5872	852	6724
id. ged. 1899 .	88	12	100	591	21	612	4993	320	5313	5862	716	6578
id. » 1898 .	106	12	118	420	72	492	4942	255	5197	5363	398	5761

gebreken bevonden, die bij het gewone onderzoek moeilijk hadden kunnen worden ontdekt. Bij sommige ketels werd door belanghebbenden uit eigen beweging tot ontmanteling van den ketel overgegaan; een enkele maal kwam het voor dat in dat geval verzuimd werd den bevoegden ambtenaar kennis te geven van het tijdstip, waarop de ketel zoude zijn ontmanteld; de kennisgeving had dan niet plaats uit onbekendheid met het voorschrift van art. 47 van het Stoombesluit; die onbekendheid was ook oorzaak dat somtijds geen bericht werd gegeven van plaats gehad hebbende herstelling of van het kantelen van een staanden ketel.

In één geval werd geen kennis gegeven van het lichten van een scheepsketel uit bepaalden onwil; nadat de ketel hersteld en opnieuw geplaatst was, bleek zulks eerst. De ketel is daarop weder gelicht ten behoeve der herbeproeving en van het verzuim werd procesverbaal opgemaakt.

Uit tabel C blijkt voorts, dat van het totaal aantal onderzochte stoomketels 0.86 pCt. direct en 4.50 pCt. indirect gevaar opleverden; 44.65 pCt. vertoonden kleinere gebreken en 49.96 pCt. waren zonder gebreken.

Voor de stoomtoestellen andere dan ketels waren deze opgaven respectievelijk in percenten van het geheele aantal 0.16—0.65—29.51 en 69.66. Uit den aard der zaak zijn de beide eerstbedoelde percentages lager dan bij de stoomketels, als zijnde in de eerste plaats de stoomvaten minder aan vertering en andere beschadiging onderhevig, terwijl ten andere het toebehooren der stoomvaten van veel eenvoudiger aard is dan bij de ketels en zich in den regel bepaalt tot een of twee veiligheidskleppen en een manometer; bij onverwachte inspectiën is dan ook minder aanleiding tot bemerking.

Aan het veilig voorzien van stoom- en spuileiding tijdens het inwendig onderzoek, wordt steeds meer aandacht gewijd. Bij de oprichting van nieuwe inrichtingen met meer dan één ketel wordt nog al eens de raad opgevolgd om de stoomleiding van een kort uitneembaar tusschenstuk te voorzien en elken ketel een afzonderlijke spuileiding te geven.

Het voorschrift van art. 58, sub *a* en *b*, van het Stoombesluit wordt niet steeds voldoende nageleefd. Meermalen moest een herhaling van het inwendig onderzoek worden voorgeschreven binnen den wettelijk vastgestelden termijn, omdat de ketel te warm of niet voldoende gereinigd was, of wel omdat de geconstateerde gebreken zulks noodzakelijk maakten.

De bovenmatige hitte of de slechte reiniging komt nog al eens voor in fabrieken met meerdere ketels, wanneer die, zooals ongelukkig veel het geval is, minder oordeelkundig zijn ingemetseld, zóó dat tusschen twee naast elkander geplaatste ketels slechts een dunne scheidingsmuur aanwezig is; het onderzoek in de rookgangen is dan ook soms bijna ondoenlijk tengevolge van de hitte. Niet alleen bij oudere inrichtingen is zulks het geval, doch ook bij nieuwe installaties komt de raadgeving, om zoo niet iederen ketel van afzonderlijke bemetseling te voorzien, dan ten minste tusschen beide ketels een spouwmuur te plaatsen, dikwerf te laat, omdat de fundeering reeds gereed is of de afmetingen van het ketelhuis zulks niet toelaten. Als navolgenswaardig voorbeeld wordt aangehaald het ketelhuis eener groote fabriek te Rotterdam, waar ieder der zes ketels van afzonderlijke bemetseling is voorzien, zoodat telkens tusschen twee ketels eenige ruimte is gelaten.

Vele fabrikanten, ook zelfs in de groote industrieele centra, beseffen te weinig het voordeel, verbonden aan het aanwezig zijn van een reserveketel, waardoor behoorlijk tijd tot afkoeling en reiniging kan worden gegeven. Waar die reserveketel ontbreekt, moet dit laatste in den regel gehaast geschieden, veelal des Zondags, en geeft de toestand, waarin de ketel des Maandags dikwerf voor het onderzoek wordt aangeboden, eenig denkbeeld van de hitte, waaronder de werklieden des Zondags de reiniging moeten verrichten.

Het spreekt van zelve dat, wanneer een reserveketel ook onoordeelkundig geplaatst is, en men het bezwaar ondervindt van de hitte der naastgelegen ketels, het voordeel bij het inwendig onderzoek min of meer denkbeeldig wordt. Zijn de ketels daarentegen doelmatig ingemetseld, dan is het ook mogelijk om bij de aanwezigheid van een reserveketel het in den lateren tijd meer bekende middel toe te passen, waarbij de ketel slechts zeer weinig behoeft te worden gebikt. Het aanzetsel toch verhardt en wordt derhalve ketelsteen bij toetreding van lucht; is het dus mogelijk den ketel langzaam te laten afkoelen, waartoe soms meerdere dagen vereischt zijn, dan kan het aanzetsel zeer gemakkelijk verwijderd worden door afborstelen of vegen, wanneer men zich daartoe in den ketel begeeft terstond na het mandeksel te hebben geopend, en desnoods het water niet in eens aflaat doch slechts geleidelijk, naarmate men met bedoelde reiniging vordert. Is die bewerking mogelijk, dan vervalt ook de noodzakelijkheid om toevlucht te nemen tot dikwerf dure anti-ketelsteen-middelen, welke somtijds meer kwaad dan goed doen.

Eenige inspectiën gaven aanleiding tot bijzondere opmerkingen.

Enkele malen werden ook in het afgeloopen jaar bij het inwendig onderzoek scheuren ontdekt in de volle plaat, in de nabijheid der dwarsnaden van den bodem bij ingemetselde ketels met inwendige vuring, vermoedelijk het gevolg van aanwezige spanning in het materiaal, in verband met ongelijke verwarming of te vlug stoomstoken.

Bij een vier jaar ouden ketel met inwendige vuring bleek de bodem onder een dikke laag ketelsteen bijna doorgeroest te zijn.

Een andere dergelijke zeven jaar oude ketel, rustende op een langsmuurtje, bleek te dier plaatse doorgeroest te zijn tengevolge van vochtig metselwerk.

Voor een batterij ketels was een oude stoomverzamelaar of gezamenlijke stoomkast aangevoerd, waarvan de platen vrij afgenomen en van zeer bros ijzer bleken te zijn; aan den raad dit toestel niet aan de beproeving te onderwerpen, werd gevolg gegeven.

Van een ingemetselden ketel bleek bij een onverwachts bezoek de klinkverbinding van het binnenwerk met het achterfront zeer lek te zijn onder stoom, zoodat per uur 5 cM. water uit het peilglas werd verloren en de schoorsteen zware stoomwolken vertoonde van het verdampte water uit den rookgang. Het vuur werd terstond uitgehaald en tot herstelling overgegaan.

Bij twee ketels, respectievelijk 30 en 40 jaar oud, bestond de gelegenheid stukken uit te sloopen tot het nemen van trek-, buig- en smeedproeven; het gevolg was dat de eene ketel gesloopt, de andere belangrijk hersteld werd.

Bij het toetsen met den hamer tijdens het inwendig onderzoek van een ketel sprongen de meeste nagels van den mangat- of versterkingsring los, zoodat deze overgeklonken en de ketel herbeproefd moest worden.

Voor een fabrieksketel, welke wegens verplaatsing ontbloot was, werd hooger druk verlangd op grond van voldoende plaatdikte. De uitslag der beproeving was evenwel van dien aard, dat wegens den zwakken vorm van het ovale binnenwerk te nauwernood de oorspronkelijke stoomdrukking kon behouden blijven.

De onderbuis van een 21 jaar ouden ketel vertoonde scheuren tengevolge van overhitting door aanzetting van ketelsteen, in verband met bros materiaal; dientengevolge werd dan ook verdere herstelling afgeraden.

Van twee ketels, welke een tweetal jaren geleden hersteld waren en toen de beproeving hadden weerstaan, bleek thans het binnenwerk zoodanig te zijn afgenomen, dat eerst tijdelijke herstelling en daarna vervanging noodig bleek.

Van een locomobielketel vertoonde de vuurkisttop begin van doorzetting, tengevolge van belangrijke afname in dikte; wegens den gevaarlijken toestand werd de ketel door den burgemeester verzegeld.

Meermalen werd afgeraden het mangat in de langsrichting van den ketel te plaatsen, zooals soms nog uit onwetendheid geschiedt. Vooral bij het gebruik van geklonken opzetstukken, waarbij het gat in den ketel grooter is uitgesneden dan de maat van het mangat, wordt de ketel op zoodanige wijze aanzienlijk verzwakt.

Dat een klinknaad, ofschoon goed ontworpen, wel eens onvoldoende bewerkt kan zijn, bleek bij de beproeving van een ketel op hooger druk, welke druk niet kon worden toegestaan, ofschoon de sterkte van den ketel volgens de berekening alleszins voldoende was te achten.

Verschillende interingen van meer of minder aanbelang werden bij het inwendig onderzoek ontdekt, onder anderen bleek een schoorsteenloop van een staanden ketel in twee jaren tijds van 10 op 3 mM. te zijn afgenomen.

Gietstalen stukken van waterbuis-ketels vertoonden bij de beproeving meermalen lekken door gietgaatjes in het materiaal.

Bij een nieuwen ketel van het locomotief-type was een patentslikdeksel toegepast, welk systeem echter in handen van niet-deskundigen zoodanig gevaarlijk toescheen, dat vervanging gelast werd. In

een bepaalden stand toch, geven de deksels goede inwendige sluiting, doch haaks daarop kunnen zij gemakkelijk uitvliegen.

In een ander geval, waarbij de ketel volgens de bepalingen der nieuwe wet moest worden ingericht, hield de fabrikant vol, dat de slikdeksels van geslagen ijzer waren en stuurde een dergelijk exemplaar als model. Toen een dekseltje van den ketel zelven echter werd opgezonden ter beproeving, bleek het van gewoon gietijzer te zijn vervaardigd.

Enkele malen bleken de kattesporen van een binnenvaartuig zoodanig zwak of verteerd te zijn, dat gevaar bestond voor verzakking van den ketel en afbreken der pijpen, zoodat voorziening werd voorgeschreven.

Ook bij ingemetselde ketels bleek wel eens verzakking, zoodat de stand van de vuurlijn niet meer overeenkwam met de werkelijkheid.

Van een bootketel waren de vlampijpen uitgenomen, zonder dat daarvan kennis werd gegeven. Toen daarop op last van den ambtenaar enkele der nieuw ingezette pijpen weder verwijderd werden met het oog op een nauwkeurig onderzoek, bleek de vuurtop belangrijk gekraakt te zijn.

Op een binnenboot bleken, wegens zwaar lekken der doorblaaskraan, de toevoerkranen van het peilglas gemeenlijk gesloten te blijven en slechts af en toe geopend te worden tot waarneming van het peil.

Meermalen werd in geringe mate overbelasting van veiligheidskleppen aangetroffen, niet met het doel om meer stoomspanning te verkrijgen, doch wegens lekken of slechte werking. De oorzaak is dikwijls gelegen in de slordige afwerking der kleppen; er kan niet genoeg zorg daaraan worden besteed.

In sommige gevallen bleken de hefboomen veel te zwak ontworpen te zijn voor de zware gewichten en moesten door zwaardere vervangen worden.

Bij een fabrieksketel werden proeven genomen aangaande de werking van een Belgisch gepatenteerd stelsel van kleppen, belangrijk kleiner dan de formule van art. 17 van het Stoombesluit aangeeft en waarbij groote lichthoogte en derhalve spoedige lossing van stoom wordt verkregen. Ofschoon geen accumulatie van stoomdruk werd geconstateerd, ging de werking echter met zoodanig oorverdoovend geraas en hevig ontsnappen van stoom gepaard, dat de proefneming op zich zelve niet zonder gevaar was te achten, ook met het oog op den waterstand in den ketel (gevaar voor opzuigen van water). Wellicht ondergaan deze kleppen nog verbetering.

Bij een stel ketels, dat met ammoniakhoudend water gevoed werd, bleek de koperen spuikraan aangetast te worden, en werd met goed gevolg gebruik gemaakt van een smeedijzeren plug in koperen kraanhuis.

Behalve dat, als reeds vermeld, verscheidene ketels slecht waren gereed gemaakt voor het inwendig onderzoek wat betreft reiniging of afkoeling, kwam het nog voor dat een ketel pas geverfd of geteerd zijnde, voor dergelijk onderzoek werd aangeboden. Enkele malen was een ketel of stoomvat niet voor de beproeving gereed gemaakt, als zijnde de voorschriften niet begrepen. De beproeving van een nieuwen ketel, die buiten in den regen geplaatst was, werd geweigerd.

Statistische Opgaven. Tabel D geeft den toestand aan op 1 Januari 1901 van de in het Rijk aanwezige stoomketels, terwijl tabel E een vergelijkend overzicht geeft van het aantal door stoom gedreven inrichtingen op 1 Januari 1899, 1900 en 1901.

Onder deze opgaven zijn niet begrepen de stoomketels der locomotieven bij de spoorwegdiensten, noch die bij het Departement van Marine in gebruik; evenmin die, geplaatst onder het beheer der artillerie-inrichtingen.

Daarentegen zijn onder bedoelde gegevens wel begrepen 111 onder beheer van departementen van algemeen bestuur staande stoomketels, en wel verdeeld als volgt: ressorteerende onder het Departement van Binnenlandsche Zaken 16, Oorlog 25, Koloniën 4, Financiën 5, Justitie 13 en Waterstaat, Handel en Nijverheid 48 ketels.

TABEL D.

Aantal inrichtingen.	Stoomketels.			
	Aantal.	Binnenlandsch fabrikaat.	Buitenlandsch fabrikaat.	Verwarmings-oppervlakte in M².
4661 fabrieken	6463	4190	2273	224357
496 watergemalen	770	558	212	36716
2050 zeeschepen en rivierbooten	2469	1792	677	143990
1453 locomobielen, locomotieven kranen, enz.	1471	602	869	23195
308 tramlocomotieven . . .	308	105	203	4982

TABEL E.

Vergelijkend overzicht.

Datum.	Inrichtingen.					Stoomketels.			
	Fabrieken.	Watergemalen.	Zeeschepen en rivierbooten.	Locomob., locomotieven, kranen enz.	Tramlocomotieven.	Aantal.	Binnenlandsch fabrikaat.	Buitenlandsch fabrikaat.	Verwarmingsoppervlakte in M².
1 Januari 1901	4661	496	2050	1453	308	11481	7247	4234	433206
» » 1900	4547	493	1852	1394	294	10962	6958	4004	402768
» » 1899	4460	495	1700	1322	292	10544	6699	3845	380545

In het verslag vindt men vervolgens een vergelijking met enkele overeenkomstige opgaven, het Duitsche Rijk betreffende.

Op 1 Januari 1899 bedroeg in het geheele Duitsche Rijk het aantal stoomketels (stoomtoestellen andere dan ketels niet medegerekend) 139,278, namelijk 103,210 vaste, 29,964 vervoerbare en 6,104 scheepsketels. Op denzelfden datum bedroeg het aantal ketels hier te lande 10,544, namelijk 6,839 vaste, 1,632 vervoerbare en 2,073 scheepsketels.

Op 1 Januari 1879 was het totaal cijfer voor het Duitsche Rijk 60,058 en hier te lande 5,396. Gedurende gemeld tijdsverloop van 20 jaren is het aantal hier te lande dus nagenoeg — in Duitschland meer dan verdubbeld.

Uit een percentsgewijze vermeerdering over een tiental jaren (1890—1899) gerekend voor Pruisen en Nederland blijkt, dat de totale vermeerdering gedurende dit tiental jaren was in Pruisen 37.3, ten onzent ruim 28 pCt.

Het gemiddeld verwarmend oppervlak per ketel bedroeg volgens de laatste Duitsche opgaven 45.4 M²., ten onzent 36.8 M².

Tabel F geeft een vergelijkend overzicht van het aantal stoomtoestellen andere dan ketels in het Rijk aanwezig, op 1 Januari 1901, 1900 en 1899.

TABEL F.

	Aantal inrichtingen.	Voorwarmers. (art. 61*a* K. B.)				Stoomverhitters. (art. 61*b* K. B.)				Stoomvaten. (art. 61*c* K. B.)			
		Aantal.	Binnenlandsch fabrikaat.	Buitenlandsch fabrikaat.	Verwarmings-oppervlakte in M².	Aantal.	Binnenlandsch fabrikaat.	Buitenlandsch fabrikaat.	Verwarmings-oppervlakte in M².	Aantal.	Binnenlandsch fabrikaat.	Buitenlandsch fabrikaat.	Inhoud in M³.
het Rijk . . .	307	1	1	—	12	37	18	19	1198	1202	318	884	5073.9
id. op 1 Jan. 1900	244	—	—	—	—	25	14	11	848	1015	327	688	4498.4
» » » » 1899	183	—	—	—	—	10	5	5	235	742	179	563	2804.7

Overtredingen en Ongevallen. In 1900 werden krachtens art. 22 der stoomwet door de ambtenaren voor het stoomwezen 8 processen-verbaal opgemaakt, te weten: een wegens het overbelasten van een der veiligheidskleppen: een wegens het vastzetten van eene der kleppen: twee wegens het overbelasten van beide kleppen: drie wegens het bezigen van hooger stoomdruk dan volgens de vergunningsakte is geoorloofd; en een wegens het niet kennis geven van de herstelling en het gelicht zijn van een scheepsketel.

Krachtens art. 23 der Stoomwet (gebruik maken van een stoomtoestel zonder vergunning) werd viermaal geverbaliseerd.

Op de acht eerstbedoelde verbalen en één der vier andere is veroordeeling gevolgd: de drie overige bleven verder buiten behandeling wegens gebrek aan voldoende bewijzen.

Verzegeling van stoomketels (wegens dadelijk gevaar) vond eenmaal plaats, en op grond van werken zonder vergunning mede eenmaal.

Verzegeling of verbaliseeren ten opzichte van stoomtoestellen andere dan ketels kwam in het afgeloopen jaar wederom niet voor.

Van de genoemde processen-verbaal werden er drie opgemaakt naar aanleiding van onverwachte inspectiën aan boord van sleepbooten tijdens de vaart. Er werden in het afgeloopen jaar te dien opzichte merkbaar minder overtredingen geconstateerd. Het Kon. besluit regelende de onverwachte inspectiën op de rivieren, waar de Rijnvaartakte toepasselijk is, en hetwelk mede een gevolg kan worden geacht van de besprekingen der technische afgevaardigden van de Rijnoeverstaten, trad op 1 October j. l. in werking.

Ook gedurende het afgeloopen jaar hadden geene ontploffingen plaats.

Zeer enkele ongevallen kwamen ter kennis van het personeel, waarbij machinist of stoker brandwonden hebben bekomen. Eén ongeval had een doodelijken afloop. Op eene sleepboot namelijk geraakte de stoompijp onder de vaart los uit de gesoldeerde flensverbinding aan den ketel, vermoedelijk wegens te groote stijfheid der pijpverbinding; de machinist bekwam zoodanige brandwonden,

dat hij kort daarna is overleden. Na het onderzoek werd een voldoende expansie-bocht voorgeschreven.

In een ander geval bekwamen twee personen in de machinekamer lichte brandwonden tengevolge van het ontstaan van een gaatje in de pakking van het ondermangat-deksel bij een scheepsketel; aan het deksel zelve werden geene gebreken ontdekt; de pakking was wellicht minder deugdelijk. Het ongeval kwam toevallig eerst veel later ter kennis van den betrokken ambtenaar.

Bij een onderzoek onder stoom brak van het toebehooren van een scheepsketel een der proefkranen, die te voren vastgeklemd bleek te zijn geweest en toen, ten einde de kraan los te maken, heen en weer was bewogen, aan den ketel af. De stoker bekwam ook brandwonden, doch is spoedig hersteld.

De navolgende gevallen hebben meer uitsluitend betrekking op beschadiging van ketels en stoomtoestellen, ten gevolge van slechte behandeling of constructie; in geen dier gevallen kwamen persoonlijke ongevallen voor.

Van een kooktoestel scheurde de gietijzeren kop bij de beproeving, als zijnde te zwak ontworpen; na vernieuwing en verzwaring van het betreffende onderdeel werd het toestel met goed gevolg herbeproefd.

Evenzoo was bij een ander kooktoestel aanbevolen de gegoten ijzeren versterkingen voor de mangaten door geslagen te vervangen; het nut van de raadgeving bleek ten duidelijkste toen bij eene voorloopige beproeving door den gebruiker één dier gegoten versterkingen scheurde.

Bij een derde toestel, strookoker met gegoten hals, werd deze laatste gescheurd bevonden, zoodat buitendienststelling noodzakelijk bleek.

Bij een scheepsketel werd de vlamkasttop ongeveer 6 m.M. doorgezet bevonden tusschen twee steunen, de looden prop gesmolten en de vlampijpen lek; een en ander tengevolge van watergebrek.

Bij een anderen scheepsketel werd de vuurtop 5 c.M. doorgezakt bevonden wegens eene laag ketelsteen van plaatselijk niet minder dan 5 c.M. dikte

Enkele andere scheepsketels vertoonden bij het inwendig onderzoek plaatselijke inzakkingen tengevolge van aanlading van vet, zoodat ook herstelling of wel uitdrukking der bulten noodig bleek.

Dergelijke doorzetting der vlakke vuurkistwanden kwam ook voor bij sommige locomobielen, die met zout water gevoed werden; terwijl bij een tramlocomotief de achterpijpplaat ernstig gescheurd bleek tengevolge van watergebrek.

In sommige gevallen bleken bij scheepsketels meerdere steunbouten tusschen achterfront en achterwand vlamkast te zijn afgebroken: in één geval in zoodanige mate dat het terecht bevreemding wekte dat geene ontploffing daarvan het gevolg is geweest. Als oorzaak is vermoedelijk aan te merken buigingsspanning, wegens ongelijke uitzetting van beide wanden.

Bij de beproeving van een scheepsketel werd een zware knal vernomen; de flens der vlamkast-pijpplaat bleek toen te zijn gescheurd vermoedelijk wegens ingetreden spanning in het materiaal bij gelegenheid van het, wellicht ruwe, inzetten der plaat.

In een schoorsteenloop van een staanden ketel ontstond door plaatselijke intering eene kleine opening, zoodat het vuur werd uitgeblazen.

Eene andere dergelijke schoorsteenhals was door intering en oververhitting dwars gescheurd; tijdelijk was deze van een trekband voorzien; eerst na de buitendienststelling werd zulks ontdekt.

Een staande ketel, welke bij vriezend weder met water gevuld was blijven staan, bleek tengevolge van den vorst bij een der onderste slikgaten te zijn opengescheurd.

Nog bleek het condens-water in een veiligheidspot te zijn bevroren, zoodat dit gegoten deel afbrak.

Bij het voor de eerste maal opstoken van een fabrieks-ketel sprong de bovenste (gegoten ijzeren) verbindingsbuis van de peilkolom stuk, vermoedelijk tengevolge van materiaal-spanning, daar het gietijzer overigens gaaf bleek te zijn. De bedoelde pijp is daarom door een koperen vervangen. In dit, evenmin als in de andere bovengenoemde gevallen, had een persoonlijk ongeluk plaats.

INGEZONDEN STUKKEN.

Kunst in Amsterdam.

Uit den vorm van 's heeren KAMERLINGH ONNES ingezonden stuk in No. 31, mag zeker afgeleid worden, dat hij niet gelooft aan de mogelijkheid van een vergissing te goeder trouw door mijn memorie begaan. Voor een opzettelijke, persoonlijke hatelijkheid, als: «Wat de heer LELIMAN beteekent is mij onbekend», die met de zaak in quaestie niets uitstaande heeft, kan ik dan ook geen verklaring vinden, die mij tevens toestaat aan te nemen, dat de heer K. O. de goede vormen van een twistgeschrijf in acht nam.

De juiste woorden van den heer K. O. zijn niet officieel vastgelegd; zij zijn trouwens van ondergeschikt belang. Op de strekking komt het aan. Ik heb mij, om te weten of ik hierin soms dwaalde, gewend tot eenige aanwezigen ter bewuste vergadering van «Architectura et Amicitia» en, met hen, blijf ik dan ook de houding in de Paleis-Stadhuis-quaestie door den heer K. O. ten opzichte van de kunst — dat slechts van deze sprake is in een artikel: «Iets over kunst in Amsterdam», behoeft geen betoog — als *klein-merkantiel* betitelen.

Het verschil loopt slechts over enkele woorden. Ik gebruikte de uitdrukking: herinrichting van het Paleis tot Stadhuis; de heer K. O. verklaart gesproken te hebben van den bouw van een nieuw stadhuis. Onverschillig welke lezing de juiste is, de eerste of wel de tweede, 's heeren K. O. standpunt ondergaat er geen wijziging door.

Immers in beide gevallen is de kern van het betoog van den heer K. O., dat hij aan Amsterdam wel een kunstig Stadhuis toestaat, mits dit maar tevens dient voor een rentegevend doel, bijv. «cafés (heeft) in het souterrain enz., enz.» (Hoe veelzeggend in zijn vaagheid is dit enz., enz.!)

Zulk een standpunt, blijk gevende van absolute ongevoeligheid voor de ideale en moreele beteekenis van een schoon bouwwerk, blijf ik als klein-merkantiel veroordeelen; het blijft het standpunt van den «kruidenier», ook al staat er een groot koopman op.

Om den treurigen indruk te schetsen, die de betoogen van den heer K. O. ter vergadering van «A. et A.» maakten, kan ik mij overtuigend beroepen op het luide applaus, dat steeds zijn bestrijders ten deel viel; op het voetgeschuifel en gemompel, dat tijdens 's heeren K. O. spreken enkele keeren gehoord werd. Den heer K. O. kan uit de toegejuichte terechtwijzingen van Dr. CUYPERS bijv., zijn onwetendheid betreffende het Paleis voldoende gebleken zijn.

Dat hij niet het Paleis «kleineerde», vertelde de heer K. O. reeds ter vergadering, maar zijn onkunde ontneemt aan zijn verklaring alle beteekenis.

Ten slotte nog dit.

Hoezeer ik ook — getuige mijn stuk in het *Handelsblad* van 9 Juli — het geheel met den heer K. O. eens ben, dat men niet het Paleis weder Stadhuis moet maken, het zou mij leed doen, indien het gemeenschappelijk streven eens bereikt werd met medewerking van eenig klein-merkantiel kunstbetoog, genre KAMERLINGH ONNES. Wenscht deze een laatst woord, ik zal het hem niet betwisten, want ik meen nu duidelijk mijn meening te hebben gezegd.

Amsterdam. J. H. W. LELIMAN.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

Louise.

Van het etablissement voor scheepsbouw van de firma BONN & MEES te Rotterdam is te water gelaten het van staal gebouwde schroefstoomschip *Louise*, gebouwd voor rekening van den heer P. W. LOUWMAN te Rotterdam, en bestemd voor de vrachtvaart. Het stoomschip is lang 280, breed 40 en hol 22 Engelsche voeten en ongeveer 2000 registerton groot. Het zal 3200 ton dood gewicht kunnen laden. De machine van het triple expansie systeem en ketels worden vervaardigd te Stockton on Tees bij de firma BLAIR & Co. De afmetingen der cilinders zijn: $21\frac{1}{2}$, $35\frac{1}{2}$ en 39 slaglengte (Eng. duim). Het schip is van de nieuwste verbeteringen voor snel lossen en laden voorzien, terwijl het verhalen eveneens door aparte stoommachines geschiedt, zoodat bij het varen van deklading geen stoomwinches vrij gehouden behoeven te worden.

Diana.

Van de werf der Maatschappij voor scheeps- en werktuigbouw Fijenoord, te Rotterdam, is met goed gevolg te water gelaten het voor rekening der Koninklijke Nederl. Stoombootmaatschappij, te Rotterdam, nieuw gebouwde stoomschip *Diana*.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
1 Aug.	763.8	N.O.	4	19.2	—
2 »	763.5	N.	4	20.0	—
3 »	769.3	N.N.W.	2	19.1	—
4 »	764.2	Z.Z.W.	2	18.3	—
5 »	761.9	N.N.W.	2	18.4	—
6 »	759.2	Z.Z.W.	2	15.2	—
7 »	759.3	N.W.	2	16.7	14

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
2 Aug.	37.92	10.23	7.89	8.31	8.67	41.41	8.35	4.49
3 »	37.97	10.22	7.89	8.32	8.68	41.39	8.38	4.50
4 »	38.15	10.24	7.92	8.35	8.71	41.39	8.35	4.53
5 »	38.35	10.40	8.00	8.42	8.79	41.43	8.34	4.50
6 »	38.73	10.57	8.16	8.55	8.93	41.38	8.39	4.50
7 »	39.20	10.92	8.47	7.79	9.19	41.40	8.31	4.52
8 »	39.39	11.38	8.90	9.16	9.57	41.44	8.44	4.49

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Adjunct-Ingenieur bij de S.S. in Ned.-Indië.

Ter benoeming tot adjunct-ingenieur bij de exploitatie der Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië worden gevraagd vier werktuigkundige ingenieurs, in het bezit van het diploma, bedoeld bij artikel 64 der wet van 2 Mei 1863 (*Staatsblad* n°. 50). Zich vóór 1 September 1901, bij gezegeld adres, te wenden tot het Departement van Koloniën.

Bij hunne requesten moeten de sollicitanten overleggen: *a.* hun diploma; *b.* een bewijs van goed maatschappelijk gedrag, afgegeven na 24 Juli, door burgemeester en wethouders hunner woonplaats; *c.* hunne geboorte-akte; *d.* eene door den Commissaris der Koningin in de betrokken provincie afgegeven certificaat van voldoening aan de wet op de nationale militie.

In het adres moet worden vermeld of de candidaat gehuwd is en c. q. het aantal zijner kinderen.

Door een vanwege het Departement van Koloniën in te stellen geneeskundig onderzoek zal moeten blijken, dat de uit te zenden personen geschikt zijn voor den Indischen dienst.

Aan de uitzending is verbonden:

a. overtocht voor Gouvernementsrekening als passagier der 1ste klasse, c. q. ook voor het wettig gezin; *b.* eene gratificatie voor uitrusting, ten bedrage van f 2500; *c.* een voorloopige bezoldiging van f 150 's maands, ingaande met den dag van aankomst te Batavia tot dien waarop het activiteitstraktement ingaat.

Zij die ter beschikking van den Gouverneur-Generaal worden gesteld, om tot de genoemde betrekking benoemd te worden, verbinden zich tot teruggave van alle gelden welke aan hen en te hunnen behoeve zullen zijn voldaan ter zake van overtocht en van gratificatie voor uitrusting, indien zij binnen den tijd van vijf jaren na aankomst in Nederlandsch-Indië, anders dan tengevolge van welbewezen ziels- of lichaamsgebreken, buiten eigen toedoen ontstaan, uit 's lands dienst worden ontslagen, of indien zij niet binnen den hun aangewezen tijd naar Nederlandsch-Indië vertrekken.

De bezoldiging van een adjunct-ingenieur bij de exploitatie van Staatsspoorwegen bedraagt f 250 's maands.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Een voorstel op het congres te Buda-Pest van het Verband für die Materialprüfungen.

Door een groep Fransche leden van het Internationaler Verband für die Materialprüfungen en der Technik, zijnde de heeren Baclé, Candlot, Dupuis, Féret, Haton de la Goupillière, Lévy, Le Blant, Mesnager, Osmond, Pourcel, Siméon, is bij het congres te Buda-Pest 1901 het voorstel ingediend om het bewerken der technische vraagpunten niet meer aan Commissiën op te dragen, maar er een of meer rapporteurs mede te belasten, die onafhankelijkheid van elkaar ieder een rapport zouden uitbrengen. Hun rapporten zouden dan op de Congressen worden besproken.

Deze methode geeft goede resultaten op de internationale spoorweg-congressen en verdient navolging.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 1 Augustus 1901 zijn benoemd bij het wapen der genie, tot tweede-luitenant, bij het korps genietroepen, de cadets W. N. Becking, G. A. Meijer, J. A. H. Perey, J. Reysenbach, P. J. Stuitje en J. H. E. Rückert, allen herkomstig van de Kon. Militaire Academie.

— Bij Kon. besluit van 1 Augustus 1901 zijn benoemd tot tweede-luitenant bij het wapen der genie van het leger in Nederlandsch-Indië, de cadets L. Swaab en H. W. Kramers, beiden herkomstig van de Kon. Militaire Academie.

— Bij Kon. besluit van 5 Augustus 1901 is een commissie ingesteld tot het in den loop der maand September 1901 houden van een vergelijkend onderzoek naar de bekwaamheid van candidaten voor de betrekking van adspirant-ingenieur van den Rijkswaterstaat, en zijn benoemd:

tot lid en voorzitter, W. F. Leemans, hoofd-inspecteur van den Rijkswaterstaat; tot leden: B. Hoogenboom, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat in het 6de district te 's-Hertogenbosch; J. W. Welcker, hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat voor de rivieren te 's-Gravenhage; Dr. C. A. Scheltema, hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft; Dr. P. Zeeman Gzn., hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft; Mr. H. A. Hooft, referendaris bij het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid te 's-Gravenhage; H. F. Beijerman, ingenieur van den Rijkswaterstaat te Utrecht; W. K. du Croix, ingenieur van den Rijkswaterstaat te Assen, laatstgenoemde tevens als secretaris.

— Bij Kon. besluit van 7 Aug. is, met ingang van 1 September a. s.:

1°. bevorderd, tot ingenieur der 2de kl. der marine, de adspirant-ingenieur C. Penning;

2°. benoemd tot adspirant-ingenieur der marine, de heer S. F. Monhemius.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: van het gouvernement Celebes en onderhoorigheden naar de directie, de architect J. W. P. Vrijbergen; van de residentie Batavia naar het gouvernement Celebes en onderhoorigheden, de waarnemend architect R. S. Metzelaar.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Benoemd: bij de exploitatie tot chef der 3e afdeeling, de chef der werkplaatsen N. de Vicq.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van chef der werkplaatsen, de adjunct-chef der 3e afdeeling J. N. van Affelen van Saemsfoort.

PERSONALIA.

— De tot majoor benoemde kapt. der genie H. J. van den Broek, thans toegevoegd aan den inspecteur van het wapen, wordt in zijn betrekking aan de Ve. afd. van het dep. van Oorlog vervangen door den kapitein der genie Jhr. J. van Heemskerck van Beest, van den staf van het wapen.

— De benoemde kapt. der genie R. van Panthaleon baron van Eck is geplaatst bij den staf der genie te Amsterdam.

— Van de bij het wapen der genie benoemde officieren komen bij het korps genietroepen te Utrecht in garnizoen de 2e luits. J. Reysenbach, P. J. Stuitje en J. H. E. Rückert, terwijl de 2e luits. W. N. Becking, G. A. Meyer en J. A. H. Perey worden overgeplaatst bij den staf der genie.

— Naar wij vernemen, heeft de Raad van Beheer der Ned.-Ind. Spoorwegmaatschappij, den heer E. F. Intveld, voorzitter van het Comité van Bestuur te Samarang, verzocht herwaarts te komen ter mondelinge behandeling van enkele aangelegenheden. De heer Intveld wordt reeds dezer dagen te 's-Gravenhage verwacht.

— De opzichter 2e kl. bij den Waterstaat en s'Lands B. O. W., J. N. Doornberg vertrekt 14 Sept. per *Prinses Sophie* naar Ned.-Indië.

— Het verlof van den opzichter 2e kl. bij den Wat. en de B. O. W., C. Swarthof is met 6 maanden verlengd.

— De tot majoor ben. kapt. der genie H. J. van den Broek, thans toegevoegd aan den insp. van het wapen, wordt in zijne betrekking aan de Vde afd. van het D. v. O. vervangen door den kapt. der genie jhr. J. van Heemskerck van Beest, van den staf van het wapen te 's-Gravenhage.

— De off.-mach. 2e kl. S. Bakker is ged. bij de Kon. Maatschappij *De Schelde*, tot uitoefening van toezicht bij de vervaardiging van stoomwerktuigen voor het in aanbouw zijnd pantserschip *Hertog Hendrik*.

— De raad van Amsterdam heeft benoemd tot leeraar in de wiskunde aan de 1e H. B. S. met 5-jarigen cursus voor jongens den heer W. J. Wisselink, civiel-ingenieur en leeraar aan de H. B. S. te Den Helder.

OPEN BETREKKINGEN.

Directeur eener nieuw op te richten fabriek. (Zie Adv.)
Adj.-Ingenieurs bij de S. S. in Ned.-Indië. (Zie Binn. Ber.)
Gemeente-Architect te Breda, salaris f 2500. Verzoekschrift op zegel vóór 15 September a.s. aan den Burgemeester.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Iemand (Ingenieur). Zie Adv.)
Opzichter (Constructeur). (Zie Adv.)
Gewezen Hoofdopzichter Transvaalsche Spoorwegen. (Zie Adv.)
Civiel-Ingenieur, dipl. Delft. (Zie Adv.)
Ingenieur (Duitscher). (Zie Adv.)
7 Bouwk. Opz. teek, 20, 22, 23, 24, 24, 24 en 26 j., ongeh., f 40, f 65, f 70, f 60, f 70, f 75 en f 75; **2 Bouwk.-Opz.**, 22 en f 40 j., ongeh., f 75 en f 85; **2 Bouwk. Teek.**, 20 en 23 j., ongeh., f — en f 75; **2 Opz.-uitv.**, 33 en 34 j., geh., f 90 en 80; **1 aank. Werkt.-Electr.**, 20 j., ongeh.; **1 Electrotechnicus,** f 35 j., geh., f 85. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. · 1901. — № 33.

DE INGENIEUR.

537

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 17 Augustus 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Openbaarmaking gewenscht van het advies der Commissie voor de Solowerken over de reorganisatie van den Indischen Waterstaat.

Uit officieele berichten blijkt, dat in de residentie Kedoe de ingenieur 2de klasse G. F. M. H. DE PELSER BERENSBERG aangewezen is als eerstaanwezend ingenieur, en in de residentie Bantam de ingenieur 3de klasse Jhr. A. H. E. VAN DER DOES DE BYE.

Deze benoemingen doen de vraag rijzen of dit maatregelen zijn in verband met een nieuwe organisatie van den dienst der B. O. W., waarover echter nog niets bekend is geworden. Immers deze benoemingen zijn een afwijking van den tot dusver gevolgden regel, dat er in de kleinere residenties *geen eerstaanwezend ingenieur*, doch een eerstaanwezend waterstaatsambtenaar (architect of opzichter) werkzaam is. Schijnbaar dus een terugkeer tot de organisatie van vóór 1885.

* * *

Mogen wij in verband hiermede nu nog eens aandringen op de openbaarmaking van het advies der commissie voor de Solo-vallei nopens de reorganisatie van den dienst van den waterstaat. Men weet hierover niets en het is toch in de hoogste mate wenschelijk, dat dit advies bekend worde, vóór er stappen worden gedaan, die den schijn geven of er al in een nieuwe koers gestuurd wordt.

v. S.

De Holland-Friesland-lijn en de stoomtram Lemmer—Joure, ingewijd op 10 Aug. 1901.

(*Met afbeeldingen.*)

INLEIDING.

„Voor mij zal de te geven beschrijving in *De Ingenieur* in alle geval zijn de herinnering aan een zeer aangenamen dag", schreef ons een der mede-arbeiders aan de nieuwe verbindingslijn, wiens medewerking wij inriepen. Want een verslag in een technisch blad als het onze kan niet volstaan met eenige journalistieke indrukken van den vertegenwoordiger der redactie, die mee-lunchte aan boord en mee-at te Heerenveen. De hulp, van verschillende zijden ingeroepen, werd welwillend en spoedig verleend. En ons eerste woord zij een woord van dank voor de technische inlichtingen, die ons gegeven zijn.

In de eerste plaats worde dan het feit vastgelegd, dat den 10den Augustus 1901 de feestelijke opening plaats had van 1°. den stoombootdienst Amsterdam—Lemmer (Holland-Friesland-lijn) van de Stoomvaart-Maatschappij Amsterdam—Lemmer; 2°. den gesubsidieerden stoomtramweg Lemmer—Joure in verbinding met het bestaande net der Nederlandsche Tramweg-Maatschappij.

GESCHIEDENIS DER NEDERLANDSCHE TRAMWEG-MAATSCHAPPIJ.

De Nederlandsche Tramweg-Maatschappij werd den 24sten April 1880 opgericht door de heeren J. A. baron VAN HARDENBROEK, J. W. R. GERLACH, C. VERMEYS, N. TESTAS, J. A. MATTHES, H. J. MIDDENDORP Jr., E. P. VAN MARKEN, W. F. PIEK, I. L. TEN HAVE FZN. en C. C. VAN ESSEN. Tot directeur werd benoemd de heer SIMON HAMELINK, den 16 November j.l. overleden.

Reeds den 6den October na de oprichting was de eerste lijn van Dokkum naar Veenwouden (zie fig. 1) geopend en wel als paardentramweg, met de bedoeling die lijn spoedig als stoomtramweg te exploiteeren. Op dezelfde wijze werd ook de lijn Veenwouden—Bergumerdam aangelegd en vanaf 19 September 1881 geëxploiteerd. Door de groote volharding, werkkracht en toewijding van den overleden directeur werden nu achtereenvolgens geopend de tramwegen:

Sneek—Bolsward, stoomtramweg, 11 Januari 1882.
Heerenveen—Joure, „ 26 Maart 1882.
Bolsward—Harlingen, „ 8 Augustus 1882.
Heereveen—Gorredijk, „ 23 Augustus 1882.
Gorredijk—Drachten, „ 18 Augustus 1884.
Joure—Sneek „ 23 September 1886.
Drachten—Bergumerdam, „ 29 Mei 1896.
Makkum—Harkezeil (paardentramweg). 1 April 1898.
Leeuwarden—St.-Jacobiparochie (stoomtr.) 2 Juli 1899.
Berlikum—St.-Annaparochie (paardentr.) 14 April 1900.
Marsum—Franeker (stoomtramweg). . 12 September 1900.

Het net der Ned. Tramweg Mij.

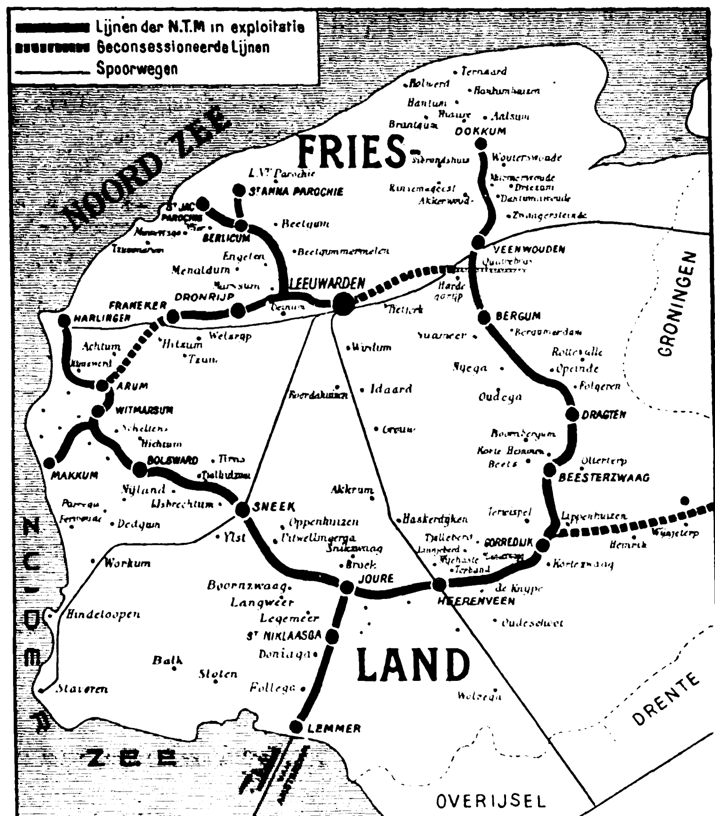


Fig. 1.

Van alle deze lijnen is slechts de tramweg Drachten—Bergumerdam gesubsidieerd en wel door de provincie Friesland; de overige lijnen werden aangelegd geheel uit eigen middelen der maatschappij.

De ontvangsten op het net vermeerderen elk jaar, in 1900 was de ontvangst per dagkilometer gestegen tot f 6.71.

Het College van Commissarissen bestaat thans uit de heeren: J. W. R. Gerlach te 's-Gravenhage, President; K. van Rijn, Hoofdingenieur van den Provincialen Waterstaat te Utrecht, Secretaris; A. P. M. Kapteyn, Ingenieur der M. t. E. v. S. S., te Utrecht; E. P. van Marken, Commissionair in effecten, te Hilversum en H. H. Erdbrink, Directeur der Geldersche Crediet-Vereeniging, te Arnhem, die de feestelijke opening der lijn Lemmer—Joure presideerde.

Overleden Commissarissen zijn: J. A. Baron van Hardenbroek, C. Vermeys en J. W. Stous Sloot.

Met het 10 Augustus geopende stuk Lemmer—Joure is ten slotte de door Simon Hamelink zoo vurig gewenschte verbinding met een zeehaven verkregen, die gelegenheid geeft een verbinding te maken met Amsterdam.

Door de lijn Lemmer—Joure is het net der Nederlandsche Tramweg Maatschappij (zie fig. 1) dat te voren een lengte had van 148.8 KM., uitgebreid tot een lengte van 164.5 KM., zoodat het verkeer van bijna het geheele platteland van Friesland door tramwegen wordt bediend.

De booten der Holland—Friesland lijn.

We hebben ze aan den aanlegsteiger van Scheveningen's wandelpier reeds dagelijks kunnen gadeslaan, de twee zusterschepen, die eerder gereed waren dan de tramweg Lemmer—Joure, en die toen benuttigd zijn voor pleizierreisjes tusschen Rotterdam en Scheveningen.

Wij geven hier (fig. 2) een afbeelding van deze booten, naar een scheepsteekening van den ontwerper, den beminnelijken scheepsbouwmeester Willem Boogaerd. Een stelsel van dikke, zwarte lijnen ontsiert de reproductie. Het heeft betrekking op een niet-uitgevoerd ontwerp tot warm-waterverwarming, dat op de calque in een geele tint was aangebracht en dat de photographie, met de prijzenswaardige, doch dikwijls hinderlijke nauwkeurigheid van den automaat, tegen onze bedoeling mee gereproduceerd heeft. Boogaerd heeft de boot zelf niet mogen beleven. Hij was een der slachtoffers van het bekende spoorwegongeluk te Cappelle. En de booten, door hem ontworpen, die men eerst meer poëtisch *De Roos van Dekama* of iets dergelijks en *Lemmer* had willen noemen, kregen de namen van *Heerenveen* en *Bolsward*.

Ze zijn gebouwd bij de scheepsbouwmeesters J. en K. Smit te Krimpen a/d Lek. We geven hieronder de volgende bijzonderheden.

De salon-zeestoomjachten *Heerenveen* en *Bolsward* zijn groot elk 225 ton.

Lengte over stevens 51.50 M.; *breedte* van grootspant 6.75 M.; *holte* in de midscheeps 3.70 M.

Machines en ketels van de heeren Löhnis & Co., Rotterdam. (Zie het volgende hoofdstuk, blz. 539). Machines zijn verticale triple expansie met surface condensing, direct werkend op de as, van 325 Indicateur Paardenkracht. Ketels met twee vuren. Stoomdruk 11 K.G. p. cM².

Dynamo voor electrische verlichting, van de Electrotechnische Industrie voorheen Willem Smit & Co., Slikkerveer, die ook de installatie gemaakt heeft. Kracht 60 Ampères bij 70 Volts, met verlichting-capaciteit voor 70 gloeilampen en 2 booglampen aan dek.

Snelheid. Bij de proeftocht is geconstateerd: 11.84 knoopen met 186 schroef-omwentelingen.

Kimkielen zijn onder aan het schip aan weerszijden aangebracht, tot meerdere stabiliteit en als middel tegen slingeren.

Inrichting.

2e Kajuit bevindt zich vóór in het schip en is lang 11.60 Meter. Betimmering met Amerikaansch grenenhout; banken in de zijden en in het midden met losse kussens. Gloeilampjes ter verlichting en stoomverwarming. Onder water closet en lavatory onder trap.

Laadruim. Daaraan volgt het laadruim, lang 6 Meter. Mast met laadboom en stoomlier.

Op het dek voor of het laadruim is over de machinekamer en de eerste kajuit, gebouwd eene dekhut, lang 12 Meter en breed 4 Meter, waarin de

Deksalon betimmerd met teakhout en langs de zijden banken met brons velours de Naples. Zittingen en rugleuningen. In de deksalon is het buffet en daar achter de keuken. In de deksalon geeft een ruime staatsietrap toegang tot de

1e Klasse kajuit, welke men bereikt door een breede gang, waarin aan weerszijden

Acht ruime hutten zijn aangebracht. Deze hutten bieden ruimte voor 4 à 6 personen, elk, en des nachts slaapgelegenheid voor 2 personen, waartoe de gemakkelijke sofa's zijn ingericht. Naast de trap bevindt zich een grootere hut als

Damessalon ingericht, waarin drie sofa's langs de zijden en een tafel in het midden. Er bevindt zich in die hut bovendien een compact lavatory dat zeer doelmatig en sierlijk is.

W. C. en Lavatory voor dames en heeren, alles ruim en luchtig bevinden zich aan de andere zijde van den trap. Achter in het schip is de

Eerste klasse salon. Evenals de hutten is de betimmering van mahonie- en esdoornhout. De paneelen zijn kunstig uitgesneden en toonen in het groen attributen en versieringen op scheepvaart en nijverheid betrekking hebbende. Renaissance-stijl. De bekleeding is van brons velours de Naples. Hutten en solons zijn met stoom verwarmd en alles electrisch verlicht.

Boven de dekhut is een

Ruim promenade-dek, vanwaar men een prachtig gezicht heeft. Op dit dek bevindt zich vóór den breeden geel geschilderden schoorsteen het teakhouten stuurhuis, met stoomstuurinrichting en telegraaf naar de machinekamer.

Het gedeelte dek voor den schoorsteen dient tot commandobrug.

Achterdek is ruim en geeft een gezellig zitje uit den wind. Een electrische booglamp zal het aan boord komen 's avonds gemakkelijk maken.

Verblijf van kapitein en equipage bevindt zich vóór de dekhut aan weerszijden van de gangen, die naar het vóórdek leiden; ook is daar de posthut.

Dienstregeling. De dienst zal geschieden van Amsterdam 's morgens 9.10 en 's avonds 11.00 en van Lemmer 's morgens 9.— en 's avonds 11.30 Greenwichtijd.

Overtocht in $4\frac{1}{2}$ uur.

Te Lemmer komen de booten in een speciaal daarvoor gemaakte buitenhaven, door de Regeering aangelegd, aan de steiger der Nederlandsche Tramweg-Maatschappij, waar de reizigers direct in de gereedstaande tramwagens, die voor dezen dienst zijn ingericht, kunnen overstappen.

Ketels en Machines.

Ketels en machines zijn van de firma Löhnis & Co., Machinefabriek en Ketelmakerij te Rotterdam. De booten hebben elk 2 stoomketels lang 2.90 M., Diameter 2.40 M., verwarmend oppervlak 60 M^2. per ketel, stoomdruk 11 Kil. Bovendien is een stoomvat aangebracht, waarmede beide ketels door middel van pijpen en afsluiters verbonden zijn. Hierdoor is het mogelijk bij stilliggen slechts één ketel in gebruik te houden voor de verwarming der kajuiten en het drijven van dynamo en stoomlier. Dit is van gunstigen invloed op de kolenrekening.

De machine (zie fig. 3) is een verticale triple-expansiemachine, werkende met oppervlak-condensatie, volgens het type voor zeebooten gebruikelijk.

De middellijn der cilinders bedraagt 11″—$16\frac{1}{2}$″ en 27″ en de zuigerslag 18″. De cilinders steunen aan de voorzijde op 3 gegoten ijzeren kolommen en aan de achterzijde op den condenser. Lucht-, circulatie-, voeding- en lenspompen bevinden zich achter den condenser, en worden door middel van juk en balansen bewogen door het kruisblok van den middelbaren drukcilinder. De machine is voorzien van stoomaanzetwerk en Stephensonsche schaarbeweging. Twee roteerende contra-gewichten zijn aangebracht op het voor- en achtereinde der krukas. Hierdoor was het mogelijk de verticale beweging der heen- en weêrgaande massa's te balanceeren. Er blijft dan wel een ongebalanceerde horizontale

SCHEEPSMACHINE 300 I.P.K.
MACHINEFABRIEK LÖHNIS EN CO. TE ROTTERDAM.

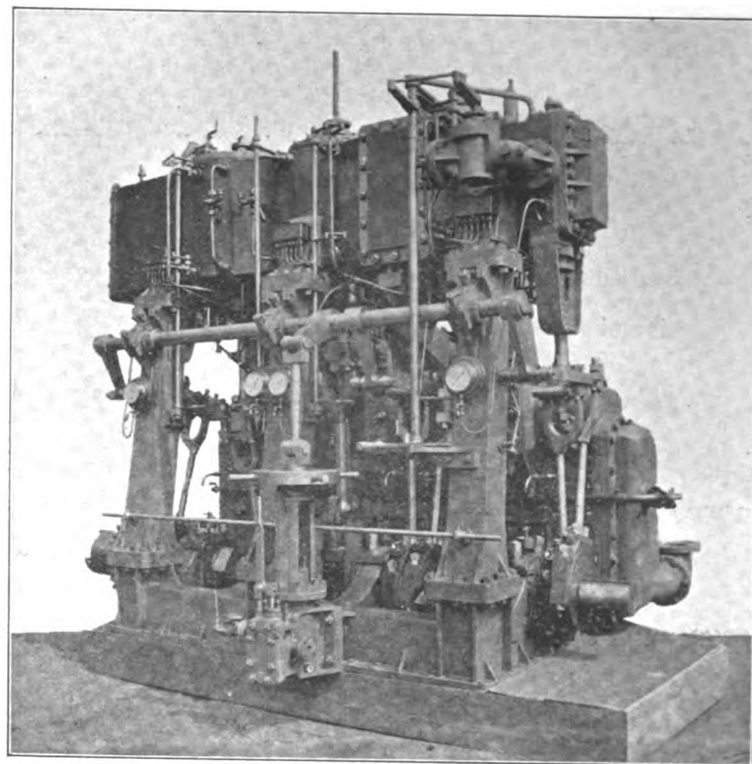


Fig. 3.

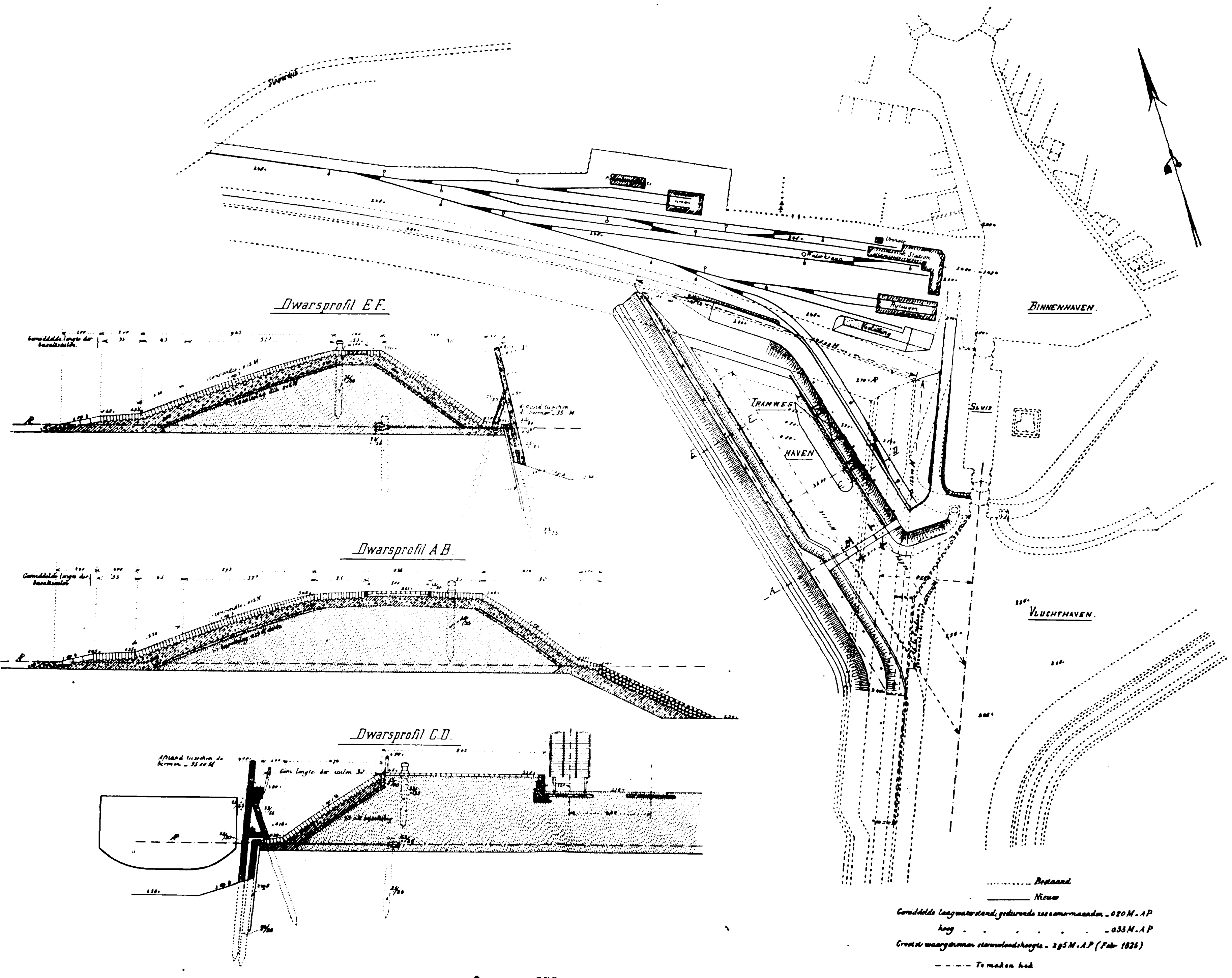
STOOMBOOTEN «HEERENVEEN» EN «BOLSWARD» DER HOLLAND—FRIESLAND LIJN.

Schaal: 1 : 250.

Scheepsbouwmeesters: J. en K. SMIT, te Krimpen a/d Lek. Machines van LÖHNIS & Co., te Rotterdam.
De zwarte, dikke lijnen in langsdoorsnede en plan onder het dek hebben betrekking op een *niet uitgevoerd* verwarmingsontwerp.

Fig. 2.

Situatie van de Tramweg-haven te Lemmer.



Schaal der dwarsprofielen 1 : 250.

Schaal der situatie 1 : 2500.

Fig. 4.

resultante over, maar de ondervinding heeft geleerd dat bij machines en schepen van dergelijke afmeting, deze geen merkbare beweging aan het schip mededeelt. De beweging der machine is dan ook aan dek en in de kajuiten niet waar te nemen, hetgeen van groot belang is voor booten die 's nachts passagiers varen, en daarvoor van hutten en slaapplaatsen voorzien zijn.

Proeftocht.

Op 10 April 1901 heeft de snelheidsproef plaats gehad van het S.S. *Heerenveen* op de gemeten mijl te Rozenburg. Het resultaat was als volgt:

Run.	Omwentelingen der schroef per minuut.	I.P.K.	Vaart in knoop.			Stroom.
			Opname.	1e Gemidd.	2e Gemidd.	
1	186	341	13.846	11.841		voor
2	187	344	9.836	11.71	11.776	tegen
3	185	342	13.585	11.748	11.744	voor
4	188	347	9.972			tegen
Gemiddeld	186	344			11.76	

Het bestek schreef voor 11.5 knoop met 325 I.P.K.

TRAMWEG-HAVEN TE LEMMER.

(fig. 4 en 5).

Aanvankelijk was de tramweg-haven ontworpen binnen de zeesluizen te Lemmer. Daar hierdoor evenwel de booten dagelijks viermaal geschut moesten worden en bovendien de afmetingen der booten, door die der sluis bepaald waren, terwijl ook de invaart naar de tramweg-haven voor groote booten veel bezwaren zou opleveren, werd niettegenstaande de belangrijk meerdere aanlegkosten besloten de tramweg-haven *buiten de sluizen* te projecteeren.

De tramweg-haven is gevormd door het maken van een dam tusschen den Provincialen zeedijk en den westelijken dam van de buitenhaven, welke laatste over een lengte van ongeveer 70 M. doorgegraven werd.

Havendam.

De nieuwe havendam lang ± 230 M. ligt bij de aansluiting aan de Provinciale zeewering met den bovenkant op 4.00 M. + A. P. en loopt naar den bestaanden westelijken havendam af tot 3.40 M. + A. P. De kruin van den dam heeft over een lengte van 150 M. een breedte van 2.40 M. welke breedte daarna geleidelijk toeneemt tot 8.35 M.

Het buitentalud van den dam heeft tot 0.55 M. + A. P. een helling van 1 op 3 met een tonrondte van 15 cM.; van 0.55 M. + A. P. tot 0.45 M. + A. P. is een berm, breed 2 M. gemaakt, waar beneden tot 0.05 M. ÷ A. P. de helling 1 op 4 bedraagt; van hier tot den zeebodem is een steenstorting onder beloop van 1 op 2 aangebracht.

Het talud van den dam aan de havenzijde heeft een helling van 1 op $1^1/_2$ tot op den binnenberm, welke over een lengte van 114 M. gesteund wordt door een houten beschoeiing en overigens door een bestorting van stortsteen, die van daar tot de diepte der havengeul onder een helling van 1 op 2 is aangebracht. Het lichaam van den dam bestaat uit zuiver zand, terwijl onder den teen aan de buitenzijde 6 M^3. puin per M. en aan de binnenzijde, voorzoover deze door eene beschoeiing is afgesloten, 3 M^3. puin per M. is gestort.

Waar geen beschoeiing is aangebracht werd dezelfde hoeveelheid puin gestort, doch tevens een puinlaag dik 60 c.M. tot op den bodem der havengeul aangebracht.

De geheele dam, behalve de looppaden, is bekleed met bazalt, van 45—37.5 en 35 c.M., waaronder een puinlaag voor het buitenbeloop gemiddeld 50 c.M.[1] en overigens 40 c.M.[1] dik en een laag bazaltslag van 15 c.M.; alleen het talud van 1 op 4 aan de buitenzijde van den dam is verdedigd door Doorninksche bloksteen, terwijl langs den teen aan de buitenzijde en aan de binnenzijde, voor zoover deze niet door de beschoeiing is afgesloten, onder een helling van 1 op 2 een steenbestorting, dik 50 c.M. is aangebracht.

Op de kruin is op het smalle gedeelte een looppad breed 1 M. van Niedermendiger basaltlava en op het breede gedeelte eene klinkerbestrating breed 3 M. ingewasschen in portland cement en ingesloten tusschen banden van Niedermendiger steen gemaakt.

Langs de oostzijde der haven is het terrein over een breedte van 8 cM. opgehoogd tot 3.50 cM. + A. P. en verder tot 2.70 cM. + A. P.; dit terrein is aan de havenzijde op dezelfde wijze verdedigd als de binnenzijde van den havendam. Het gedeelte, dat tot 3.50 M. opgehoogd moest worden, is aan de zijde van het emplacement afgesloten door een perronmuur, zoodat onmiddellijk daarachter op 2.70 M. + A. P. de havensporen aangebracht konden worden.

TRAMWEGHAVEN MET AANLEGSTEIGER TE LEMMER.

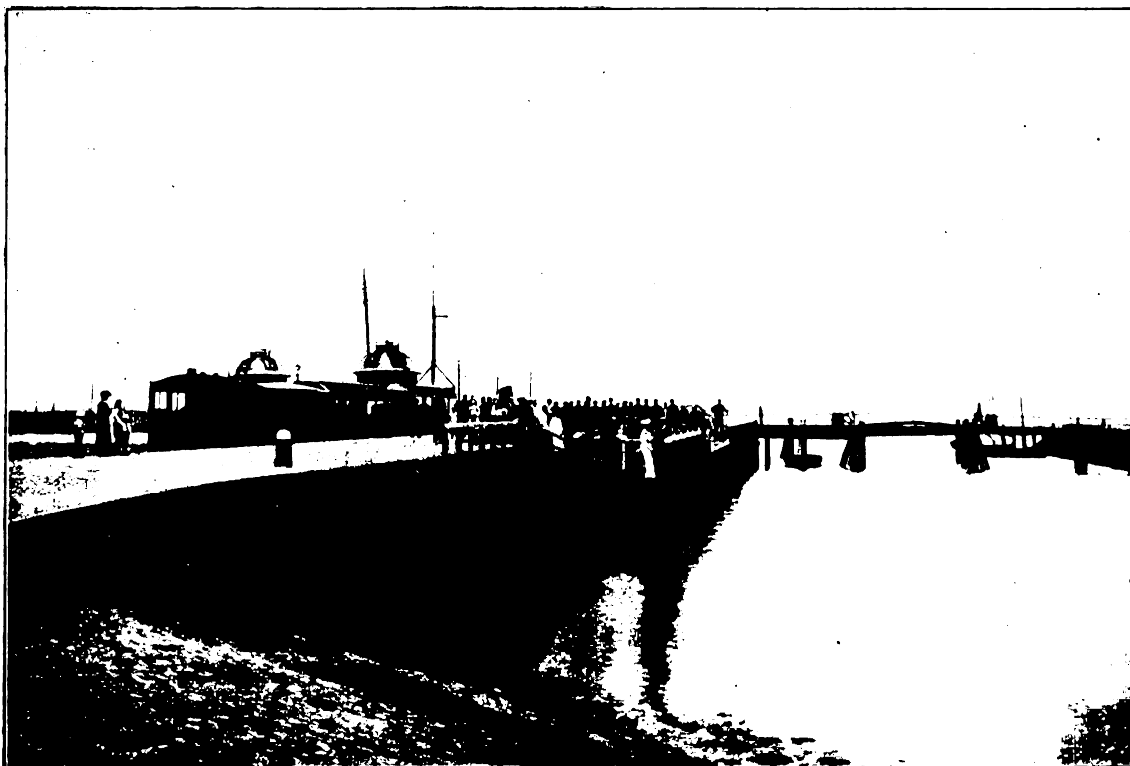


Fig. 5.

De haven is breed, tusschen de beschoeiingen 35 M. en heeft een bodemdiepte van 2.56 M. — A. P. De gemiddelde waterstand gedurende de zomermaanden is 0.26 M. + A. P.

Loopbrugje.

Daar door het doorgraven van den bestaanden westelijken havendam de verbinding tusschen de sluizen en het overige gedeelte van dien dam met haven licht verbroken was, moest over den toegang naar de tramweghaven een loopbrugje worden gebouwd.

Dit brugje geheel lang ruim 40 M. en bestaande uit twee vaste gedeelten, waartusschen eene dubbele basculebrug met doorvaartwijdte van 9.00 M. rust op zes jukken, elk van vier palen van greenharthout, waarop de brugliggers van profiel-ijzer zijn aangebracht. Tusschen de leuning in heeft de bascule-brug een breedte van 1.50 M. welke breedte op de vaste gedeelten der brug geleidelijk toeneemt tot 3.30 M.

Op de palen ter weerszijden van de doorvaartopening zijn mutsen geplaatst, waarop de uiteinden der vaste liggers en de kussenblokken voor de draaias der basculebrug rusten, terwijl, daar de palen niet aan de bovenzijde door een sloof verbonden konden worden, aan de voorzijde een gording is aangebracht.

Tot bescherming der brug zijn ter weerszijden op 4 M. uit de as der doorvaartopening duc' dalven van beslagen greenharthout, bestaande uit een hoofdpaal en drie schoorpalen geplaatst, terwijl om het inkomen der booten in de haven te vergemakkelijken aan die zijde voor het brugje nog vier duc'dalven zijn geslagen.

Aanlegsteiger.

Aan de Oostzijde der haven is een aanlegsteiger gemaakt, bestaande uit een looppad, lang 75 M., twee personensteigers, elk breed 4,00 M., met bovenkant op 2.80 M. + A.P., en en een goederensteiger, breed 15.70 M. met bovenkant op 3.46 M. + A.P., welke hoogte overeenkomt met bovenkant perronmuur en met den bodem der goederenwagens, welke op het havenspoor staan. De steiger is samengesteld uit jukken, welke loodrecht geplaatst zijn op de lengterichting van den steiger en bestaan uit palen aan de bovenzijde gekoppeld door twee ⊐-ijzers en verbonden door schoren.

De voorste palen van alle jukken zijn onderling eveneens door schoren verbonden, terwijl op de ⊐-ijzers I-ijzeren liggers zijn aangebracht om den vloer te ondersteunen.

Aan de overzijde van den steiger is langs den westelijken havendam een ligplaats gevormd door eenige greenhartpalen, elk voorzien van twee schoorpalen.

Fig. 4 en 5 geven omtrent de havenwerken te Lemmer de noodige opheldering bij onze toelichting.

Beschrijving van de tramlijn Joure—Lemmer.

Wij gaven tot dusver de beschrijving van Amsterdam uitgaande. Sprekende uit een Ned. Tramweg-Maatschappij-oogpunt is de lijn die 10 Augustus geopend werd, niet Lemmer—Joure, maar Joure—Lemmer. 't Is immers de laatste schakel lang 15.7 K.M. van het bestaande net der Ned. Tramweg-Mij, dat we in fig. 1, blz. 538 kunnen nagaan. We beginnen daarom de beschrijving bij het reeds vroeger bestaande: bij de aansluiting te Joure.

Beschrijving van de lijn.

Van Joure tot Lemmer is de geheele lijn aangelegd op eigen baan, alleen te Scharsterbrug ligt zij over een afstand van ± 100 M. op den gemeentelijken kunstweg om over de provinciale brug aldaar de Scharsterrijn te passeeren, waardoor het bouwen eener afzonderlijke trambrug niet noodig was.

De lijn loopt door de gemeenten Haskerland, Doniawerstal en Lemsterland, nadert op geringen afstand het dorp St. Nicolaasga en de gebuurten Doniaga, Follega en Eesterga, buigt geheel om het stadje Lemmer heen en eindigt aan de tramweghaven aldaar.

Te St. Nicolaasga is een bescheiden emplacement met halte (fig. 12), tevens dienende als wachterswoning en een reservoir-gebouw gemaakt, welk emplacement door eenen breeden toegangsweg met het dorp is verbonden.

Te Lemmer is een ruim emplacement ontworpen, waarop behalve het station met chefswoning, ook een rijtuigremise, een locomotiefremise, een kolenloods en een veelading zijn gebouwd.

Van het emplacement gaan twee sporen naar de haven en is door het maken van een perron ter hoogte van den bodem der goederenwagens het lossen en laden zeer vergemakkelijkt.

Bij de bruggen en verder waar zulks voor den geregelden dienst noodig is, zijn omrijdwissels gemaakt. Over een lengte van ± 10 KM. ligt de baan op vasten zandgrond, terwijl de bodem over een baanlengte van ± 6 KM. uit veen bestaat.

Tusschen den rijksstraatweg Sneek—Lemmer en de Follegasloot bedraagt de dikte der veenlaag ruim 4 M. Hier zijn bij het maken der baan, waarvoor een ophooging van 1.50 à 2.00 M. boven het maaiveld noodig was, niet onbelangrijke grondverplaatsingen voorgekomen.

Weg en Materieel.

De lijn Joure—Lemmer is evenals alle lijnen der Nederlandsche Tramweg-Maatschappij aangelegd met een spoorwijdte van 1.435 M.

De bovenbouw bestaat uit stalen Vignola-rails (type Geldersch-Overijselsche locaalspoorweg Mij.), hoog 120 m.M. wegende 25.6 K.G. per M., rustende op halfronde gecreosoteerde grenen dwarsliggers, lang 2.40 M., zwaar 13 × 26 c.M., welke bij een lasch, op afstanden van 0.60 M. en verder op afstanden van 0.70—1.00 M. voorkomen.

De wissels hebben een uitwijking van 1 : 7; de straal der wisselbogen bedraagt 126 M.

De tongen en de puntstukken zijn uit rails geconstrueerd.

De baan heeft een kruinsbreedte ter hoogte van kant aardebaan, van 3.50 M. en wederzijdsche taluds van 1½ op 1; in boezemland zijn deze taluds aan de Westzijde 4 op 1 en aan de Oostzijde 2 op 1. Ter hoogte van het maaiveld is een berm, breed 0,50 M. gehouden, terwijl de slooten aan de baanzijde met vallingen van 1½ op 1 zijn gegraven.

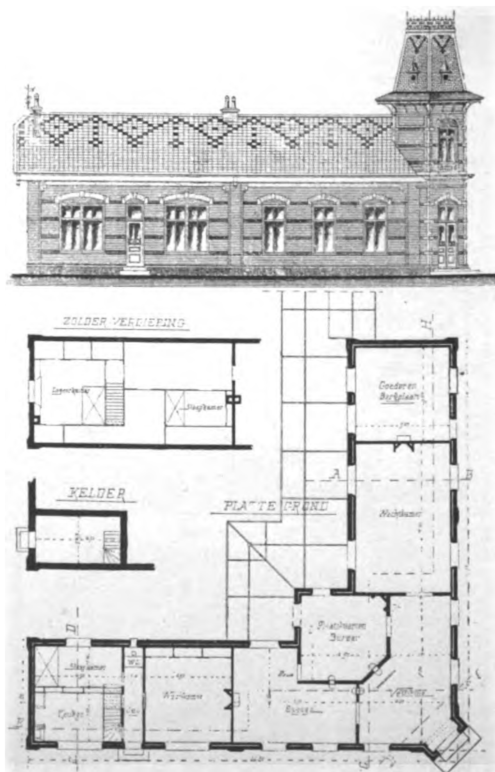
De baan heeft een ingekofferd ballastbed, gemiddeld breed 2.50 M., en gemiddeld dik 45 c.M., waarvan de bodem naar weerszijden onder een helling van 10 op 1 afwaterend is bewerkt.

Als minimumstraal der bogen is 125 M. aangenomen. Echter heeft de aansluiting te Joure aan het bestaande net voorloopig met een boog van 63 M. straal plaats. De steilste hellingen in de baan bedragen 200 : 1.

Gebouwen.

Te Joure wordt het bestaande station, waarin bureau voor den chef met wachtkamer, goederenbergplaats en chefswoning en een rijtuigremise, waarin twee sporen, elk voor twee rijtuigen, ook voor de nieuwe lijn gebruikt. Deze gebouwen

Station te Lemmer.



Schaal : 1 : 400.
Fig. 6.

STATION EN RIJTUIGREMISE TE LEMMER (STADSZIJDE).

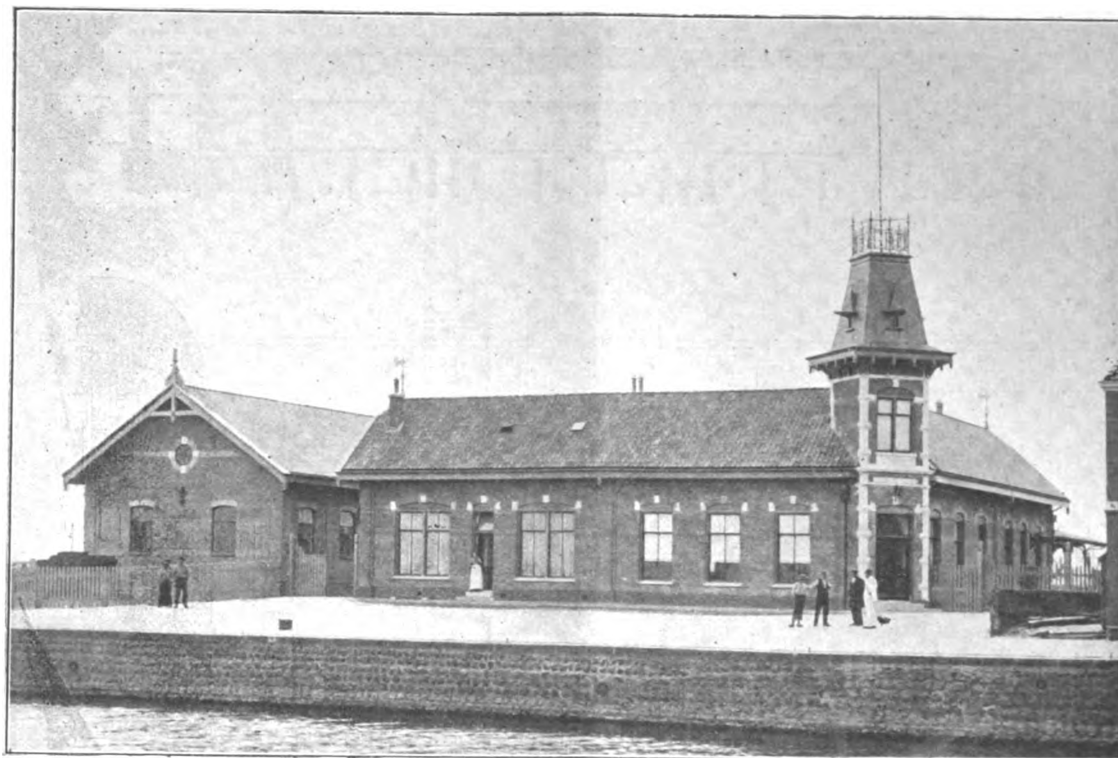


Fig. 7.

zijn uitgevoerd in vakwerk, terwijl de nieuwe gebouwen geheel van metselwerk zijn opgetrokkeu, Langs de lijn komen de volgende gebouwen voor:

Te St. Nicolaasga: Een halte-gebouw (zie fig. 12) met wachtkamer, groot ± 30 M². benevens woning voor een beambte der Maatschappij, bestaande uit kamer, keuken, kelder en zolderkamer met zolder.

Een reservoir-gebouw, groot 16.50 M². waarin een reservoir inhoudende 10 M³.

Bij de kruising van de baan met den rijksstraatweg Sneek—Lemmer een abri van gegalvaniseerd gegolfd plaatijzer met eene oppervlakte van 6 M².

Bij de bruggen over de Follegasloot en Zijlroede, elk een wachterswoning met kamer, keuken, bergplaats en zolderkamer (zie fig. 9).

Te Lemmer: Een station (fig. 6, 7 en 11) met vestibule, groot 38 M²., wachtkamer met oppervlakte van 40 M²., bureau chef 18 M²., bagage-lokaal 32 M²., goederenbergplaats 28 M². en woning voor den chef bestaande uit: woonkamer, slaapkamer, keuken en gang, een rijtuig-remise (fig. 11) groot 280 M²., met twee sporen elk voor twee rijtuigen, een locomotief-remise, groot 175 M². met twee sporen, elk voor twee locomotieven, benevens een werkplaats waarboven een reservoir, inhoudende 12 M³. en een kolenloods, groot 86 M².

De gebouwen, het emplacement en het havenperron te Lemmer zijn door middel van acetyleengas verlicht, waarvoor een fabriekje, ter grootte van 10 M². is gebouwd.

Bruggen en duikers.

Voor het kruisen van verschillende vaarwaters en waterlossingen, moesten draaibruggen over de St.-Nicolaasga-vaart, de Follega-sloot (fig. 8) en de Zijlroede (fig. 9), een vaste brug en twee duikers worden gebouwd, terwijl de bovenbouw van de Provinciale Draaibrug over den Scharsterrijn door het aanbrengen van meerdere liggers werd versterkt en voor tramverkeer ingericht.

Alle bruggen hebben een gekoppelde fundeering, terwijl in de landhoofden, ter voorkoming van nadeeligen gronddruk, gewelven zijn gespaard, welke met grond onder talud zijn aangevuld.

Daar door de Follega-sloot bij hevigen wind een sterke stroom gaat, zijn de grondkegels der landhoofden van af den bodem der vaart tot 1.00 M. + Z.P. en de westelijke glooing van den verbindingsdam tusschen de landhoofden der brug en de polderdijken, van 0.40 M. — Z.P. tot 1.00 M. + Z.P. verdedigd door een bazalt-glooiing, terwijl om ontgronding tegen te gaan de landhoofden en pijlers van damwanden zijn voorzien en over een breedte van 10. M. aan weerszijden van de as der trambaan, tusschen de kegels der brug op den bodem der vaart een laag stortsteen, dik 25 cM. waaronder een laag puin, dik 5 cM. is aangebracht.

De grondkegels bij de brug over de Zijlroede zijn van 0.40 M. — Z.P. tot 1.00 M. + Z.P., eveneens met bazalt bekleed en ook hier zijn om landhoofden en pijlers damwanden aangebracht; bij de overige bruggen zijn de kegels van stapelzoden opgezet.

De brug over de St. Nicolaasga-vaart heeft een doorvaartopening van 5.00 M., die over de Follega-sloot en over de Zijlroede (fig. 8, 9 en 10) hebben een doorvaartopening van 7 M. en ieder bovendien twee doorstroomingsopeningen van 7 M. en 5 M. De bovenbouw van alle bruggen is berekend op een gelijkmatig verdeelde belasting van 6000 K.G. per M. spoor. Alle draaibruggen zijn ongelijkarmig en bestaan uit twee geconstrueerde plaatijzeren hoofdliggers met volle wanden, welke door de noodige dwarsverbanden verbonden zijn. Bij den langen arm neemt de hoogte der hoofdliggers van het eind naar het midden toe, terwijl bij den korten arm deze hoogte overal de zelfde blijft.

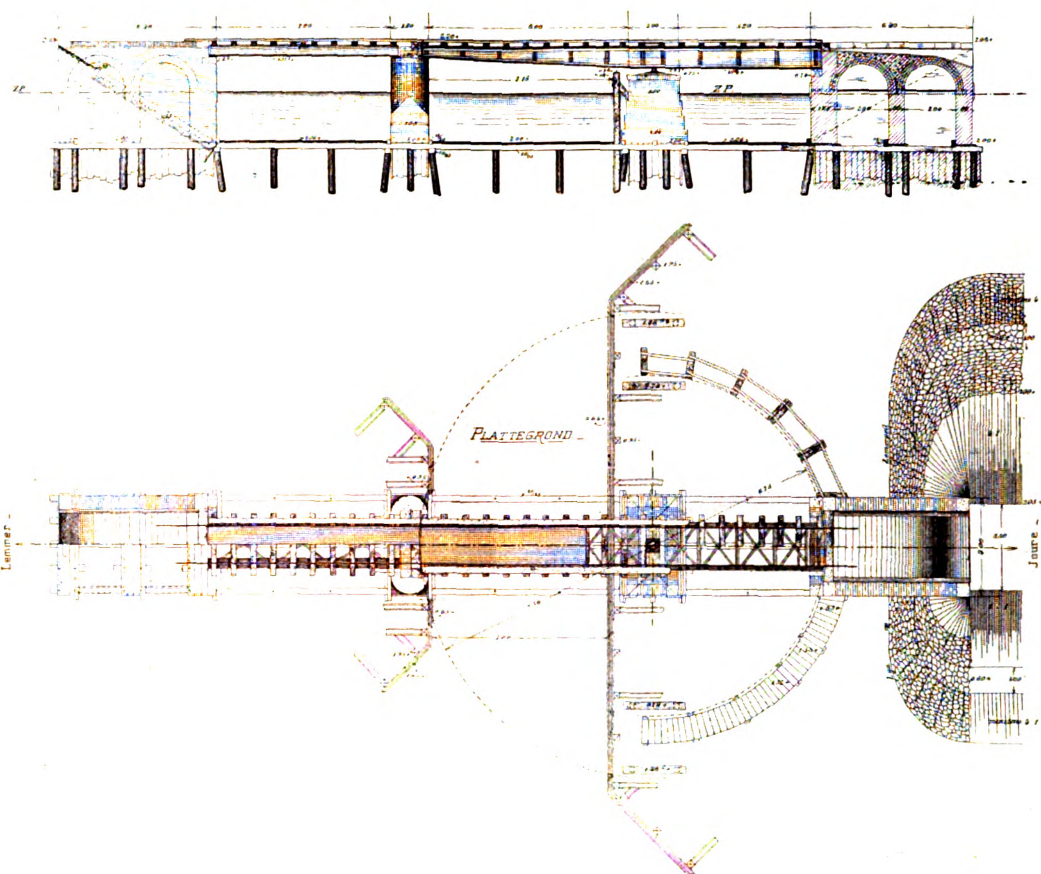
De bruggen zijn opgehangen aan twee hangbouten, welke in de as van de brug zijn geplaatst, de opzet-inrichting is aan het eind van den korten arm aangebracht. De brug wordt vanaf het landhoofd langs een loopbrugje bewogen.

De **opzet-inrichting** (zie fig. 10) bestaat uit een vertikale as met schroefdraad, welke aan de onderzijde rust in een pot en aan de bovenzijde door middel van een kruk gedraaid kan worden. Op dezen schroefdraad loopt een moer, welke om schommelingen en daardoor uitslijting der metalen te voorkomen, zich tusschen een paar geleiders slechts in vertikale richting kan bewegen. Aan de moer zijn de opzetarmen met opzetschijven draaibaar bevestigd; de laatste zijn onder de hoofdliggers van de brug aangebracht en kunnen zich in een vlak loodrecht op de lengte-richting der brug bewegen; zij rusten op gegoten stalen opzetstoelen, welke in hardsteen zijn bevestigd. Door deze opzet-inrichting wordt dus niet alleen de brug opgezet, doch worden ook bewegingen in een richting loodrecht op de lengte-richting der brug voorkomen.

De bovenbouw van het vaste gedeelte der draaibruggen, evenals die van het vaste brugje, bestaat uit twee tweelingliggers van normaal profielijzer door dwarsverband verbonden.

Behalve bij laatstgenoemd brugje, waar de rails op ijzeren stoelen tusschen de hoofdliggers zijn aangebracht, rusten bij

DRAAIBRUG OVER DE FOLLEGATSLOOT.



Schaal: 1 : 300.
Fig. 8.

alle bruggen de rails op dwarsliggers, welke tusschen hoekijzers op de hoofdliggers zijn bevestigd.

Ter beveiliging van den bovenbouw zijn bij de bruggen over de Zijlroede en de Frolega-sloot remmingwerken van I-ijzers aangebracht en zijn ten behoeve der scheepvaart eenige duc' dalven geplaatst; bij de brug over de St. Nicolaasgavaart kon met aanvaarpalen volstaan worden. Ter voorziening in de afwatering der Lemsterpolders zijn in de baan twee duikers, ieder wijd 1.20 M., gebouwd.

OVERBRUGGING VAN DE ZIJLROEDE TE LEMMER. MET WACHTERSWONING.

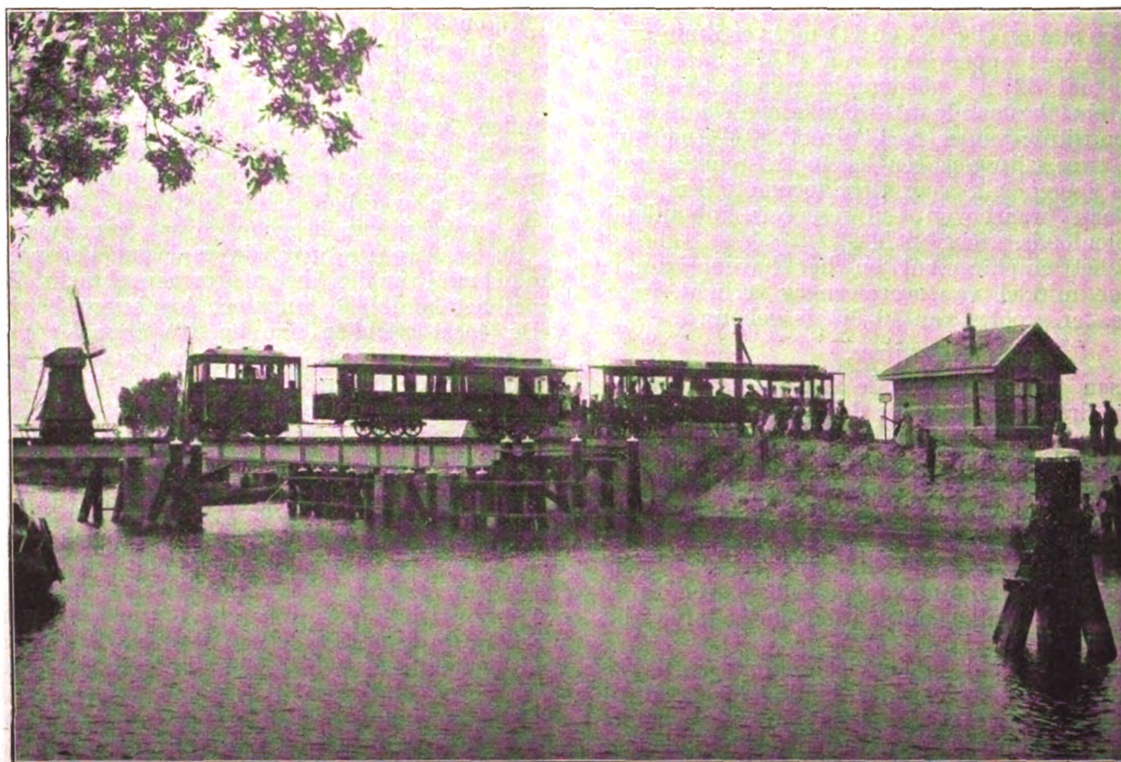
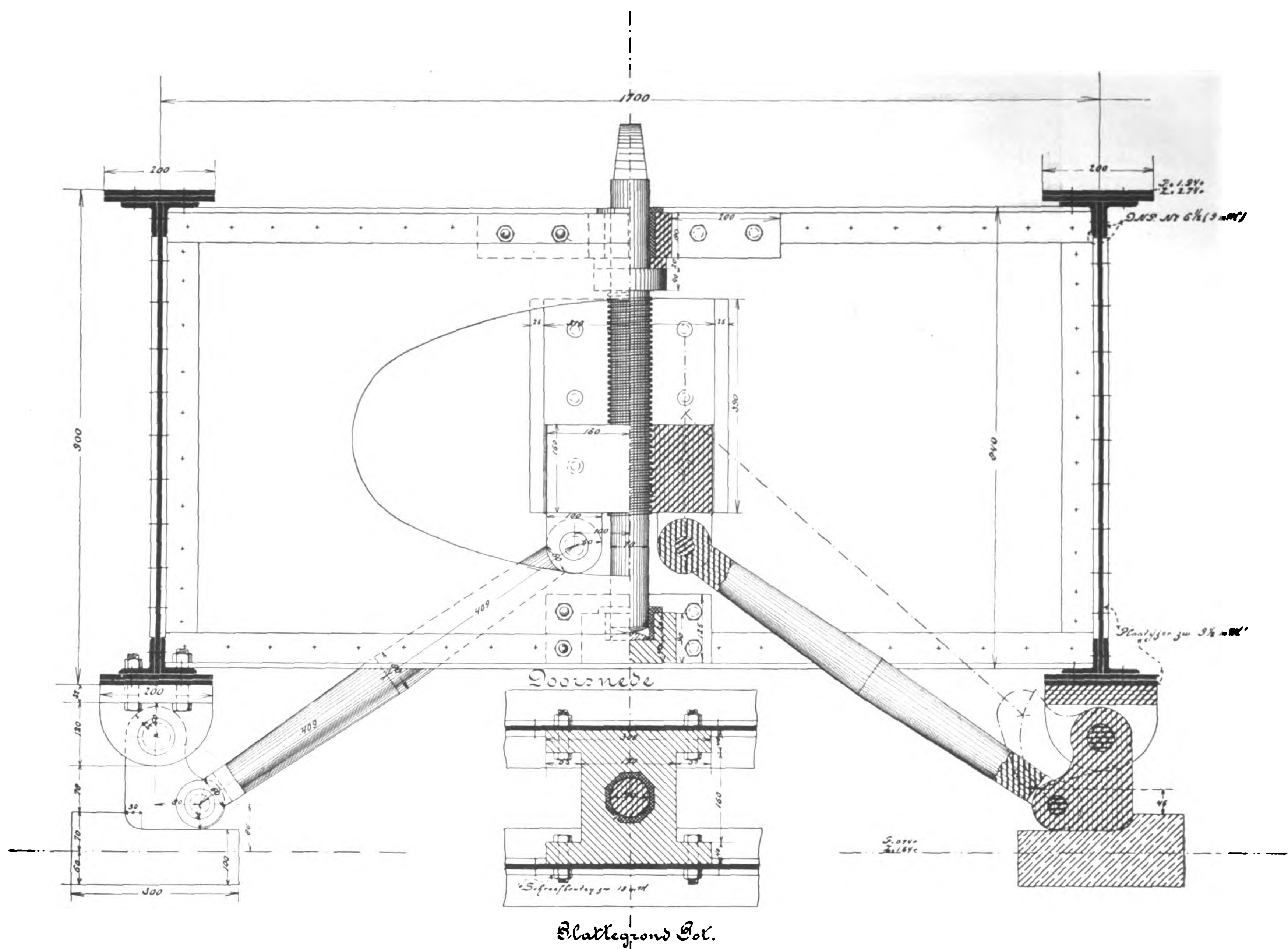


Fig. 9.

DRAAIBRUG OVER DE FOLLEGASLOOT.
OPZETTOESTEL.



Schaal 1 : 10.
Fig. 10.

Renvooi.

Afgedraaid gesmeed ijzer.

Getrokken- & Plaatijzer.

Gegoten ijzer

Gegoten staal

Metaal

Rollend materieel.

De locomotieven vervaardigd in de machinefabriek van de firma HENSCHEL UND SOHN te Cassel, hebben de volgende afmetingen:

Middellijn cylinders	200 m.M.
Slaglengte	300 „
Wieldiameter	700 „
Verwarm. Opp.	17 M²
Rooster „	0.57 „
Stoomoverdruk	12 atm.
Inhoud waterbakken	0.7 M³
„ kolen „	0.3 M³
Grootste lengte	3.56 M.
„ breedte	1.97 M.
„ hoogte	3.25 M.
Dienstgewicht	9800 K.G.
Radstand	1.40 M.

Zij hebben twee gekoppelde assen, stoomschuifbeweging naar het systeem van Allan-Trick en een voetrem.

Station en Rijtuigremise te Lemmer. (Emplacementszijde).



Fig. 11.

De personen rijtuigen, welke op de lijn Joure—Lemmer dienst doen, zijn gebouwd in de fabriek van den Heer J. J. Beijnes te Haarlem. Deze rijtuigen zijn lang, gemeten over de balcons 10.5 M. en tusschen de koppelingen 12.5 M.; de grootste breedte bedraagt 2.15 M. Zij bestaan uit een eerste en een tweede klasse compartiment van gelijke grootte, waarin ruimte is voor 18 personen, terwijl op ieder der balcons 8 plaatsen beschikbaar zijn.

De bak is uitwendig bekleed met ijzeren paneelen, terwijl de binnen betimmering in mahoniehout is uitgevoerd.

De kap is van Amerikaansch grenenhout en bekleed met linnen; voor ventilatie is een doorloopende luchtkap aangebracht; de bak rust op een doorloopend ijzeren frame, waaraan de trek — tevens stootinrichting — is aangebracht.

De rijtuigen loopen op twee twee-assige trucks, welke door middel van bladveeren op de potten dragen. De truckstand bedraagt 5.08 M., de radstand in den truc 1.30 M.

De post- tevens bagagewagens zijn gebouwd in de Nederlandsche Fabriek van Werktuigen en Spoorweg-materieel te Amsterdam.

Halte en Reservoirgebouw te St. Nicolaasga.

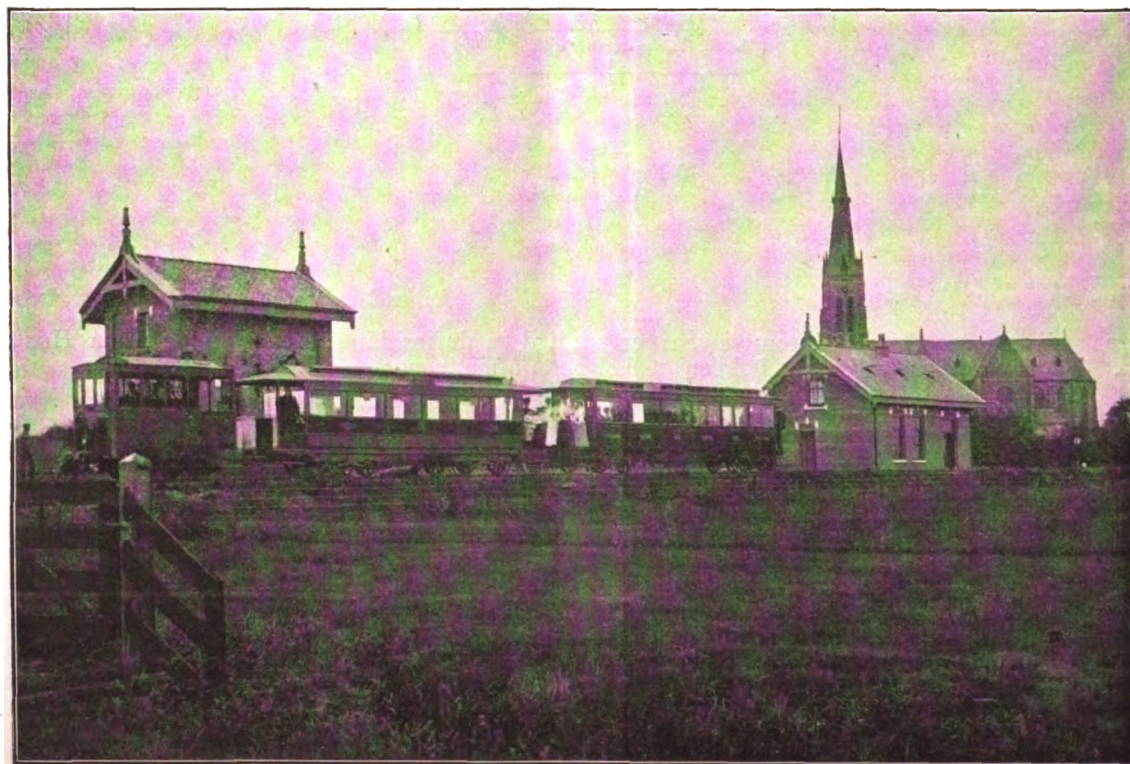


Fig. 12.

De lengte dezer rijtuigen bedraagt 7.04 M. en de grootste breedte 2.10. Het post-compartiment is lang 3 M. en voorzien van lessenaar, loketkasten en sorteertafel.

De wagens loopen eveneens op twee twee-assige trucs, waarvan de afstand 3.30 M. bedraagt.

De goederenwagens, open en gesloten, zijn lang over de trekstangen 5.05 M. met een bodemoppervlakte van 7.40 M². en een laadvermogen van 5.000 KG., de radstand bedraagt 1.70 M.

LOSSE INDRUKKEN VAN DE OPENING.

Het is zeer merkwaardig, dat nu het wetsontwerp tot afsluiting en droogmaking der Zuiderzee juist is ingediend, een nieuwe stoombootverbinding Holland—Friesland geopend is. Intusschen zou deze jonge stoomvaartmaatschappij zich zeker oprecht verheugen als het ontwerp-LELY wet werd, want welk een vervoer zou haar niet te beurt vallen vóór dat groote werk der afsluiting voltooid is! Zeker, meer vervoer dan noodig is om de „Bolsward" en de „Heerenveen" vrij te varen. Intusschen hadden wij gelegenheid van menig landbouwer, schipper en burgemeester te vernemen hoezeer men in die provincie verlangt naar een IJsselmeer, dat in staat zou stellen b.v. in dezen drogen tijd met lagen boezemstand, op Frieslands boezem zoet water in te laten, tot welzijn van landbouw en schipperij beiden.

Weemoedig stemt het dat SIMON HAMELINK, de man die deze wijd vertakte tramwegmaatschappij gemaakt heeft uit niet aansluitende stukjes, die hij op goed gekozen punten hier en daar in Friesland in handen wist te krijgen, de opening van de door hem voorbereide verbinding met Holland niet meer beleefd heeft. Maar, wij allen die de openingsplechtigheid bijwoonden, zijn gekomen onder een diepen indruk: den indruk hoezeer zijn nagedachtenis wordt vereerd in Friesland. En het moet voor zijn zoon, den tegenwoordigen directeur der Ned. Tramweg-Mij wel een pijnlijk, maar toch aan de andere zijde een hartverheffend gevoel geweest zijn, dat de naam zijns vaders op zoo veler lippen was. „Met vol vertrouwen", zoo sprak, namens commissarissen der vennootschap, de heer W. H. ERDBRINK hem toe, „hebben wij u aanbevolen als opvolger van uw vader. Ernst, voorbereiding, toewijding bezit gij. Gij zult ze noodig hebben, want moeilijke dagen zullen komen. En in tegenspoed zal het beeld van uw vader voor u oprijzen, die zeker tot zinspreuk had: *perge ed perago*".

Onder de vele en goede woorden die gesproken zijn op de boot, te Lemmer en te Heerenveen trof ons een uiting van den kloeken tachtigjarigen WITTEVEEN, lid van Gedeputeerde Staten van Friesland, waaruit bleek hoezeer de begrippen omtrent verkeer en de kapitalen daaraan te besteden gewijzigd zijn. Hij herinnerde zich hoe in den goeden ouden tijd een lid van de Staten eens had voorgesteld een straatweg van Leeuwarden naar Zwolle te maken, welk plan onmiddellijk in de doofpot ging, toen de gouverneur hem vroeg: of hij er wel aan gedacht had hoeveel steenen daartoe wel noodig zoude zijn. Neen, dat had hij nooit uitgerekend.

Maar in 1851 kwam het provinciaal reglement op den aanleg van kunstwegen en weldra was Friesland overdekt met een net van kunstwegen „van toren tot toren", met provinciaal subsidie. En thans zijn die fraaie kunstwegen niet meer voldoende gebleken, doch worden Frieslands steden en dorpen, voorzoover ze niet aan de spoorlijnen liggen, verbonden door tramwegen. En dat net sluit nu weer aan met de zeelijn naar Amsterdam.

Uit de rede van den commissaris ERDBRINK leerden we de groote moeilijkheden kennen, waarmede deze baanbrekende maatschappij te worstelen had. Onder meer, dank zij het ontbreken van behoorlijke wetten. Zoo vroeg HAMELINK in 1884 concessie aan voor de lijn Lemmer—Joure. Hij kreeg rijksconcessie, maar de gemeentebesturen stelden zulke bezwarende voorwaarden, gelijkstaande met weigering, dat er niets van kon komen.

Het duurde tot 1896 vóór de plannen tot verbinding met Holland, die door HAMELINK werden gekoesterd en gekweekt met groote volharding, een begin van verwezenlijking kregen. In 1897 werd het wetsontwerp aangenomen waarbij aan de Ned. Tramweg-Maatschappij tot een maximum van f 200000 een renteloos voorschot werd gegeven, en een som van f 32000 voor de haven van Lemmer, ten behoeve der verbinding met Amsterdam. De voorbereiding van die wet geschiedde onder den Minister VAN DER SLEYDEN; het denkbeeld dat het secundaire spoorwegnet voltooid zou worden met rijkssubsidie was het lievelingsdenkbeeld van Minister LELY, onder wiens ministerschap de overeenkomst is tot stand gekomen. De derde officieele persoon, die in dit verband genoemd dient te worden, is de toenmalige administrateur van het Dept. van Waterstaat Mr. J. C. DE MAREZ OYENS, thans Minister, die in een zeer belangstellend schrijven zijn leedwezen te kennen gaf de plechtige opening niet te kunnen bijwonen, want zoo schreef Z.Exc.: „Ik heb met zooveel belangstelling de ontwikkeling van de lijn gadegeslagen".

De belangstelling van de provincie heeft niet ontbroken. In 1895 gaf de provincie Friesland f 300 per KM gedurende 20 jaren voor deze lijn, die zes jaar noodig had tusschen voorbereiding en exploitatie.

De gemeente Lemsterland gaf reeds in 1893 toezegging van subsidie in geld en stelde een groot terrein ter beschikking.

Zoo werkten particulieren samen met gemeenten, provincie en den Staat op de wijze, die zoo typisch is geworden voor Nederlandsche stoomtramwegen.

De oud-minister VAN DER SLEYDEN zeide dat deze maatschappij als 't ware den weg gewezen heeft hoe een tram moet worden aangelegd. Het net is baanbreekster geweest, en wel . . . uit eigen kracht. En wanneer dan dit net een aanvulling behoeft, die niet door eigen kracht kan geschieden, dan mag de minister het als een geluk rekenen, dat tot die aanvulling onder zijn bestuur wordt besloten. En een soliede boot op de Zuiderzee geeft nu een goed verkeersmiddel met Holland.

De directeur HAMELINK zinspeelde op komende moeilijke tijden, waarvoor hij den steun van commissarissen inriep. Hij wees op moeilijkheden op technisch gebied, waarin de raad was ingewonnen van den heer S. J. VERMAES, provinciaal hoofdingenieur, wiens technische adviezen blijk gaven van een practischen blik en een practischen geest, waardoor de goede oplossing op technisch gebied werd verkregen. En ten slotte herdacht hij de hulp van den veteraan der Maatschappij, den hoofdopzichter BAKKER, die met de lijn Joure—Lemmer zijn 9de lijn had voltooid.

Maar de golven der welsprekendheid werden steeds hooger en hooger, tot het sluiten van de bijeenkomst door den heer ERDBRINK, wegens het aanstaande vertrek van den sneltrein naar Holland, aan alle redevoeringen te Heerenveen een officieel einde maakte.

Velen echter overnachtten in het Friesche Haagje, en scheepvaart-autoriteiten, kooplui, burgemeesters en spoorwegspecialiteiten bleven nog lang bijeen en bespraken de belangen van het land en van hun eigen zaken.

Zal de toekomst aan de Ned. Tramweg-Maatschappij een goede verbinding Oostwaarts met Groningen en met Drente geven, dan zal ze voorzeker nog in beter conditie komen.

Ten slotte nog een opmerking.

Hoe nuttig de wet van 9 Juli 1900 werken zal, blijkt ons bij de overdreven eischen die sommige gemeenten tot nu toe stellen aan afsluitingen van overwegen over een tramweg. Aan die eischen zal nu door den raad van toezicht op de spoorwegdiensten paal en perk kunnen worden gesteld, en vooral: er zal eenheid kunnen worden gebracht in die eischen, waardoor heel wat koude drukte zal worden vermeden.

v. S.

Eenige mededeelingen betreffende de prise d'eau der Utrechtsche Waterleiding te Soesterberg.

Toen in 1881 de Utrechtsche waterleiding werd gesticht, had men hier te lande niet veel ondervinding omtrent den aard en de doelmatigheid van verschillende soorten van prise d'eau, en de nieuwe onderneming, het voetspoor volgend van de meeste harer voorgangsters, besloot mede het benoodigde water te verzamelen door middel van open bassins en kanalen, gegraven in de uitgestrekte heidevlakten in de nabijheid van Soesterberg.

De keuze van het terrein en de ligging mocht een uitstekende heeten; voorafgaande boringen hadden voorloopig de beste resultaten gegeven wat betreft den waterrijkdom van den bodem en de kwaliteit van het daaraan ontleende water en inderdaad werden de gewekte verwachtingen gedurende de exploitatie niet beschaamd. Een open bassin werd gegra-

ven met een oppervlakte van een hectare, hetwelk door een duiker gemeenschap had met een insgelijks gegraven kanaal van 300 M. lengte, dat op den waterspiegel een breedte had van 17 Meter.

Het bassin werd al aanstonds uitgegraven tot op een diepte van 0.5 M. — A.P. en het kanaal tot 0.5 M. + A.P. (1)

Evenwel reeds spoedig was het streven der Directie er op gericht, zich een zoo juist mogelijk denkbeeld te vormen van den waterrijkdom van den bodem, van de uitgestrektheid van het door het afpompen beheerschte terrein, van de wijze van toevloeiing van het grondwater en van den invloed van den plaatselijken regenval.

Ter bereiking van dit doel werden een aantal observatieputten geboord. Wij laten hieronder volgen de gemiddelde hoogste en laagste standen van vier dier putten, gelegen om de prise d'eau op een afstand van 500 tot 700 M. uit het hart van het bassin; daarnaast zijn vermeld de in achtereenvolgende jaren opgepompte hoeveelheden water en de hoogte van den regenval, aan het Meteorologisch Instituut te Utrecht waargenomen.

Jaar.	Gemidd. stand der observatieputten + A.P.		M3. opgepompt water.	Regenval mM.	
	hoogste.	laagste.			
1883	5.88	5.21	240341	648.6	
1884	5.54	4.85	463000	594.5	
1885	5.00	4.52	562492	690.9	
1886	4.94	4.50	666432	639.2	
1887	4.62	4.09*	773009	499	
1888	4.52	4.12	779602	782.3	
1889	4.64	4.33	824793	830.3	
1890	4.99	4.64	930650	851.8	
1891	4.99*	4.67	1086447	675.6	
1892	4.95*	4.47	1285711	749.8	
1893	5.06	4.55*	1538176	711.9	
1894	4.98	4.56	1545423	948.8	
1895	5.14	4.63	1755408	741.4	
1896	4.75	4.36	1805670	683.6	
1897	4.71	4.45	2009527	733	
1898	4.75*	4.38*	2165699	724.6	
1899	4.60	4.22	2349545	693.3	
1900	4.50	4.12	2553626	725.7	
1ste halfjaar 1901	4.57	4.22	1341892	293.9	Regenval te Soesterberg waargenomen.

Uit dit overzicht volgt, dat sedert 1885 een peil bereikt is, waarnaar telkens, na kortere of langere perioden, het niveau van den grondwaterstand terugkeerde, zonder dat het voortdurend afpompen van groote hoeveelheden water en de daaruit voortvloeiende verlaging van den waterstand in het bassin, noch ook de meerdere of mindere regenval, daarop een waarneembaren invloed uitoefende.

Uit dit overzicht zou echter schijnbaar zijn af te leiden, dat sedert 1896 een voortdurende daling van den grondwaterstand plaats vindt, doch ter wederlegging van deze opvatting zij hier opgemerkt dat sinds 1 Januari dezes jaars tot heden de gemiddelde waterstand in deze vier observatieposten is gerezen van 4.22 + A.P. tot 4.57 + A.P. en zulks terwijl in dienzelfden tijd meer dan anderhalf millioen kubieke meter water aan den bodem zijn onttrokken, waarbij dagen voorkwamen, dat meer dan 12,000 M³. water per etmaal werd opgepompt.

Behalve meergenoemde vier observatieputten werden om het bassin een aantal putten geboord om te bepalen tot op welken afstand de invloed van het afpompen van het bassin zich deed gevoelen op den grondwaterstand in het omringende terrein.

Er werd bevonden, dat in de putten, gelegen op 200 Meter uit het hart van het bassin, die invloed niet meer merkbaar was en dat het niveau in die nabijgelegen putten rees en daalde met de verderaf waargenomen grondwaterstanden, onafhankelijk van het door het pompen telkens varieerend peil in het bassin.

De tot dusverre bedoelde putten waren alle geboord tot op ongeveer dezelfde diepte als de bodem van het bassin, nl. ongeveer 2½ M. — A.P.

Toen met het oog op een voorgenomen uitbreiding der prise d'eau diepere proefputten werden geboord, op ongeveer 10 à 15 meter — A.P., bleek dat de waterstand in die diepere putten, in de onmiddellijke nabijheid van het bassin, ongeveer 60 centimeter hooger was dan de waterstand in het bassin. Een zoodanige put, in het bassin zelf geboord, werkte als een fontein.

Zonder vooralsnog te willen beweren dat men hier te doen had met een grondstrooming, geheel afgescheiden van die welke het bassin voedt, bleek toch, dat onder den bodem van het bassin een machtige waterstrooming bestaat, welke waarschijnlijk met voordeel zou te exploiteeren zijn.

Langzamerhand deed zich de behoefte aan uitbreiding der prise d'eau gevoelen en toen in 1896 en 1897 daarmede een aanvang werd gemaakt, kon die uitbreiding tegelijkertijd eene hervorming zijn. Reeds lang toch waren de hygiënische, technische en economische bezwaren erkend, verbonden aan het exploiteeren van open kanalen, en waren door ons o. a. te Tiel en te Baarn, nieuw gestichte prises d'eau aangelegd, bestaande uit putbronnen. Het welslagen dier pogingen, bevestigd door overeenkomstige resultaten te Arnhem, Apeldoorn, Almelo, Meppel enz. verkregen, gaf ons gereede aanleiding de voorgenomen uitbreiding der prise d'eau te Soesterberg te doen plaats hebben door den aanleg van putbronnen, ter wijdte van 80 mM. middellijn, geboord ter diepte van ongeveer 10 à 15 meter — A.P.

Deze putten zijn geboord op een terrein gelegen op een afstand van gemiddeld 125 meter westelijk van het bassin.

Al dadelijk bleek, dat het afpompen dezer putten geen invloed op den waterstand in het bassin uitoefende, en het aanleggen van verdere observatieputten leerde ons, dat op 100 meter afstand van den verst verwijderden put, waarop gepompt werd, de invloed van dat pompen op den algemeenen grondwaterstand niet meer merkbaar was, zelfs niet toen uit een complex van 50 putten geregeld eene hoeveelheid van 7000 M³. per etmaal aan den bodem werd onttrokken.

Verder bleek, dat, indien uitsluitend op de putten werd gepompt, de waterstand in het bassin met ongeveer twee meter rees, en onder die omstandigheden constant bleef. Voorts werden een vijftiental putten geboord in het talud, dus in de onmiddellijke nabijheid van het bassin, op eene diepte als die van de overige in exploitatie zijnde putten, n.l. van gemiddeld 10 meter onder den bodem van het bassin.

Het bleek nu, bij de in gebruik name dezer putten, dat als het bassin buiten exploitatie gesteld was, de waterstand daarin slechts *zeer* weinig daalde; werd op het bassin gepompt, dan steeg het niveau in de putten tot op bijna de oorspronkelijke hoogte.

Gaandeweg is het aantal putbronnen thans tot 125 stuks uitgebreid en zijn door ons het kanaal en bassin als prise d'eau geheel verlaten, en voortdurend worden de hiervoor vermelde waarnemingen door de ervaring der exploitatie bevestigd.

Zooals wij reeds hebben gezegd, wenschen wij geenszins te beweren, dat de diepere strooming, die de putten voedt, in geen verband staat met den waterstroom naar het bassin — men denke slechts aan den weerstand in den grond, die het verschil in niveau zou kunnen verklaren —; nochtans is afdoende gebleken, dat in de diepere lagen zich zeer rijke waterstroomingen bevinden, waarvan de herkomst nog niet met zekerheid is na te gaan en wellicht nimmer met zekerheid zal kunnen worden vastgesteld, maar die, ondanks de groote hoeveelheden water, die er aan worden onttrokken, niet de minste teekenen van uitputting vertoonen. Immers is gebleken, dat, eenmaal door het afpompen tot een zeker peil in de putten gedaald, de waterstand daarin, ondanks het onophoudelijk pompen, tot meer dan 12000 M³. per etmaal toe, geen andere wijzigingen ondergaat dan overeenkomen met de onafhankelijk daarvan gedane waarnemingen van den algemeenen grondwaterstand.

Overigens is ook gebleken, dat die diepere stroomingen in de heide beheerscht worden door nog gansch andere invloeden dan de plaatselijke regenval alleen. Toen in den winter der eerste maanden van dit jaar een springvloed werd waargenomen in de Zuiderzee, steeg, niet tegenstaande dat in de prise d'eau der voormalige Nieuweramstelsche waterleiding en in de onze onder Laren, onmiddellijk daarbij gelegen, dien dag het dagelijksch verbruik aan water werd opgepompt, in

(1) In 1889 werd het bassin uitgediept tot 2.50 Meter — A.P. en het kanaal tot 0.5 Meter — A.P.

éénen nacht het water in onze putten met 40 centimeter, en diezelfde stijging deed zich, hoewel in afnemende mate, ook gevoelen in onze putten te Baarn en te Soesterberg.

Onze proefnemingen voortzettende, hebben wij te Soesterberg eenige putten geboord op een diepte van ongeveer 40 meter — AP., midden tusschen de andere in. Gedurende het boren ontmoetten wij een kleilaag, en, daaronder op de aangegeven diepte, eene waterstrooming, die in den put een peil bereikte 90 centimeter hooger dan het niveau in de omgelegen minder diepe putten.

En dit verschil bleef behouden toen tegelijker tijd op beide stroomingen door dezelfde zuigleidingen werd gepompt.

Hebben wij daarmede gestooten op eene afzonderlijke waterstrooming, geheel onafhankelijk van de thans geëxploiteerde? Onze ondervinding is te kort om daarover een beslissend oordeel te vellen, doch het chemisch en physisch onderzoek schijnt een bevestigend antwoord te geven.

Zoo bedraagt o.a. de hoeveelheid vaste stoffen in het water van 15 meter — AP. gemiddeld 67 miligram per liter en in dat van 40 meter — AP. 127 miligram.

Ook ten opzichte van de richting der grondwaterstroomingen werden te Soesterberg door het boren van putten uitgebreide proefnemingen gedaan. In het algemeen bleek die te loopen van het oosten naar het westen (natuurlijk met vele plaatselijke afwijkingen, meestal naar het noorden en soms naar het zuiden), dus van de hoogere streken van ons land (en Duitschland?) naar de zee en de tusschen gelegen polders.

Ten opzichte van den invloed van den plaatselijken regenval, meenen wij uit onze proefnemingen en ervaringen het volgende te mogen afleiden.

Zooals wij hiervoor hebben gezegd is op 100 meter afstand van de buitenste puttenrij, de invloed van het afpompen niet meer merkbaar.

De sfeer die onmiddellijk door ons wordt beheerscht bij een afpompen, afwisselend tusschen 8000 à 12000 M³. per etmaal, strekt zich niet verder uit dan over een oppervlakte van ongeveer 21½ hectare.

Nemen wij nu aan, dat de gemiddelde regenval 700 mM. per jaar bedraagt en dat deze gansche hoeveelheid, zonder eenige aftrekking voor verdamping of absorbeering, het grondwater ten goede komt, dan bedraagt de gansche hoeveelheid gevallen regen op gezegde oppervlakte van 21½ hectare 150000 M³., voorwaar een onbeduidende factor, waar, jaar in jaar uit, van 2 tot 3 millioen kubieke meter water aan den bodem wordt onttrokken.

Onze conclusiën zijn dan ook, dat de waterhoeveelheden en watertoevoer in de heidegronden ten eenenmale verschillen van die in de duinen, betrekkelijk smalle en ondiepe zandstroken, wier waterrijkdom uit den aard der zaak geheel afhankelijk is van een min of meer uitgestrekten plaatselijken regenval, en dat in de diepere lagen der door ons onderzochte heidegronden en van gronden in samenstelling, aard en ligging daarmede overeenkomende, zoo machtige, constante waterstroomen voorkomen, dat uitputting of zelfs vermindering in opbrengst ook in verwijderde toekomst onwaarschijnlijk schijnt; ook dan wanneer veel aanzienlijker hoeveelheden water zouden worden onttrokken, dan tot nog toe door de Utrechtsche Waterleiding-Maatschappij is geschied.

In elk geval zijn wij overtuigd dat het gebied, waarover wij thans de beschikking hebben, in lengte van jaren meer dan voldoende zal blijken om in de steeds klimmende behoefte aan water ruimschoots te voorzien.

Utrecht. P. E. RIJK,

Directeur-ingenieur der Utrechtsche Waterleiding-Maatschappij.

Een slotwoord over de ingestorte Hemelbolbrug van de Parijsche Tentoonstelling.

6 Juni 1901 is door de Rechtbank te Parijs vonnis geveld over aannemer en ingenieurs van de brug, welke 29 April 1900 te Parijs bij het Tentoonstellingsterrein instortte, na gebouwd te zijn volgens het stelsel MATRAI en waaraan in den jaargang 1900 van *De Ingenieur* verschillende artikelen gewijd zijn.

De *Génie Civil* van 22 Juni 1901 geeft, vrij uitvoerig, bovengenoemd vonnis weer, waaraan wij het volgende ontleenen.

De expert DEBRIE wijt het ongeluk aan:

1e. te groote zwakheid van de kolommen, welke op enkele uitzonderingen na 30 cM. zijde in het vierkant hadden, waardoor meerdere pijlers (theoretisch sterk genoeg) het bouwwerk na het wegnemen der formeelen niet meer vermochten te steunen; wellicht nog verergerd door het aanrijden van karren en wagens gedurende hun bouw;

2e. de gevaarlijke wijze van ophanging der groote overspanning boven de Avenue de Suffren; daar alle weerstanden tegen horizontale krachten ontbreken, terwijl bovendien de twee gedeelten van de brug, in plattegrond, niet in elkaars verlengde gelegen zijn, maar met een knik en dat hierdoor in de kabels krachten ontstaan, welke de constructie trachten te doen tuimelen.

De expert TRIMOU beaamt dit ten volle, maar noemt zelfs een aantal kolommen theoretisch en practisch onvoldoende om weerstand te bieden aan de buigingsspanningen, veroorzaakt door de horizontaalkrachten der constructie.

De aannemer GALERON, de ingenieur TEDESCO, de constructeur MATRAI, zijn veroordeeld elk tot 2 maanden gevangenisstraf en 600 francs boete, met toepassing van de wet van Bérenger.

De aannemer omdat:

Hij uiterst lichtzinnig den bouw van het werk aangevangen, nooit eene algemeene teekening ontvangen of gevraagd heeft; dat hij zich nooit met iets bemoeide; zijn beweren alles over te laten aan den ingenieur TEDESCO is, bij de toepassing van eene nieuwe constructie, onverantwoordelijk en bovendien niet geheel waar, want toen de opzichter V . . . hem bij het uitzetten opmerkte dat verschillende boomen in den weg stonden, heeft hij daarop geantwoord dat de stad nooit goed zou vinden deze boomen te rooien en er maar een knik in den plattengrond gemaakt moest worden.

Bovendien was bij het wegnemen der formeelen niemand van de politie aanwezig of gewaarschuwd en liet de aannemer daarbij het publiek ongestoord circuleeren onder de nog nooit belaste brug.

De ingenieur TEDESCO, adviseur van den Hemelbol, dankt zijne veroordeeling aan het volgende:

Dat onder zijne leiding de werken zijn uitgevoerd, en hij ze dagelijks bezocht; waardoor het onmogelijk is dat hij de fouten, bij de constructie begaan, niet opgemerkt heeft. Hij bekent wel dat karren de pijlers aangereden kunnen hebben; terwijl, wat de afmetingen en anderszins betreft, hij zich geheel gehouden heeft aan de verstrekte gegevens door MATRAI en nooit wat nagerekend, doch alleen met behulp eener copie van de teekening de ijzerhoeveelheid uitgetrokken heeft, om dit te kunnen bestellen.

Deze argumenten kunnen geen steekhouden, want TEDESCO bezit als hoofdredacteur van „le Ciment” genoeg zaakkennis om over dergelijke beton-ijzerconstructies te kunnen oordeelen.

MATRAI verdedigde zich dat hij alleen de wetenschappelijke uitvoering had en volgens contract met den aannemer daar alleen voor aansprakelijk was; dat in zijne berekeningen geen vergissingen gebleken zijn en dat bij de door hem ingeleverde ontwerpen, de kolomdikte wel degelijk 40 cM. was en de brugas niet geknikt.

Hoewel de experts zelfs beweren dat deze 40 cM. nog te gering is, houdt TEDESCO vol, dat MATRAI hem teekeningen verschafte met kolomdikte van 30 cM. en geknikte brugas, wegens de, in den weg staande, boomen.

Wie nu waarheid spreekt doet minder ter zake, want MATRAI is vaak genoeg bij het bouwwerk geweest om deze afwijkingen te kunnen opmerken en er tegen te kunnen protesteeren.

Het rechterlijk oordeel wijst dus de fouten in de constructie aan en toont ten volle het gebrek aan samenwerking tusschen aannemer en ingenieurs.

Natuurlijk trekt dit vonnis ook in de buitenlandsche pers de aandacht en concludeert o.m. VON EMPERGER in het Zeitschr. d. Österr. Ing. & Arch. Ver. 12 Juli 1901.

dat de inklemming, welke bij gewapend-betonconstructies te bereiken is, toestaat eene geringere doorsnede van den ligger aan te nemen; doch eene grootere stevigheid vergt van de kolommen of steunmuren;

dat men vooral acht moet geven bij gewapend-betonconstructies, opdat het instorten van één onderdeel, niet de ruïne der geheele constructie met zich sleept;

dat de instorting van de Matraibrug niet het geloof hoeft te schokken in zijn of dergelijke systemen, indien behoorlijk op horizontaalkrachten wordt gelet; zoo als dit bij elke andere constructie ook behoort gedaan te worden.

LOCO.

P. S. Op het laatste oogenblik werd ons van bevriende zijde toegezonden het „Technisch Weekblad" orgaan van de „Technische Vakvereeniging" 25 Juli 1901, waarin door den heer L. A. Sanders, van de Amsterdamsche Cement-IJzer-Fabrieken, een artikel geschreven is „De gevolgen van het instorten van een brug te Parijs".

De gansche polemiek, gevoerd in *De Ingenieur* 1900 omtrent deze brug wordt in herinnering gebracht, en tevens de redactie van *De Ingenieur* verweten dat zij een geheimzinnig stilzwijgen bewaart over het 6 Juni gevelde vonnis en in gemoedelijke rust ten opzichte van cement-ijzer-constructies verkeert.

Door uitstedigheid waren wij tot heden nog niet in de gelegenheid ons van de laatste technische berichten op de hoogte te stellen; vandaar het uitstel van de behandeling van dit onderwerp.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

JUNI 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw. . . .	—	755191	f927,994.54	—	f 957,525.65	f29,140.71	f 1,914,660.90	f2,037,051.62	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	876232	825,122.80 [5]	—	541,214.52	67,215.12	1,433,552.44 [5]	1,486,095.34	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij . .	—	29147	28,988.91	—	28,634.47	2,901.49	60,524.87	59,920.76	—	—
Noord-Friesche Locaalspoorwegmij.	20	9066	3,121.77 [5]	—	1,808.69	0.98	4,930.94 [5]	—	8.22	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I* .	205	120200	59,800.—	57.200	260,000.—	15,700.—	335,500.—	288,075.—	54.55	46.84
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	90200	33,900.—	9.400	40,400.—	3,100.—	77,400.—	76,179.—	46.07	45.34
stoomtramweg *Djocja—Brossot*.	24	26000	3,000.—	8.200	10,400.—	200.—	13,600.—	13,984.—	18.89	19.42
„ *Djocja—Magelang*	47	43500	9,900.—	9.900	19,200.—	800.—	29,900.—	19,974.—	21.21	14.17
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107(1)	43300	8,800.—	3.700	4,200.—	200.—	13,200.—	12,612.—	4.11	10.25
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	93,000.—	115,130.—	30.39	37.62
Arnhemsche Tramweg-mij.	12	111484	9,102.25	—	—	—	9,102.25	9,846.72	—	—
Stoomtramweg-mij. 's Bosch—Helmond . . .	73.342	—	9,837.13	—	2,894.71	262.—	12,993.84	12,739.55 [5]	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem . .	34.1	14275	3,013.99	—	1,169.19 [5]	736.04	4,919.22 [5]	4,862.89	4.80	4.75
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.9	22206	6,068.50 [5]	—	3,207.67	723.63	9,999.80 [5]	10,820.29	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij . .	49	—	—	—	—	—	6,193.08	7,156.71	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij. .	32.8	12565	2,005.15 [5]	—	1,887.49	239.90	4,132.54 [5]	4,575.89 [5]	4.20	4.65
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij. . .	34	36545	—	—	—	—	10,908.40 [5]	11,345.28 [5]	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij. . . .	7.2	4079	—	—	—	—	1,437.96 [5]	1,432.07	6.66	6.63
Ginnekensche Tramweg-maatschappij . . .	4	69422	4,129.70	—	42.05	230.42	4,402.17	4,581.65	36.68	38.18
Gooische Stoomtramweg-maatschappij . . .	37.3	—	—	—	—	—	13,551.98 [5]	12,429.69 [5]	—	—
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij . . .	6	9540	1,335.42 [5]	—	58.19	61.—	1,454.61 [5]	1,295.75	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	31.8	851217	74,689.40	—	—	1,954.98	76,644.38	73,438.16	80.34	77.—
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	19389	5,531.33 [5]	—	2,227.98 [5]	325.58	6,084.90	5,601.31	3.69	3.46
Nederlandsche Tramweg-maatschappij . . .	149(2)	73306	19,787.07 [5]	—	6,492.23	1,713.87 [5]	27,993.13	29,787.37 [5]	6.26	7.25
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	8281	732.15	—	4.70	29.59	766.44	885.02	10.22	11.80
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij .	57	—	15,809.97 [5]	—	3,037.90 [5]	972.20	19,820.08	21,786.27	11.59	12.74
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	7,625.22 [5]	—	1,018.64	542.18	9,186.04 [5]	10,643.80 [5]	—	—
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	5,791.91	—	392.63	63.—	6,247.54	6,810.97	11.70	12.75
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela.	29	—	—	—	—	—	4,761.10 [5]	5,691.66 [5]	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.7	16180	2,292.95 [5]	—	631.78	16.41	2,941.14 [5]	2,817.70	3.41 [5]	3.27
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij . . .	137.36	844030	72,977.21	—	4,609.20 [5]	28,328.38	105,914.79 [5]	106,527.20	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	20457	2,881.17	—	—	7.80	2,888.97	3,725.80	—	—
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij. .	19	44839	7,773.17 [5]	690 [5]	1,152.06 [5]	881.95	9,807.19	10,339.72	16.29	17.17 [5]
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	4,126.11	—	1,990.03 [5]	125.—	6,241.14 [5]	5,717.23 [5]	8.32	7.62
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij .	36.66 (3)	—	4,745.—	—	1,851.—	—	6,596.—	4,537.—	6.—	4.68
Batavia Electrische Trammaatschappij . . .	13.775 (4)	225000	10,900.—	—	—	—	10,900.—	7,450.—	—	—
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij . .	79.807	—	4,601.—	—	5,518.—	—	10,119.—	11,012.—	4.23	4.60
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	24,400.—	27,141.—	—	—
Samarang—Cheribon Stoomtramweg-mij. . .	270	—	—	—	—	—	120,600.—	102,300.—	14.90	12.65
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij .	319 (5)	—	—	—	—	—	116,900.—	110,200.—	12.20	11.75
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij . . .	91 (6)	—	—	—	—	—	42,300.—	33,200.—	15.50	13.15
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij .										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	10,300.—	9,500.—	8.35	7.70
„ *Soerabaija—Krian*.	39	—	—	—	—	—	17,400.—	17,500.—	14.85	14.95

Nagekomen.

MAART.

Haarlem—Zandvoort Spoorwegmaatschappij .	—	—	1,424.59	—	705.57 [5]	72.55 [5]	2,202.72	—	8.36	—

APRIL.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij. . . .	112	—	64,714.45 [5]	—	60,194.45	901.10	125,810.00 [5]	111,898.67 [5]	—	—
Rijnlandsche Stoomtramwegmaatschappij . .	9	33239	4,509.92	—	664.03	—	5,173.95	5,121.16	—	—
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij . .	77	42454	7,445.77	—	3,855.01 [5]	438.15 [5]	11,738.94	11,536.02 [5]	5.08	4.99

MEI.

Gemeentetram te Amsterdam	32.5 (7)	2248632	147,484.00 [5]	—	—	—	147,484.00 [5]	127,250.01	—	—

---

(1) In 1900 in expl. 41 K.M. (2) In 1900 in expl. 137 K.M. (3) In 1900 in expl. 32.33 K.M.; het gedeelte Ngimbang—Bloeloek werd (18 Juni 1901 v. h. publiek verkeer opengesteld.
(4) „ „ „ „ 8.263 „ (5) „ „ „ „ 312 „ (6) „ „ „ „ 84 „
(7) „ „ „ „ 31.500 „

INGEZONDEN STUKKEN.

Wijlen de Heer P. Du Rieu Fzn. en Duinoord.

Men maakt ons opmerkzaam, dat in het artikel betreffende wijlen den Heer P. du Rieu Fzn., voorkomende in *De Ingenieur* no. 25. dd. 22 Juni 1901 o. a. wordt gezegd: «Enkele jaren was hij werk«zaam als directeur van de bouwgrondmaatschappij «Duinoord" en «heeft toen ernstig maar in vele opzichten te vergeefs er naar gestreefd eenige verbetering te brengen in den huizenbouw en straten«aanleg; zijn artistieke wenschen moesten daar gewoonlijk wijken «voor de geldelijke belangen".

Naar aanleiding van die onjuiste voorstelling achten wij het noodig te verklaren, dat de akte van oprichting der maatschappij «Duinoord" den 29 December 1891 gepasseerd werd, terwijl de ontslagsaanvrage van den heer du Rieu reeds 28 Maart 1893 plaats had, en dat wij Uwe verklaring omtrent een *ernstig*, maar in *vele opzichten vergeefsch streven* stilzwijgend zullen voorbijgaan. Daarentegen teekenen wij ernstig protest aan tegen Uwe bewering dat de artistieke wenschen van den heer du Rieu bij de Maatschappij «Duinoord" *gewoonlijk moesten wijken voor de geldelijke belangen*, om reden behalve het onjuiste Uwer bewering, deze tevens insluit een blaam ten opzichte van Duinoord's bestuur, dat er steeds naar heeft gestreefd een fraaie stadswijk te stichten en daarvoor tegen geen geldelijke offers opzag. Onder verwijzing naar de rectificatie voorkomende in *De Ingenieur* no. 50 bladz. 476 van 12 December 1891 verblijven wij na dankbetuiging voor de plaatsing, hoogachtend

's Gravenhage. *Het Bestuur der Haagsche Bouwgrond-Maatschappij «Duinoord».*

H. C. A. Ruempol,
President.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

Baggermolen „Hephaestos".

De zeewaardige dubbelschroef baggermolen met persinrichting *Hephaestos*, bestemd voor de havenwerken van Tsingtau, lang 45 meter, breed 8,5 meter en hol 3,6 meter, voortbewogen door twee Compound-machines van 270 I.P.K. elk, geheel electrisch verlicht en van stoomverwarming voorzien, heeft Zaterdag-middag 10 dezer om half drie de reis naar Tsingtau (Kiautschou) China, met kapitein E. Lukkien als gezagvoerder, aanvaard.

Veertien dagen geleden hebben ten overstaan der Duitsche Marine-autoriteiten, waarvoor deze baggermolen op de werf der firma A. F. Smulders te Rotterdam gebouwd werd, de officieele beproevingen plaats gehad, welke uitstekend verliepen. De molen baggerde 450 M³. per uur en behaalde een snelheid van 8½ knoopen, (het contract schreef voor 300 M³. en 7 knoopen).

Hr. Ms. „Koningin Regentes".

De proeftochten ter reede van Tessel met Hr. Ms. pantserschip *Koningin Regentes*, gebouwd op 's Rijks werf te Amsterdam, waarvan de stoomwerktuigen en ketels zijn vervaardigd door de Koninklijke Maatschappij *de Schelde* te Vlissingen, zijn alle met succes afgeloopen. Bij de volle krachtproef waren de uitkomsten uitstekend. Terwijl in het contract was bepaald, dat de machines 6000 I. P. K. moesten ontwikkelen, waarbij het schip 16 mijl moest loopen, was het resultaat van de 4 uur volkrachtproef, dat de werktuigen gemiddeld 7291 I. P. K. ontwikkelden, waarbij het schip een gemiddelde snelheid van 16,91 mijl behield.

Het maximum vermogen dat behaald werd was 8015 I. P. K. Dit resultaat is het beste wat nog met eenige der Nederlandsche oorlogsschepen is verkregen.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
8 Aug.	762.6	Z.W.	2	18.1	—
9 »	764.3	Z.	1	17.4	—
10 »	758.7	O.Z.O.	3	23.1	—
11 »	762.0	Stil.	—	20.0	—
12 »	761.0	Z.Z.W.	1	16.4	22—
13 »	765.3	Z.Z.W.	3	17.1	—
14 »	766.3	Z.Z.O.	2	19.0	—

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

JULI 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut
Gemidd. barometerstand .	760.8 mM.	760.1 mM.
Hoogste » .	768.2 » den 17den	773.5 » den 11den 1869.
Laagste » .	751.7 » » 24sten	739.4 » „ 11den 1894.
Gemidd. temperatuur . .	20°8. C.	18.°3 C.
Hoogste » . .	32.2 » den 12den	33.°6 » den 22sten 1899.
Laagste » . .	8.6 » » 9den	3.°6 » » 21sten 1898.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	70 %	86.5 %
Hoeveelh. neerslag . . .	88.8 mM.	78.5 mM.
Aantal dagen met neerslag	13	16.9
» » » » van 0.5 mM. of meer .	8	12.4
Gemiddelde bewolking. .	4.8	5.4
Aantal bewolkte dagen . .	2	2.1
» heldere » . .	4	2.6

Zoolang de depressie, die den laatsten Juni boven het Kanaal verschenen was, haar invloed deed gelden, bleef het weder somber en regenachtig, maar op 4 Juli had zij zich naar Frankrijk verplaatst en van dien dag af was het weder bijzonder fraai, terwijl een gelijkmatige verdeeling der luchtdrukking over Europa was ingetreden, waarbij zich van af 8 Juli een gebied van hooge drukking over Midden-Europa uitstrekte. De wind was meestal zwak, slechts op den middag wakkerde hij dan wat aan, en de temperatuur steeg belangrijk boven de normale, wat in den nacht van 13 op 14 Juli een hevig warmte-onweder tengevolge had. Den volgenden dag was het weder een weinig somber, maar spoedig klaarde het weer op en de periode van fraai weder werd voortgezet tot 21 Juli, toen een depressie ten W. van Groot-Brittannië verscheen, die op 22 Juli, boven de Noordzee gekomen zijnde, hier te lande buiig weder teweeg bracht. Dit bleef aanhouden, daar zich een gebied met lage luchtdrukking, waarin verschillende minima voorkwamen, over Europa uitstrekte. Op 28 Juli had zich weder een gebied van hooge drukking over Midden-Europa ontwikkeld, zoodat de maand met goed, dikwijls fraai weder eindigde.

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
9 Aug.	39.29	11.64	9.20	9.40	9.81	41.43	8.52	4.58
10 »	39.07	11.62	9.20	9.42	9.83	41.38	8.52	4.66
11 »	38.91	11.47	9 07	9.30	9.70	41.41	8.44	4.65
12 »	38.84	11.33	8.94	9.19	9.57	41.41	8.45	4.60
13 »	38.78	11.23	8.83	9.10	9.48	41.41	8.43	4.60
14 »	38.72	11.17	8.77	9.04	9.43	41.44	8.43	4.60
15 »	38.74	11.12	8.71	9.00	9.38	41.44	8.38	4.59

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Tramweg-Maatschappij „De Graafschap".

De *Ned. Staatscourant* van 7 Augustus bevat de statuten der Naaml. Vennootschap Tramweg-Maatschappij „de Graafschap", gevestigd te Zutphen.

Doel: het aanleggen en exploiteeren van een tramweg van Zutphen over de gemeenten Warnsveld en Vorden naar Hengelo (Gelderland), daaronder begrepen de overneming van het geheele bedrijf der reeds bestaande naamlooze vennootschappen «Zutphensche Tramwegmaatschappij» te Zutphen, en «Tramwegmaatschappij Hengelo G.», te Hengelo; *Duur:* 30 jaren; *Kapitaal:* 181.000 gulden, verdeeld in 620 gewone aandeelen, elk van 250 gulden en 52 oprichtersaandeelen, elk van 500 gulden; *Bestuur:* een directeur onder toezicht van minstens 5 en hoogstens 9 commissarissen; voor de eerste maal worden benoemd tot commissarissen B. Cuperus, Lid der Prov. Staten van Gelderland; J. G. Klaassen, Wethouder en Koopman; S. K. A. baron van Nagell, Burgemeester van Warnsveld; P. G. Gallée, Burgemeester van Vorden, en D. Ouweleen, te Hengelo. De overige commissarissen, benevens de directeur, worden nader benoemd.

Congres voor Ambachtsonderricht.

Een verslag van het congres voor ambachtsonderricht, bewerkt voor *De Ingenieur*, moeten wij — wegens plaatsgebrek — tot een volgend nummer laten liggen.

Polytechnische School te Delft.

De waarnemend directeur der Polytechnische School maakt bekend, dat hij tot inschrijving voor den cursus 1901—1902 zal zitting houden in het gebouw der instelling:

Maandag 2 September en Donderdag 5 September e. k. voor hen die reeds een of meermalen zijn ingeschreven geweest;

Dinsdag 3 September en Woensdag 4 September e. k. voor hen die zich voor de *eerste* maal wenschen te doen inschrijven en wel Dinsdag 3 September voor hen wier familienaam begint met een der letters A tot en met K en Woensdag 4 September voor de overige letters L tot en met Z. Alle dagen van des voormiddags 10—12 uren en des middags van 1½—3 uren.

Electrische Spoorwegen in Noord- en Zuid-Holland en de Holl. IJzeren Spoorweg-Maatschappij.

De Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij heeft de aandeelen van de Hollandsche Electrische Spoorweg-Maatschappij en die van de Zuid-Hollandsche Electrische Spoorweg-Maatschappij overgenomen, zoodat zij thans de lijnen dezer Maatschappijen in handen heeft.

INDISCHE BERICHTEN.

Indische Oudheden.

Bij gouvernements besluit van den 13en Juni is met ingang van 1 Juli 1901 eene commissie in Nederlandsch-Indië ingesteld voor oudheidkundig onderzoek op Java en Madoera, welke commissie te Batavia zal zijn gevestigd en welker taak zal zijn het samenstellen van archaeologische en architectonische beschrijvingen van de oudheden op genoemde eilanden, het in teekening brengen dan wel photografeeren dier oudheden, v. z. n. dit nog niet is geschied, het vervaardigen van gipsafgietsels en het aangeven van middelen om de monumenten voor verval te behoeden.

In deze commissie zijn benoemd:

tot lid tevens voorzitter, Dr. J. L. A. BRANDES, ambtenaar voor de beoefening der Indische talen;

tot lid:

I. KNEBEL, oud assistent-resident, met bepaling dat hij gedurende den duur der hem gedane opdracht rang en titel zal hebben van assistent-resident;

A. L. LEYDIE MELVILLE, opzichter der 1e klasse bij den aanleg van staatsspoorwegen, met bepaling dat hij bij zijn korps zal worden gevoerd à la suite.

— Machtiging is verleend om, met gebruikmaking van 240450 dagdiensten van heerendienstplichtigen en overigens in vrijen arbeid, den waterafvoer in Zuid-Panaroekan (Besoeki) te verbeteren, waarvan de kosten zijn geraamd op f 32100.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 7 Augustus 1901 is, met ingang van 16 Augustus 1901, aan den ingenieur van den Rijkswaterstaat der 1e klasse J. G. ERMERINS, vroeger te Vlissingen, thans tijdelijk verblijf houdende te Middelburg, op zijn verzoek, wegens lichaamsgebreken, eervol ontslag uit 's Rijks dienst verleend.

— Bij Kon. besluit van 7 Augustus 1901 zijn, met ingang van 16 Augustus 1901, bevorderd:

tot opzichter van den Rijkswaterstaat der 1e klasse A. VAN BLOOIS, thans 2e klasse;

tot opzichter van den Rijkswaterstaat der 2e klasse J. C. WINTERWERP, thans 3e klasse, en

tot opzichter van den Rijkswaterstaat der 3e klasse J. TER BEEKE, thans 4e klasse;

en is benoemd tot opzichter van den Rijkswaterstaat der 4e klasse J. SIZOO.

— Bij Kon. besluit van 8 Augustus 1901 is:

1°. benoemd tot chef van den generalen staf, Harer Majesteits adjudant in buitengewonen dienst, de luitenant-generaal A. KOOL, afgetreden Minister van Oorlog, en

2°. de generaal-majoor R. J. VAN MOOCK, sous-chef van den generalen staf, op de meest eervolle wijze ontheven van de tijdelijke waarneming der betrekking van chef van dien staf, onder dankbetuiging voor de goede diensten in die functie door hem bewezen.

— Bij Kon. besluit van 6 Augustus 1901 is aan JHR. MR. V. E. L. DE STUERS, te 's-Gravenhage, referendaris bij het Departement van Binnenlandsche Zaken, verlof verleend tot het aannemen der versierselen van officier der orde van het Legioen van Eer, hem door den President der Fransche Republiek geschonken.

— Bij Kon. besluit van 12 Aug. 1901 is aan MR. J. C. DE MAREZ OIJENS, in verband met zijne benoeming tot Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als administrateur aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid en bepaald, dat dit ontslag zal gerekend worden te zijn ingegaan op 1 Augustus 1901;

en zijn bij voormeld Departement bevorderd:

tot referendaris F. H. DE MONTÉ VER LOREN, thans hoofdcommies;

tot commies L. SLAGTER en MR. J. C. A. EVERWIJN, beiden thans adjunct-commies.

PERSONALIA.

— De Kamer van Koophandel te Amsterdam, benoemde tot leden der commissie tot het ontwerpen van een plan van uitbreiding der bebouwing in de gemeente benoorden het IJ, de heeren A. G. baron TINDAL, C. LELY, HUGO MULLER, Dr. H. F. R. HUBRECHT, S. P. VAN EEGHEN en AUG. HENDRICHS.

— De heer A. BIJDEBEEK, assistent voor de werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School te Delft, is benoemd tot leeraar in het werktuigkundig teekenen aan de Academie van Beeldende Kunsten en Technische Wetenschappen te Rotterdam voor den cursus 1901—1902.

— Met ingang van 1 September is tot 1sten opzichter aan de gemeente-gasfabriek en drinkwaterleiding te Zutphen benoemd de heer J. BOLT, thans opzichter aan de gemeentegasfabricken te Amsterdam.

— De kapitein eerstaanwezend ingenieur R. SCHEFFER te Bergen-op-Zoom wordt 1 Nov. overgeplaatst naar Amsterdam.

— De kapitein-ingenieur A. D. J. BERKHOUT is van zijn detacheering te Delft bij zijn korps te Utrecht teruggekeerd.

— De hoofd-ingenieur 2e klasse bij den Indischen Waterstaat H. J. VERDAM, vertrekt 12 October a. s. per *Koningin Regentes* naar Indië.

— De bij het korps genietroepen nieuwbenoemde 2e luit.-ing. G. A. MEIJER wordt 19 dezer overgeplaatst bij den staf der genie te Amersfoort.

— Bij beschikking van den Min. van Wat. H. en N. is de civiel-ingenieur W. DE HOOG, te Arkel, benoemd tot tijdelijk adjunct-ingenieur bij de werken tot uitbreiding van de visschershaven te IJmuiden en K. LE GRAS, te Blerick, tot buitengewoon opzichter bij de werken tot verbetering van de Vecht.

— De kapitein-ingenieur A. E. VON BRUCKEN FOCK, te Middelburg, wordt overgeplaatst naar Bergen-op-Zoom, als eerstaanwezend ingenieur.

— De benoemde adspirant-ingenieur der marine S. F. MONHEMIUS, wordt met 1 September a.s. geplaatst bij 's Rijks werf te Amsterdam.

OPEN BETREKKINGEN.

Gemeente-Architect te Breda, salaris f 2500 met genot van vrije woning. Verzoekschrift op zegel vóór 15 September a.s. aan den Burgemeester.
Concessionaris voor electrische verlichting. (Zie Adv.)
Opzichter-Teekenaar. (Zie Adv.)
Teekenaar. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Civiel-Ingenieur, dipl. Delft. (Zie Adv.)
7 Bouwk. Opz. teek., 20, 23, 24, 24, 24, 25 en 26 j., ongeh., f 40, f 70, f 60, f 70, f 70, f 60 en f 75; **2 Bouwk.-Opz.,** 22 en f 40 j., ongeh., f 75 en f 85; **2 Bouwk. Teek.,** 20 en 23 j., ongeh., f — en f 75; **3 Opz.-uitv.,** 33, 34 en 43 j., geh., f 90, f 80 en f 100; **1 aank. Werkt.-Electr.,** 20 j., ongeh.; **1 Electrotechnicus,** f 35 j., geh., f 85.
Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 34.

DE INGENIEUR.

553

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Advertentiën in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Vertegenwoordiger voor Advertentiën in Nederland: C. W. Betoke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 24 Augustus 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 10 September 1901.

Aan de leden wordt voorloopig bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in de Wachtkamer 3de klasse van het **Centraalstation** te **Amsterdam**, den **10den September 1901**, des voormiddags te **10½ ure**.

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

Huishoudelijke werkzaamheden.

Voordrachten.

a. Mededeelingen aangaande de in uitvoering zijnde werken voor de Gemeentelijke Waterleidingen binnen Amsterdam, door het lid J. M. K. Pennink.

b. Mededeelingen omtrent het in aanbouw zijnde Beursgebouw, door den architect H. P. Berlage Nzn.

c. Mededeelingen omtrent de haven van Amsterdam, door het lid J. van Hasselt.

Een volledig programma van deze feestvergadering zal afzonderlijk aan elk lid worden gezonden.

Door de zorgen van een regelings en feest-commissie, bestaande uit de leden J. van Hasselt, voorzitter, P. J. Kapteijn, secretaris, L. Bienfait, C. de Bruijn, A. Doijer Jz., P. Kleijnhens, Jhr. J. A. Kretschmar van Veen, J. de Koning, H. P. Maas Geesteranus, N. H. Nierstrasz, H. van Oordt en J. M. K. Pennink, zijn de volgende schikkingen getroffen tot veraangenaming van deze bijeenkomst der leden van het Instituut:

12¼ uur. Dejeuner voor rekening van het Instituut in de restauratiezaal van het Centraalstation, waarna de volgende excursies plaats hebben:

A. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.

Bezoek aan het in aanbouw zijnde Beursgebouw.

Bezoek aan het Pompstation der gemeentelijke waterleidingen aan den Haarlemmerweg.

Voor het bezoek aan het Pompstation zullen rijtuigen gereed staan aan het Beursgebouw; afrit 2 uur n.m.

B. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.

Bezoek aan de Nederlandsche Fabriek voor Werktuigen en Spoorwegmaterieel en van de Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij.

Voor het vervoer naar de te bezichtigen fabrieken zullen rijtuigen gereed staan aan het Damrak; afrit te 2 ure.

C. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.

Vaart door het Oostelijke havengebied van Amsterdam; bezoek aan het stoomgemaal te Schellingwoude, waar tevens ter bezichtiging aanwezig zal zijn de stoompont bestemd voor de overvaart te Velsen.

Aan de de Ruyterkade tegenover het Centraalstation zal een stoomboot gereed liggen; afvaart te 2 ure.

D. 1¼ uur n m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.

Bezoek aan de graansilo van de Maatschappij tot exploitatie van Graansilo's en Pakhuizen.

Bezoek aan de Artillerie-inrichtingen aan de Hembrug.

Aan de de Ruyterkade tegenover het Centraalstation zal een stoomboot gereed liggen; afvaart te 2 ure.

6 uur. Gemeenschappelijke maaltijd in het Amstel-Hôtel.

N.B. *De aan elk lid afzonderlijk te verzenden oproepingsbrief is bewijs van toegang tot het perron van het Centraalstation. Bij dien brief zal een formulier worden gevoegd ter invulling voor de leden, die daarin kunnen mededeelen aan welke excursie A, B, C of D, door hen zal worden deelgenomen, enz.*

Op deze vergadering zal de **ballotage der voorgestelde leden** plaats hebben. De ballotage-lijst blijft nog geopend tot Donderdag 29 Augustus.

De Raad van Bestuur:

J. F. W. Conrad, *President.*

R. A. van Sandick, *Alg. Secretaris.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Van den heer P. CH. VAN LENNEP, Zaakgelastigde der Nederlanden te Athene, ontving onze Commissie de mededeeling, dat een bij uitstek soliede bankinrichting te Athene het plan heeft twee der grootste meeren in Griekenland (in Acarnanië) droog te leggen.

Zij wenscht te weten wat de kosten zouden zijn om een alleszins ervaren Hollandsch ingenieur te doen overkomen tot het doen van de noodige opmetingen en het opmaken van een volledig plan. Onder deze kosten zijn in te begrijpen honorarium, reis- en verblijfkosten en alle onkosten. Instrumenten zijn door de bankiersfirma te leveren. Voorloopig wordt alleen voor 't bovenstaande werk een ingenieur gevraagd; over de uitvoering van het werk zelf en toezicht daarop is nog niets besloten.

Zij, die wenschen hiervoor in aanmerking te komen, gelieven hunne voorwaarden op te geven aan ondergeteekende, die voor opzending daarvan zal zorg dragen.

Voor de Commissie:
A. WESTENBERG,
Secretaris.

Waarom Yarrow-ketels?

(*Met afbeeldingen.*)

Van verschillende zijden werd mij schriftelijk of mondeling de vraag gedaan, waarom in mijn handboek „Het scheepsstoomwerktuig” de voorkeur gegeven wordt aan den Yarrow-ketel boven vele andere buizenketels. Ik wensch van mijn antwoord ook in dit tijdschrift iets te plaatsen, niet alleen omdat dit hiervoor m. i. de aangewezen plaats is, maar ook omdat hierin over hetzelfde onderwerp kort geleden van gedachten gewisseld is.

Mijn voorkeur voor den Yarrow-ketel is gevestigd:

door het bestudeeren en vergelijken van de sedert jaren zoo veelvuldig over buizenketels voorkomende artikelen in tijdschriften;

door een vergelijking van de wijzen waarop bij de verschillende systemen getracht is aan de eischen te voldoen, welke aan een solieden en aan het doel beantwoordenden buizenketel moeten en *mogen* gesteld worden;

door vergelijking van de water- en stoom-circulatie bij verschillende typen, duidelijk gemaakt door proeven met glazen modellen;

door niet-officieele informatie omtrent het gedrag der Yarrow-ketels aan boord van de nieuwe kruisers der K. N. M;

door informatie omtrent het gedrag van verschillende buizenketels bij ketel-installatie's te lande.

De artikelen over buizenketels hebben in de laatste jaren een ander karakter gekregen dan zij vroeger bezaten. De storm van verontwaardiging, schrik en tegenzin over het invoeren van den buizenketel aan boord van stoomvaartuigen, waarbij de fabrikanten van stoomketels, en niet minder zij, die den bekenden Schotschen ketel grooter stoomproductie wilden geven, den boventoon voerden, zien wij nu bedaard. Dit komt doordat de belanghebbenden bij de koopvaardij tamelijk wel in de meening verkeeren, dat de buizenketel toch nooit (?) op hunne schepen zal ingevoerd worden, terwijl de Marine-autoriteiten de invoering er van doorgedreven hebben.

Tegenwoordig loopt de strijd dan ook niet meer over buizenketels of andere ketels, doch hoofdzakelijk over de vraag: welke buizenketel is voor Marineschepen de beste of . . . . . de minst onvoldoende. Van verschillende typen worden de voor- en nadeelen opgesomd, doch met den grondtoon: de buizenketel *is* de ketel voor Marineschepen. Zeker, er zijn nog bezwaren te overwinnen, doch zijn deze wel zoo groot, dat hierom de buizenketel niet zou ingevoerd worden? De voordeelen zijn vele:

Snelle stoomvorming, gering totaal gewicht, geringe afmetingen (geringe trefkans), kleine samenstellende deelen (vooral op oorlogsschepen van groot belang bij reparatie) geschiktheid voor hooge stoomspanning, geen gevaar dat de toppen van vlamkasten of vuurgangen bezwijken, bij ontploffing de meeste kans, dat weinig water en stoom tegelijk ontsnappen enz. (Het kolenverbruik is in de meeste gevallen nog niet gunstig, doch hierover later.)

De inrichting van den ketel kan echter zoo zijn, dat deze voordeelen niet voldoende zijn om hem *aan boord* toe te passen. Gesteld een buizenketel geeft *te lande* goede resultaten, zal hij dit dan ook aan boord van het als regel slingerend en stampend schip doen? Ik meen hierop te moeten antwoorden, dat dit afhangt van de inrichting van den ketel.

Laten we met het oog hierop enkele ketels beschouwen en beginnen met den Belleville-ketel. Eigenlijk ben ik huiverig dit te doen, want deze ketel heeft zoovele voorstanders, dat tegenspraak bijna niet kan uitblijven, te meer daar deze voorstanders nog al eens analoog zijn met „de beste stuurlui”.

Zoo herinner ik mij dat een Lid der Tweede Kamer en gerechtigd Mr. voor zijn naam te plaatsen, bij de bespreking van de indertijd aanhangige plannen om het materieel der K. N. M. te vernieuwen, aan den toenmaligen Minister van Marine den raad gaf „om nu ook eens te rade te gaan met den vooruitgang op technisch gebied, voornamelijk wat de stoomketels betreft. De Minister moest maar eens de proef nemen met Belleville-ketels, welke gebleken waren een succes te zijn”.

Juist waren en werden toen deze ketels toegepast o. a. op de kruisers *Terrible* en *Powerfull* der Eng. Marine, dat zeer zeker indruk moest maken op leek en . . . . . op vakman. Dit is nu eenige jaren geleden. Deze beide schepen hebben reizen gemaakt, zelfs naar China, dus van langen duur, zoodat men over het gedrag der ketels wel vertrouwbare informatie kan hebben. De schepen hebben zoo uitnemend voldaan, dat de commandanten het schijnbaar jammer vonden te vlug terug te zijn en daarom waarschijnlijk besloten, op de laatste thuisreis van Kaapstad naar Plymouth niet met de proeftocht snelheid van 22 Eng. mijl. per uur te varen, doch zich tevreden te stellen met een behouden vaart van zegge $8^1/_2$ E. m. per uur, waaraan zij zich gehouden hebben. Toch had het machine personeel en vooral het personeel belast met de bediening der ketels, steeds overdruk werk. Zou dit soms veroorzaakt zijn door pogingen om het kolenverbruik te verminderen? want we weten dat deze schepen op de uitreis, zelfs voor een Engelsch gemoed te veel kolen noodig hadden.

Zou soms een andere omstandigheid van dezen slakkengang de oorzaak zijn? In de *Engineering* stond een paar jaar geleden het rapport van den hoofd-werktuigkundige van den Kruiser *Kherson* der Russische Marine, waarvan de stoomlevering door Belleville ketels geschiedt. Dit rapport kan voor deze ketels gunstig genoemd worden; dat echter het schip telkens een haven moest aandoen (Oostzee) om de ketels te repareeren, terwijl om er te komen, de ketels slechts groeps gewijze gebruikt werden, was de schuld van het schip zelf. Dit wilde n.l. op zee niet stil liggen; telkens slingeren of stampen of beide tegelijk en hierdoor *verstoorde* het de *circulatie* in de buizen der ketels. De buizen waren bij tusschenpoozen slechts met stoom gevuld, zoodat zij verbrandden of krom trokken. De verbindingsbakjes waren aan Stuurboord zijde soms meer dan roodgloeiend als het schip naar Bakboord overhelde, en omgekeerd, zoodat de verbindingen daar lek werden.

Door deze omstandigheid aan te halen meen ik tevens de wondeplek der buizenketels aan boord aan te roeren.

Immers de helling der Belleville buizen is zoo weinig, dat reeds eene geringe beweging van het schip alle buizen naar de zelfde zijde doet hellen, zoodat de stoom, welke toch heen en wêer moet, zich in de hoogste bakjes ophoopt en zelfs het water uit de onderste buizen terugdrijft. Men heeft dit ook waargenomen bij de Eng. Marine, en de slibvangers zijn hierom van eene keerklep voorzien geworden. Het verschijnsel heb ik ook waargenomen aan het glazen model, waarmede de circulatie in buizenketels gedemonstreerd wordt en wel bij elke demonstratie; kleine en groote schilfers springen aan de binnenzijde der buizen af.

Dat de inrichting der latere Belleville ketels *gewijzigd* is (het succes scheen dan toch nog niet defenitief) doet tot deze beschouwing niets af, daar het alleen geschiedde om het kolenverbruik minder ongunstig te maken, waarin men schijnt geslaagd te zijn.

Dat de buizen in de onderste rijen zulk een aanzienlijke dikte hebben (10 m/m) en toch na een gebruik van enkele uren, aanzienlijk gebogen zijn zal wel aan de warmte van het vuur te wijten zijn. De ketel zelve kan er wel geen schuld aan hebben.

Een ketel, welke zoo weinig moeite geeft, dat men zelfs dagen achtereen kan verzuimen een gesprongen peilglas te vervangen, moet dan toch wel goed zijn? Zeker, als dit verzuim bestaat door het bewustzijn van zekerheid, doch niet als het te wijten is aan de ervaring „van het waterpeil toch niet te kunnen waarnemen". Dit laatste moet wel het geval zijn. We mogen de vlotterkast met hare verbindingen ten opzichte van de buizen beschouwen als een shunt met weinig weerstand, zoodat het water hierdoor ook omhoog gaat en geen rustigen stand kan behouden. Dit moet derhalve ook het geval zijn met het water in het aan de kast verbonden peilglas.

Meerdere tekortkomingen zouden zijn te staven, doch deze komen ook voor bij landketels en hebben hier dus geen waarde.

Alleen meen ik nog te moeten wijzen op kleinigheden. Zonder nog melding te maken van de verbindingen der pijpen voor stoom en water, zoo voor voeding als voor spuien enz. zijn aan de 48 ketels in de Powerfull ruim 26200 verbindingen, welke lek kunnen worden. Er zijn 96 veiligheidskleppen, 48 reduceerkleppen, 96 spuikranen, 96 peilglazen met 288 kranen, 96 proefkranen, 48 vlotters (die veel tijd in beslag nemen) 48 manometers, 144 voeding kleppen (hulpvoeding niet mede gerekend) 48 voedingregelkranen, enz. enz., alles voor bijna 20 atm. spanning. Wat dit zeggen wil, weet een ieder die op de hoogte is van de bezigheden en teleurstellingen aan boord.

De soliditeit van deze ketels schijnt echter grooter te zijn dan men wel meende, want in de Powerfull en Terrible behoeven deze buizenketels na circa zes jaren aan boord geweest te zijn, slechts eene vernieuwing der buizen!

De *Babcock en Wilcoxketel*. De pijpen hellen bij dezen onder grooteren hoek dan bij den vorigen, zoodat het gevaar van tegengestelde circulatie veel minder is. Men zal echter goed doen om op den stuurlast van het schip te rekenen zoo de ketels langsscheeps staan. Toch wordt hier de circulatie ernstig belemmerd door de inrichting der waterkamers; het mengsel van stoom en water uit alle buizen van één bak komende, moet naar den stoomdom stroomen door één pijpje, zoo wijd als éène buis.

Bij den scheepsketel van dezen naam wordt dit zelfs gevergd voor het water en den stoom uit twee bakken boven elkaar, met het gevolg, dat de circulatie vooral in de hoog gelegen pijpen zoo niet nul is, dan toch zoo zwak, dat het water kan bezinken, en overhitting plaats grijpen. Dit bezwaar heeft zich ook voorgedaan waar de ketel voorzien was van een z.g. schotschvuur n.l. de onderste rij buizen op grooteren afstand onder de anderen dan gewoonte is.

De waterhoeveelheid is in dezen ketel en trouwens bij alle andere soorten (behalve bij Root en de Naeyer) grooter dan in den Belleville ketel, dat een beslist voordeel is. De ketelvoeding behoeft dus niet zoo pijnlijk nauwkeurig bewaakt te worden, terwijl bovendien de waterstand in het peilglas waarneembaar is. Ik zou den Babcock ketel eerder als generator verkiezen dan den B. V. ketel, doch hem niet durven forceeren. Het verwonderde mij niet in Dec. 1900 in Engelsche tijdschriften de volgende mededeeling te lezen;

„. . . . . Een onzer schepen was van Belleville ketels voor„zien; onze ondervinding hiermede was zoo teleurstellend, „dat zij vervangen werden door gewone ketels. Het s.s. *Mar„tello* heeft Babcock en Wilcox ketels; op de eerste reis „gebruikte het 100 ton kolen minder dan het gemiddelde „over drie jaren met gewone ketels, terwijl de snelheid met „ruim 1,5 mijl(?) is toegenomen. Het schip maakt nu de tweede „reis en er is alle reden om te gelooven, dat de uitkomst „nog beter zal zijn. Wij mogen hier bijvoegen dat nu negen „van onze stoomschepen voorzien zijn van buizenketels volgens „het systeem Babcock en Wilcox.

p. o. Thomas Wilson, Sons & Co., Limd.
w. g. Charles H. Wilson. M. P. Chairman.

De *Niclausse ketel* heeft met den *Dürr ketel* het bezwaar van de geringe helling der pijpen, zoodat de beweging van het schip oorzaak kan zijn, dat de stoom nabij de dichte pijpeinden ophoopt. Vaste bestanddeelen in het water zwevende, zullen in de pijpen neerslaan en bovendien zich ten allen tijde aan het dichte einde verzamelen zoodra het ketelwater tot rust komt. Hechten zij zich aan de wanden, dan moeten de pijpen later een hoogere temperatuur aannemen, dat voor hun behoud nadeelig is. Dit bezwaar bestaat ook bij den Bellevilleketel doch niet in de dezelfde mate, daar deze slechts voor een gedeelte gevuld is (Het bezinksel verzamelt zich bij den Babcock ketel bij stilstand op de laagste plaatsen der bakjes of in het slib reservoir, en wordt hieruit gemakkelijk door spuien verwijderd). De bevestiging en sluiting der pijpen is in mijn oog niet volkomen veilig. (Dat een paar maal pijpen uitgedrukt zijn, met noodlottige gevolgen, kan misschien aan de wijze van werken geweten worden, doch behoeft nog niet de schuld van het systeem te zijn.

Men moet om den ketel geheel te ledigen, niet alleen de waterkasten afspuien, doch ook de sluiting van alle pijpen losnemen, terwijl men voor het afdoende reinigen, verplicht is de binnenpijpen te verwijderen.

(De ervaring met de sleepboot *Lombok*, nu *Dieu Donné 3*, pleit voor deze zienswijze).

Thornycroft ketel. Geen gevaar dat de circulatie door de beweging van het schip verstoord wordt; tamelijk ruime waterhoeveelheid; waarneembare waterstand; goede aanraking tusschen de heete gassen en het V. O.; een verbrandingskamer, (eenigzins overeenkomende met de vlamkast der Schotsche ketels) dus hooger rendement.

De pijpen in de verschillende rijen, in grilligen, verschillenden vorm gebogen, belemmeren onderzoek en vervanging in hooge mate; de stijgende stoom zal nu eens aan deze, dan weer aan de andere zijde van eene pijp strijken, waardoor groote vormverandering zal op treden, dat niet gunstig voor de verbindingen is en ook niet gunstig voor de einden der pijpen.

Deze vormverandering is niet vermoedelijk, doch moet bestaan. Bij een landketel van het type Alban, is opgemerkt dat de pijpen, vooral de onderste, zoodra de ketel stoom ontwikkelt, *naar boven* buigen. De rook wordt in dit geval door verticale schotten gedwongen, afwisselend op en neergaande naar den schoorsteen te gaan, zoodat de pijpen voor een zelfde gedeelte aan de bovenzijde en de onderzijde sterker verwarmd worden.

Doordat de stoom aan de bovenzijde stroomt, zullen de pijpen daar hoogere temperatuur verkrijgen, waardoor het verschijnsel verklaard is.

Mijn hoofdgrief tegen den Thornycroft-ketel is, dat de bovenste pijpeinden bij het stoomstoken droog zijn, waardoor zij dan steeds een te hooge temperatuur verkrijgen en langzamerhand verbranden. Dit gaat successievelijk. Eerst een pijp, dan nog een, dan soms twee, drie of meer te gelijk enz. Men kan zich nu wel behelpen door deze pijpen af te stoppen, n.l. door er aan beide einden, tapsche draadstoppen in te schroeven(?) Om dit te doen moet de ketel geledigd en afgekoeld worden. Bij het nu volgend stoomstoken loopt men echter gevaar, dat meerdere pijpen zich begeven, waardoor men weer opnieuw zou kunnen beginnen om ten slotte te eindigen met in het bezit te zijn van een buizenketel, waarvan alle pijpen buiten dienst zijn! Of dit nu juist de gewenschte toestand is betwijfel ik.

Men heeft denzelfden last bij een Belleville-ketel, doch hier voorkomt men het, door den ketel gedurende het stoomstoken tot aan den stoomdom te vullen, om bij het aanzetten der machines, dat uiterst voorzichtig moet gebeuren, het water gedeeltelijk weg te laten vloeien, waarna de ketel voldoende opkookt om de bovenste buizen voor verbranding: te beschutten. Deze manier van werken is bij den Thornycroftketel niet mogelijk: 1ste de stoomdom is reeds voor de helft gevuld, 2de de bovenste bochten in de pijpen zijn hooger dan den dom en kunnen niet van lucht bevrijd worden.

Normand en *du Temple* passen beide gebogen buizen toe uitkomende *onder water*. De ketel van du Temple, hoewel in vele opzichten goed, heeft het bezwaar, dat de rechte gedeelten in de gebogen pijpen te weinig helling hebben, zoodat ook hier de circulatie telkens verstoord wordt; deze kan dus niet met succes eene blijvende toepassing vinden.

De Normand ketel is goed; doch alle buizen zijn toch nog gebogen voor de bevestiging en om het z.g. kromtrekken te voorkomen; het is waar een gebogen pijp *wordt* niet krom. Verscheidene buizen in de rijen naar het vuur gekeerd, zijn voorzien van dunnere einden. Onderzoek en reiniging zijn weer moeilijk. De zakbuizen (downcomers), zijn overbodig en toch zijn vijf stuks aan elken ketel; ja, twee ervan zijn feitelijk steunen om den dom en de watercylinders op goeden afstand te houden, doch moeten hol zijn, omdat zij in de rookkast staan.

Yarrow heeft het vraagstuk: een goeden, vertrouwbaren en solieden buizenketel saamtestellen, m.i. goed opgelost.

Eenvoud in de samenstelling.

Niet honderde verbindingen en vele dekseltjes om dicht te houden; slechts twee groote deksels (zie verder), welke zelden of nooit losgemaakt worden.

Rechte pijpen, dus gemakkelijk onderzoeken, reinigen en vervangen.

Stand der pijpen nagenoeg verticaal, zoodat de beweging van het schip zonder invloed op de stoomvorming is; alleen bij hevig slingeren zouden de buitenste pijpeinden aan beide zijden beurtelings even boven water kunnen komen, doch men kan dit verhelpen door het waterpeil te verhoogen. Dit zal wel niet noodig zijn, want in een moeielijke zee, of bij vliegend stormwêer wordt toch niet volle kracht gedraaid, zoodat (omdat) de ketels minder stoom leveren. De Schotsche ketel levert in zulke gevallen nog het gevaar, dat de vlamkasttoppen en een groot aantal pijpen gloeiend kunnen worden met de te verwachten gevolgen.

Gesteld de bovenste pijpeinden zijn bij een Yarrow-ketel door watergebrek droog, dan zullen zij in de beginne nog voldoende afgekoeld worden door het water, dat de stijgende stoom uit de buizen medevoert. Houdt het watergebrek eenigen tijd aan, zonder dat de voeding plaats grijpt, ja, dan zullen de pijpen gloeiend worden en ook de onderzijde van den dom.

Maar ook in dit geval biedt de Yarrowketel nog een voordeel boven den Schotschen ketel, doordat de heete gassen *niet door de pijpen* gaan. Wat toch is het geval als de heete gassen in zulk een geval door de pijpen gaan?

De pijpeinden hebben reeds een temperatuur hooger dan die van de omringende pijpplaat, dat nog het geval is als alles gloeiend is. Het omsloten pijpeinde kan niet zooveel uitzetten als met de temperatuurs verhooging overeenkomt, doordat het gat in de plaat niet zooveel is uitgezet. Het pijpeinde is hierdoor ingedrukt, en zal bij volgende afkoeling evenveel krimpen als met de temperatuursverlaging overeenkomt, met het gevolg, dat de pijp bij kouden ketel lek is, of dit reeds spoediger wordt bijv. door het openen van de vuurdeur.

Dit kan bij den Yarrow ketel niet voorkomen, daar het pijpeinde door de plaat beschut wordt, en geen hooger temperatuur kan aannemen dan de plaat, althans niet met zulk een groot verschil als bij den Schotschen ketel.

Ik stel mij voor dat waar de pijpen bij een Schotschen ketel, zoo niet erger gebeurd is, na zulk een ongeval opnieuw moeten uitgerold worden, dit bij een Yarrowketel niet noodig zal zijn (uit kracht der gewoonte zal of zou men het misschien toch doen).

Het vernieuwen der pijpen; dit is terug te brengen tot dezelfde moeite als welke men vroeger met de steunpijpen bij de Schotsche ketels had.

Het aanwezig zijn van waarlooze pijpen wordt beperkt tot een gering aantal, althans aanzienlijk minder dan bij Thornycroft, Normand en du Temple. Het vervangen der pijpen komt bij een Belleville ketel hoofdzakelijk neer op het inbrengen van een nieuw element of wel. . . . . . in het aanwezig zijn van waarlooze ketels. Het verwisselen van een element gaat in de ketelmakerij met daarop afgerichte werklieden zeer vlug, het record staat op 8 minuten, doch aan boord heeft men soms 2 $\times$ 24 uren noodig om . . . . het ten slotte nog op te geven.

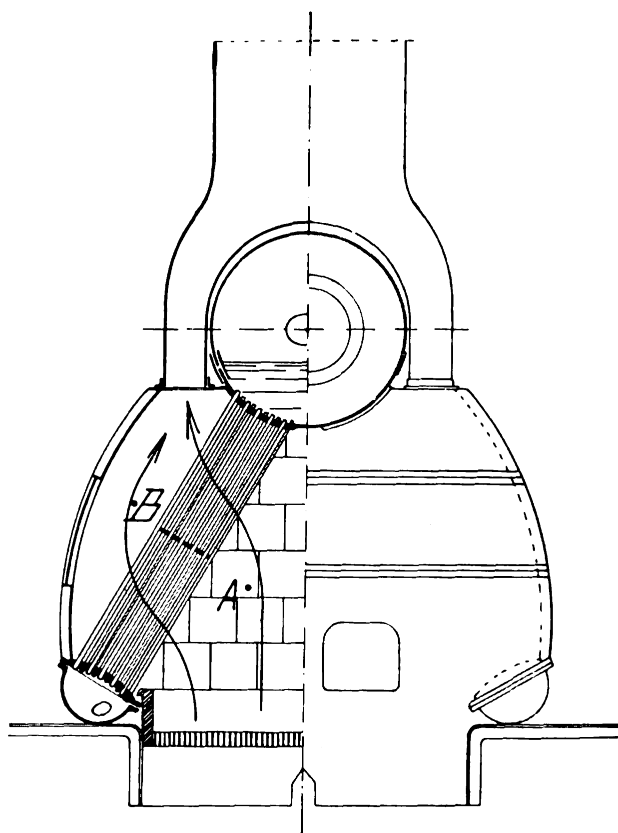
De circulatie in den Yarrow-ketel is eene natuurlijke en geschiedt niet langs voorgeschreven weg. Het koken geschiedt in vele buizen te gelijk, zoodat de stoomvorming over groote uitgestrektheid plaats grijpt en opkoken tamelijk wel buitengesloten is, zoo dit niet door andere omstandigheden veroorzaakt wordt. Mij is een geval bekend, dat Yarrowketels opkookten doordat het voedingswater in tegenstelling met het ketelwater brak was (een logisch gevolg, want brak water heeft onder denzelfden druk een hooger kookpunt dan zoet water). De Schotsche ketels, welke in hetzelfde ketelruim onder dezelfde omstandigheden stoom leverden, kookten echter nog heviger op.

De stoom zal door den eigenaardigen stand der pijpen niet stijgen aan den meest verwarmden kant, waardoor een eventueel buigen zeker niet verergerd wordt.

Deze ketel leent zich tot forceeren; de stoom kan gemakkelijk stijgen en ontwijken, terwijl steeds zooveel water toestroomt als noodig is; dit heeft echter zijn grens en ik geloof dat men van dezen ketel om toch vooral maar gewicht en ruimte te verminderen, te veel vergt. Aan de pijpen zou ik grootere middellijn willen geven, ten einde den waterinhoud van elke pijp tegenover haar V. O. grooter te maken. Het gevaar bestaat, dat het water in een nauwe buis reeds in het ondereinde zooveel warmte opneemt, dat het daar begint te koken terwijl de stoom in het bovendeel oververhit wordt, dat nadeelig voor de bovenste pijpeinden is. De waterinhoud neemt toe met het kwadraat van de middelijn, en het V. O. met de middellijn, zoodat bij ruimere buizen het koken op een hoogere plaats moet beginnen.

Dit neemt niet weg dat de Yarrow ketels van H. M. kruiser *Friesland* op de proeftochten geprezen werden door het personeel. Vriendschappelijke inlichtingen mij hieromtrent verstrekt, spreken zelfs van een soort afgunst van hen, die belast waren met het stoken der beide Schotsche ketels. Alleen moest men oppassen met het waterpeil en zorg dragen niet te sterk te stoken, daar de veiligheidskleppen toch reeds, zelfs bij volle krachtstoomen, telkens openden. Wel bleek de temperatuur van de schoorsteengassen hooger te zijn dan wenschelijk was, waaronder het rendement der ketels moest lijden. Men schreef dit hieraan toe, dat het verwarmd oppervlak bij deze ketels te *dun*! is. Hierin ligt een grond van waarheid: de vlammen en heete gassen hebben een zeer korten weg af te leggen om van den rooster in de rookkast te komen, zie den afstand A-B in fig. 1. Men kan hierin verandering brengen, doch hierover straks.

YARROW-KETEL.



$R.\ O. = 4\ M^2.$
$V.\ O. = 180\ M^2.$
$$\frac{R.\ O.}{V.\ O.} = \frac{4}{180} = \frac{1}{45}$$
$2^1/_4$ M^3. water.

Fig. 1.

De Kon. Maatschappij „de Schelde" vervaardigt een gewijzigden Yarrow-ketel, welke volle aandacht verdient en m. i. een groote toekomst heeft.

In uiterlijk gelijkt hij den Yarrow ketel, doch de stoomdom heeft een belangrijk grootere middellijn n.l. overeenkomende met de lengte der pijpen, zoodat deze van uit den stoomdom stuk voor stuk kunnen verwisseld worden.

De middellijn der pijpen kan hierdoor grooter zijn, dat dan ook het geval is, terwijl de waterkasten aan de onderzijde zóó ruim zijn, dat in de fronten ervan een mangat van normale afmetingen is aangebracht. Hierdoor is het mogelijk de pijpen ook aan de onderzijde te bereiken en te bevestigen, terwijl de boutverbinding kon vervallen en de deelen der kasten aan elkaar geklonken worden.

Een zeer groot voordeel volgende uit de ruimere afmetingen

is: grootere waterinhoud, dus minder sterk wisselend peil en meer regelmatige stoomvorming, terwijl de ketel zoo noodig sterk geforceerd kan worden.

Tevens heeft men door tusschen de pijpenbundels en den onderwand van den stoomdom Fieldbuizen aan te brengen, gelegenheid gekregen den reusachtigen rooster in twee kleinere te verdeelen. Om geen last te hebben van de onhebbelijkheid der Fieldbuizen om aan het gesloten einde te verbranden, zijn zij zóó lang gemaakt, dat het ondereinde onder den rooster komt, waardoor men tevens in staat was hier waschproppen aan te brengen om hen te ledigen en te reinigen.

Het is niet verstandig de Yarrow ketels, zooals zij op de oorlogschepen bestaan, op den duur te forceeren, hoewel dit bij den gewijzigden ketel minder nadeelig zal zijn. Een wielrijder kent het verschil tusschen een racekarretje en eene toermachine en zal bij een wedstrijd op korten afstand niet met de laatste aan de start verschijnen, doch wel voor langen afstand. Wanneer we dit nu ook op de kruisers konden toepassen, n.l. zwaardere ketels nemen voor langdurigen dienst, zou veel gewonnen zijn,

De gewijzigde Yarrow ketel is een stap in de goede richting; het racekarretje is steviger en meer toermachine en zal toch den rijder in staat stellen, waar dit gevorderd wordt, een spurt te maken. Zijn mijne inlichtingen juist, dan worden er twee stuks als proef geplaatst op den kruiser *„de Ruijter"* nu in aanbouw; zij zullen m. i. niet nalaten hun superioriteit te bewijzen.

Wel hebben zij een weinig meer ruimte noodig en bedraagt hun totaal gewicht meer, doch hierop zal wel iets gevonden worden; men is toch als regel voor zijn goede vrienden inschrikkelijk.

De goede vriend, hier het ketelcomplex, zal ons dan in nood niet in den steek laten, doch een stoere, krachtige steun zijn.

Mijn gunstige meening over den Yarrowketel bestaat reeds lang, en is versterkt geworden niet zoozeer door de goede tochten reeds gemaakt door de verschillende kruisers, doch vooral door de kranige reis van de *Gelderland.* Op weg van Nederland naar Oost-Indië, krijgt dit schip onverwacht order naar Lorenço Marques te stoomen, gaat van hier in één stuk terug naar Marseille, vertoeft enkele dagen in Algiers (dat niettegenstaande de aanwezigheid van 2 hoofdmachines, 12 ketels en een groote hoeveelheid hulp- en bijwerktuigen wonderlijk kort duurde) en vervolgt de reis (na het oponthoud door de aanvaring) om ten slotte in 7 dagen van Colombo naar Batavia te stoomen. Dit laatste gedeelte had sneller afgelegd kunnen worden, doch de commandant heeft de machines willen sparen, dat in tijd van vrede voor een oorlogsschip zeker te prijzen valt; de snelheid, moet dan toch nog overeenkomen met minstens 12 E. m. behouden vaart per uur.

Het kolenverbruik is bij volle kracht stoomen, dus bij het forceeren, hooger dan bij Schotsche ketels kan verwacht worden, bij welke het toch ook hooger is. Er zijn voorbeelden dat bij een verbranding in Schotsche ketels, het drievoud bedragende van het geen bij gewonen trek verbrandt wordt (225 K. G. per M². R. O. tegen 75 K. G.) het vermogen van de machine slechts verdubbelde. Daar het nuttig effect van het stoomwerktuig bij volle kracht het hoogst is, komt de daling van het rendement zeer zeker ten nadeele van de ketels. Laat nuttig effect machine bij volle kracht 0.25 zijn en bij halve kracht 0.2, het rendement der ketels bij gewonen trek = 0.65, dan is het rendement in dit geval bij forceeren

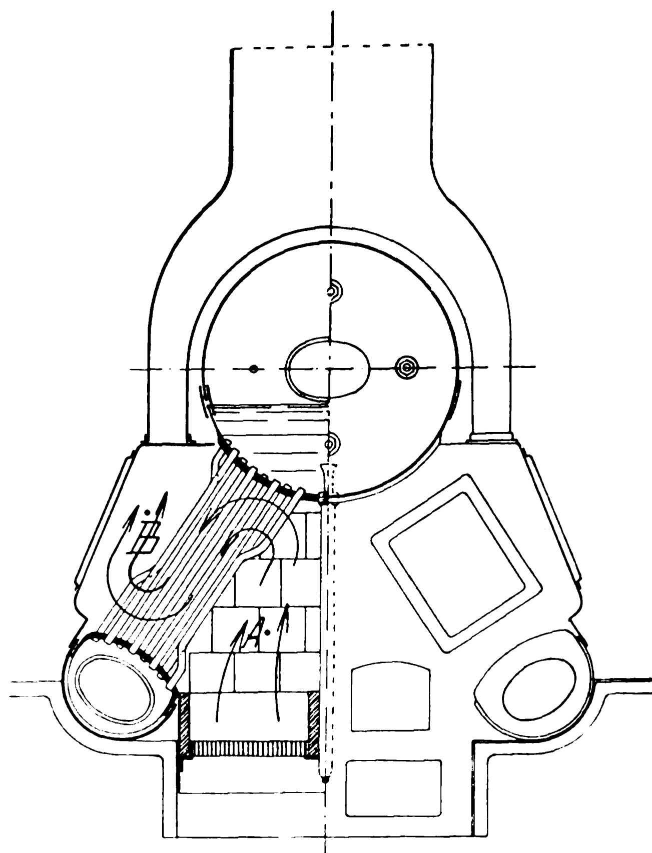
$$\frac{0.2 \times 0.65 \times 2}{0.25 \times 3} = 0.347.$$

Een groot V. O. kan verbetering brengen, doch dan worden de ketels grooter en zwaarder.

Bovendien moet bij forceeren de circulatie zeer zeker niet minder of nadeelig worden, dat bij Schotsche ketels wel het geval is, doch niet bij den Yarrow ketel. Maar al is bij den laatsten ketel het V. O. voldoende dan nog heeft men het reedsgenoemde bezwaar, zelfs bij den gewijzigden ketel, dat het V. O. zoo *dun* is m. a. w. niet ten volle nuttig.

Het verwondert mij dan ook, dat men in dezen niet het voorbeeld van Thornycroft en Normand gevolgd heeft n. l. om alle buitenste rijen pijpen tot een aaneengesloten wand te maken en de producten der verbranding een langeren weg naar den schoorsteen voor te schrijven. Vooral met den Scheldeketel zou men deze proef eens kunnen nemen, daar de buizen van dezen door hun grootere middellijn en geringer lengte weinig kans van buigen opleveren, en het antibuigingsschotje kan gemist worden. De heete gassen zouden dan bovenin kunnen komen (waardoor tevens eene imitatie-vlamkast werd gevormd) om van onderen naar de rookkast te ontwijken, zie fig. 2, welke een schets geeft van den Scheldeketel op dezelfde schaal als de Yarrowketel, doch met de zooeven voorgestelde wijziging.

SCHELDE-KETEL.



R. O. = 3.2 M².
V. O. = ± 150 M².

$$\frac{R.\ O.}{V.\ O.} = \frac{3.2}{150} = \frac{1}{47}$$

3.2 M³. water.

Fig 2.

De inspectie der aaneengesloten pijpen is van de buitenzijde mogelijk, en van de andere aan de binnenzijde te verrichten.

Het van roet reinigen kan van de voor- en achterzijde met stoom geschieden. Het inzetten van nieuwe pijpen geschiedt van uit den stoomdom, doch voor de buitenste rijen van de zijde af.

Vier maal twee pijprijen worden dan aan twee zijden verwarmd door gassen van hoogere temperatuur dan nu het geval is. De andere pijpen worden rondom verwarmd van boven naar beneden, dat juist gewenscht is. De gassen zullen dan ook met lagere temperatuur in den schoorsteen ontwijken; het rendement van den ketel zal hooger zijn dus het kolenverbruik minder.

Waar men nog bezorgd mocht zijn, dat den buizenketels door inwendige vertering een kort leven zou beschoren zijn, meen ik, dat deze bezorgdheid niet langer behoeft te bestaan.

Verleden jaar wees ik in *De Ingenieur* van 4 Augustus op het bestaan van Erfmann's ketelwater-contrôleur. Al wat daarna over dit toestel bekend is geworden, versterkt mijne goede meening over het groote nut, ja de onmisbaarheid ervan, voor bezitters van stoomketels. Door getrouw het ketelwater te onderzoeken, en naar aanleiding hiervan de *juist benoodigde* hoeveelheid koolzuresoda toe te voegen, wordt niet alleen de vorming van ketelsteen voorkomen, maar worden tevens mogelijke zuren geneutraliseerd en bovendien de hoogst schadelijke magnesium verbindingen in zeewater voorkomende, onschadelijk gemaakt.

De magnesiumchloriden zullen anders onder hooge temperatuur zich splitsen in magn. en chloor, waarvan het laatste

KETEL VAN R. SCHULTZ.

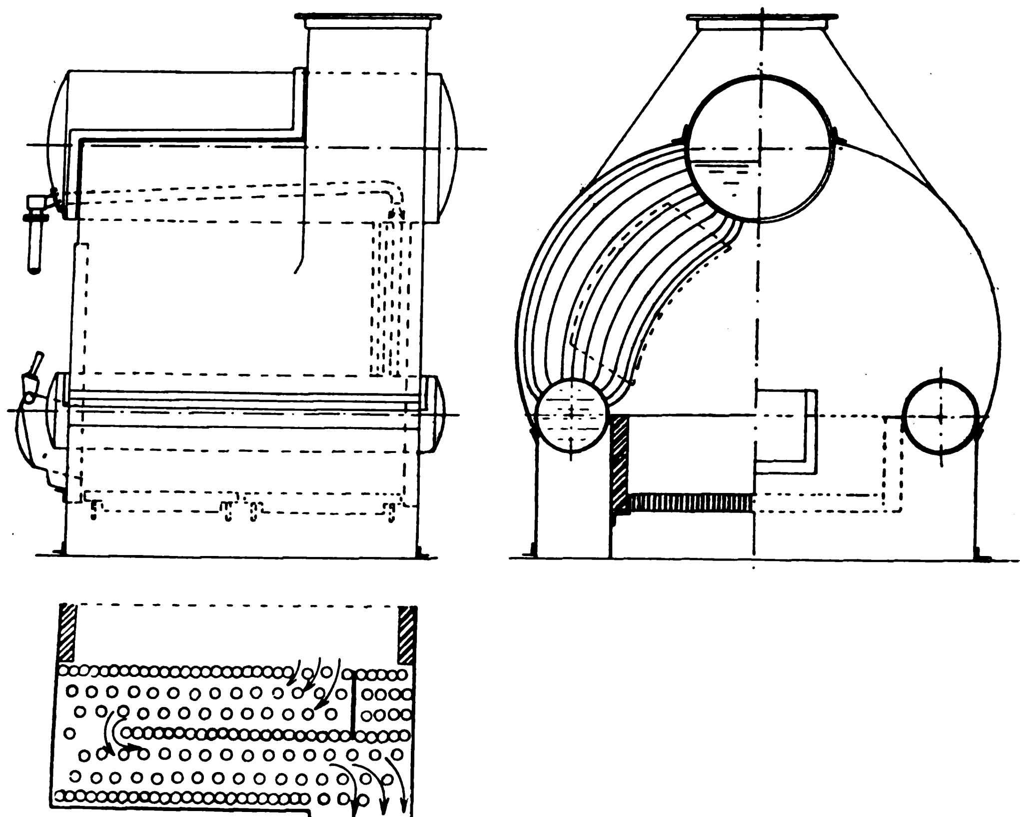


Fig. 3.

zich met water verbindt tot zoutzuur, dat de ketelwanden doet roesten en pitten, welke werking continu is.

Buizenketels gevoed met *Maaswater* hebben *onafgebroken*, bijna vier maanden te werk gestaan, *zonder het ketelwater te vernieuwen*. Bij opening was geen ketelsteen te bespeuren, de ketels waren schoon; zij waren echter behandeld op de wijze, als de heer ERFMANN in zijn bekende brochure aangeeft, door welke behandeling zij reeds jaren dienst doen, hoewel met bronwater gevoed, zonder zelfs een spoor van intering te vertoonen.

Een buizenketel met goede circulatie levert geen moeilijkheden op, zoo men slechts zorg draagt, niet den ketel schoon te maken, *doch schoon te houden*, en ook dit is bij den Yarrow ketel, gewijzigd of niet, mogelijk.

Het zou mij niet verwonderen, dat de gewijzigde ketel ook aan de Koopvaardij werd ingevoerd; de Scheldeketel is reeds in toepassing op het s.s. *Prins van Oranje* der Maatij. Zeeland en als donkey ketel op het s.s. *Sindoro* der Rott. Lloyd.

De tijdschriften hebben ons medegedeeld, dat aan de Duitsche Marine na vergelijkende proeven, de buizenketel van *Schulz* is ingevoerd, hoewel vele schepen van Dürrketels voorzien zijn. Fig. 3 geeft een schets van zulk een ketel en hieruit blijkt, dat bij dezen aan de heete gassen ook een langeren weg is voorgeschreven, zooals door de pijltjes wordt aangegeven. De pijpen zijn gebogen en monden bijna alle onder water uit. Zakpijpen zijn uitwendig niet aanwezig; enkele der ketelbuizen zijn als een groepje afgezonderd, om het koudere water naar de ondercilinders te geleiden. Zouden deze alleen voldoende zijn?; een onderzoek zou wel aantoonen, dat meerdere pijpen een dalenden waterstroom bevatten.

Hoe dit ook zij, deze ketel behoort tot de goede en zal niet nalaten te voldoen, hoewel hetzelfde bezwaar omtrent de buizen bestaat als bij den Normand ketel, waarmede hij groote overeenkomst heeft.

In deze beschouwing is alleen melding gemaakt van de meest bekende ketels, terwijl materiaal, prijzen, gewichten, verhoudingen enz. niet aangeroerd zijn, de inrichting en circulatie waren hoofdzaak.

Rotterdam. A. D. F. W. LICHTENBELT.

Cement-ijzerconstructies.

(*Met afbeeldingen*).

„Wellicht dat het anderen opwekt om eerlijke critieken te leveren", is ongeveer het slot van een artikel, in No. 8 van 23 Februari 1901, getiteld „Iets over Hennebique-constructies", door LOCO.

Ik wil trachten aan het verlangen van Loco te voldoen, doch moet daarvoor eveneens het schrijven van anderen behandelen en dit in verband brengen met bovengenoemd artikel.

Moge het Loco en met hem ook anderen dan toch eindelijk eens duidelijk worden, dat men niet altijd naar het buitenland behoeft te gaan om achter de waarheid te komen.

Op blz. 6 van de verhandeling over „Gewapend Beton", door WOUTER COOL, B. L. K. Inst. I., overgedrukt uit de notulen der vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 12 Juni 1900, blz. 141—169, vindt men het volgende:

„Wanneer men eene groote ruimte overspannen wil, volgens het Monier-stelsel dan is dit wel mogelijk, onder andere „bij het *Rijkspostspaarbankgebouw* te *Amsterdam*, waar vlakke „vrijdragende vloerplaten van 8,50 M. × 8,50 M., zooals „nergens nog in het buitenland gelegd zijn, maar dan „worden de platen toch zoo dik, dat het beter is om dunnere „doch versterkt door ribben, te construeeren. Hiermee even„wel gaat het eigenlijke Monier-stelsel verloren. Wil men dit „toch behouden, zoo geraakt men van zelf tot den gebogen „of gewelfvorm, waarvan vooral in het buitenland veel uit„voeringen zijn".

Dat men, door dunnere platen toe te passen, en deze dan te versterken met ribben, het „eigenlijke Monier-stelsel" verloren doet gaan, is ten eenenmale *onjuist*.

Het is een feit, dat gelukkig nog steeds bewezen kan worden en waarvoor de bewijzen in ons bezit zijn, dat diegenen die het Monier-stelsel toepasten en toepassen, reeds lang vóór HENNEBIQUE „ribben" gebruikten.

Een Monier*plaat* is trouwens ook niets anders dan eene aaneenschakeling van balkjes of „ribben".

Het sterkste bewijs dat MONIER dit wist en toepaste is wel een in ons bezit zijnde prijscourant van het jaar 1884 van de firma J. MONIER-père, waarin deze zich ook aanbeveelt voor de levering van:

„Poutres et poutrelles, droites et cintrées",

lang dus, vóórdat HENNEBIQUE zijne „uitvinding" deed, zooals deze door den ingenieur S. DE MOLLINS is geboekstaafd in „Le Béton de Ciment-Armé", Extrait du no. 17 du Bulletin de la Classe d'Instructie et de Commerce.

Die prijscourant bracht mij er toe om in het najaar van

1895, dus lang genoeg geleden, bij het maken van het ontwerp voor de cement-ijzeren balken met vloeren voor het huisarchief van H. M. de Koningin, te 's-Gravenhage, dergelijke balken toe te passen (zie fig. 1).

Wie nu beweren wil dat men daardoor van het Monier-stelsel afweek, maakt zich toch zeker schuldig aan eene vergissing.

In dien tijd was er hier te lande nog maar bitter weinig bekend van zoogenaamd andere systemen en toch werden toen reeds vertikale stroppen (étriers) toegepast. Deze zijn duidelijk zichtbaar op de ruim verspreide afbeeldingen van dat werk en zij werden trouwens reeds veel vroeger zeer veelvuldig toegepast, o. a. in de versterkingsruggen van keldervloeren.

In 1888 werd in Zeeland reeds een dak gemaakt dat voorzien was van ribben met vertikale stroppen.

Een ander onomstootelijk feit is, dat in het welbekende werk van den ingenieur G. A. Wayss, „Das System Monier", uitgegeven in 1887, reeds vertikale stroppen of staven in versterkingsribben voorkomen en het is dus zeker waar, dat, vóórdat Hennebique aan zijne toepassingen *begon te denken*, anderen hem vóór waren.

Hetgeen zoo nu en dan door de vertegenwoordigers van Hennebique wordt beweerd is nog wel eens meer eenigszins onjuist, vooral waar van hem wordt verteld, dat hij de man is die het eerst op de gedachte is gekomen om door het ijzer voornamelijk de *trek*- en door de beton de *druk*spanningen te doen opnemen.

Alweer waren de uitvoerders der Monier-constructies hem hierin voor, wat ook al weer gemakkelijk met behulp van het zoo straks genoemde werk van Wayss bewezen wordt.

Als van zelf komt men er dan ook toe om zich af te vragen of alléén de uit **plat**-ijzer gevormde stroppen **het** systeem Hennebique vertegenwoordigen. Het zou toch wel een beetje kras zijn om dit te willen volhouden, aangezien men stroppen terugvindt in een boek, dat zooals zooeven werd opgemerkt verscheen vóórdat Hennebique over zijn „uitvinding" begon te denken.

Alleen zou men kunnen beweren dat destijds, en ook thans nog door ons, *rond*-ijzeren stroppen worden toegepast, en zijn en waren er constructeurs die aan die stroppen niet altijd en overal een loodrechten stand gaven ten opzichte van de trekstaven.

Van een werkelijk nieuw *systeem* kan dan ook, wanneer men het over het systeem-Hennebique heeft, moeilijk gesproken worden.

Hoogstens kan worden gezegd, dat Hennebique geholpen heeft om, *evenals zoovele anderen*, het algemeene systeem der cement-ijzerconstructies, naar den oorspronkelijken uitvinder systeem-Monier genoemd, meer geschikt te maken voor ruimere toepassing.

Alle zoogenaamde „*systemen*" op dit gebied zijn niet anders dan aanvullingen of betrekkelijk kleine wijzigingen van de oorspronkelijke uitvinding van het cement-ijzer, die door Monier reeds in 1868 werd gepatenteerd.

Zooals reeds is opgemerkt werden in Holland reeds lang

Balklagen met vloeren van Cement-ijzer, systeem Monier, gemaakt in 1896, ten behoeve van het huisarchief van H. M. de Koningin, te 's-Gravenhage.

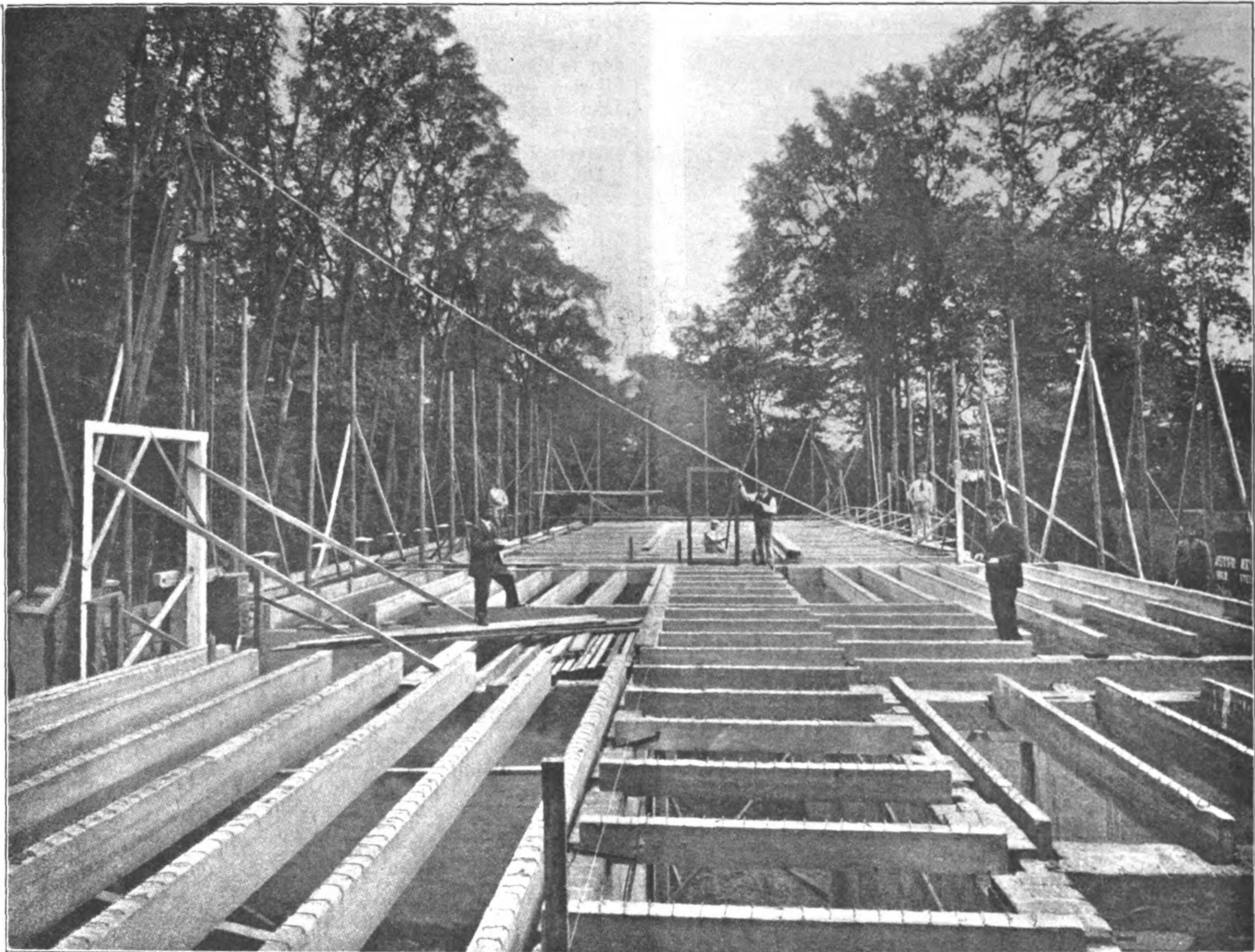


Fig. 1.

geleden (zelfs in 1888) de door den heer COOL met versterkingsribben bedoelde balken met stroppen uitgevoerd en construeerde men reeds einde 1894 een ketelhuis voor de gemeente Arnhem, waarvan de wanden, de afdekking en zelfs de kelderbodem van die „ribben" waren voorzien. Een en ander kan ten duidelijkste blijken uit de hieraan toegevoegde afbeelding van genoemd ketelhuis (zie fig. 2).

KETELHUIS TE ARNHEM, GROOT 9 M. × 5.50 M.
WATERDRUK TEGEN DEN BODEM 3500 K.G. PER M².

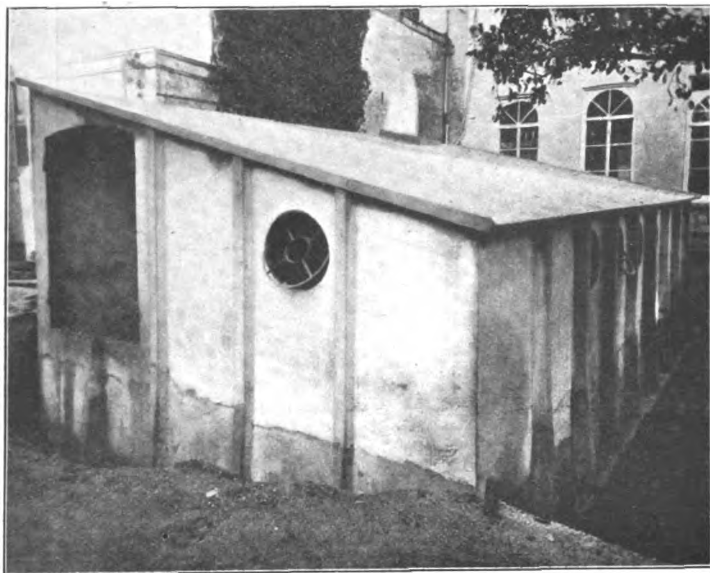


Fig. 2.

Cement-ijzeren *kolommen* zijn ook reeds gemaakt vóórdat HENNEBIQUE aan zijne constructies begon te denken, wat bewezen wordt door den bouw van een villa te Nizza, waarvan men de afbraak op de plaat (fig. 3) kan bewonderen en welke gebouwd is na de bekende aardbeving in 1887.

Ten sterkste moet nog worden opgekomen tegen de bewering dat men het Monier-stelsel doet verloren gaan door versterkingsribben toe te passen.

VILLA VAN CEMENT-IJZER, SYSTEEM MONIER, GEMAAKT IN 1887 TE NIZZA.

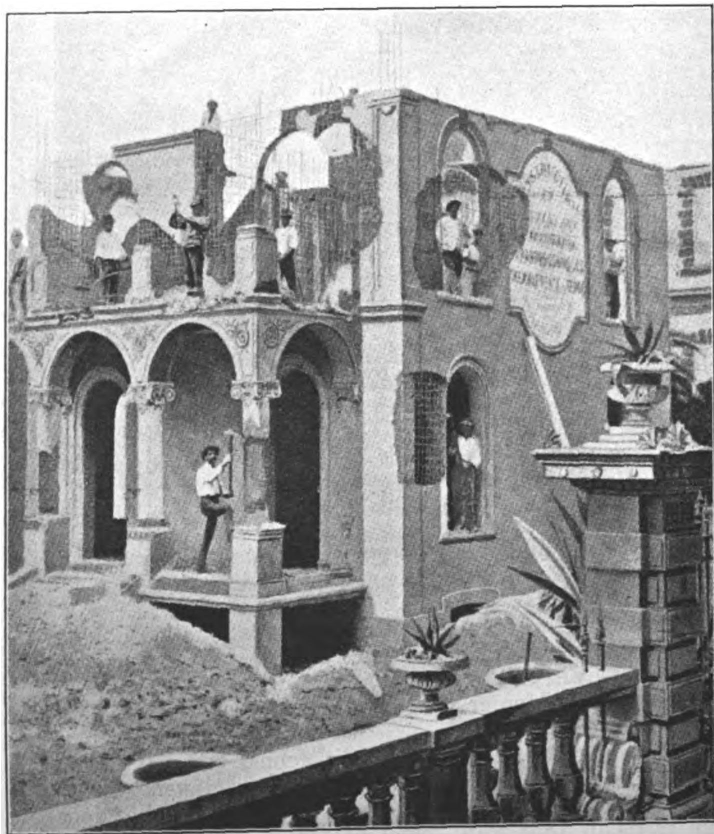


Fig. 3.

De door mij en anderen toegepaste ribben, zijn géén Hennebique-balken, doch wel degelijk *Monier*-balken. Zelfs verdienen de thans genoemde „Hennebique-balken" eigenlijk dien naam niet. Wilde men dezen een juiste naam geven dan behoorde men deze te noemen „*Monier-balken voorzien van gepatenteerde* **p l a t**-*ijzeren Hennebique*-**beugels**".

De door mij en anderen toegepaste kolommen zijn *Monier*-kolommen, evenals de door mij of anderen toegepaste stroppen of beugels behooren bij het Monier-*stelsel*.

Waar dus LOCO in No. 8 van *De Ingenieur* zegt dat hij den bekenden Hennebique-beugel heeft zien toepassen maakt hij zich schuldig aan een vergissing, welke nog grooter wordt daar waar hij beweert dat „*ook de verandering in afstand tusschen de beugels, in verband met de afschuivende kracht*" geheel overeenstemde met de Hennebique-constructie.

Dit laatste is bepaald verkeerd opgemerkt, want de verdeeling was in het door hem aangehaalde geval eerder tegenovergesteld te noemen.

Reeds meermalen is er op gewezen dat die beugels in vele gevallen totaal overbodig zijn en is het dan ook een raadsel waarom zij steeds, zelfs in vloertjes van 8 cM. dikte worden toegepast. Als naar de oplossing van dat raadsel wordt gezocht komt men altijd tot de conclusie dat het waarschijnlijk alleen gedaan wordt ter wille van het patent.

Honderdduizenden vierkante Meters vloeren zijn er dan ook reeds in Europa met het meeste succes toegepast, zonder gebruikmaking van de in die gevallen **totaal** *overbodige* stropjes.

Tot hiertoe hetgeen noodig geacht werd te vermelden om in het licht te stellen wat men van het „*systeem*" Hennebique moet weten om het op de juiste waarde te kunnen schatten *tegenover* de andere *algemeene* cement-ijzerconstructies, zonder natuurlijk iets van de deugdelijkheid er van af te willen dingen. Die deugdelijkheid zal toch ook in zeer vele gevallen afhankelijk kunnen worden gesteld van den *aannemer-concessionaris*.

Alleen wilde ik er hier nog even op wijzen dat de algemeene cement-ijzerconstructie in Holland werd ingevoerd door personen, die als het ware rechtstreeks van den uitvinder afstammende (evenals bijna allen die in midden en noordelijk Europa in hetzelfde geval verkeerden) zich gehouden hebben aan den naam door den uitvinder aan het systeem gegeven, waarbij slechts het cement en het ijzer — de hoofdfactoren zijnde — werden genoemd, terwijl het zand, een ondergeschikte rol vervullende, achterwege bleef, en zoo is trouwens de verhouding in hoofdzaak heden nog.

Het gaat dus niet aan om thans te adverteeren:

„*Beton*-ijzer" — niet te verwarren met

„*Cement*-ijzer", alsof men zich voor het cement-ijzer moet in acht nemen.

Wat den naam béton armé betreft, zij opgemerkt dat vroeger door HENNEBIQUE werd gesproken van acier et béton-ciment-Portland, later van béton de ciment armé en tegenwoordig van béton-armé.

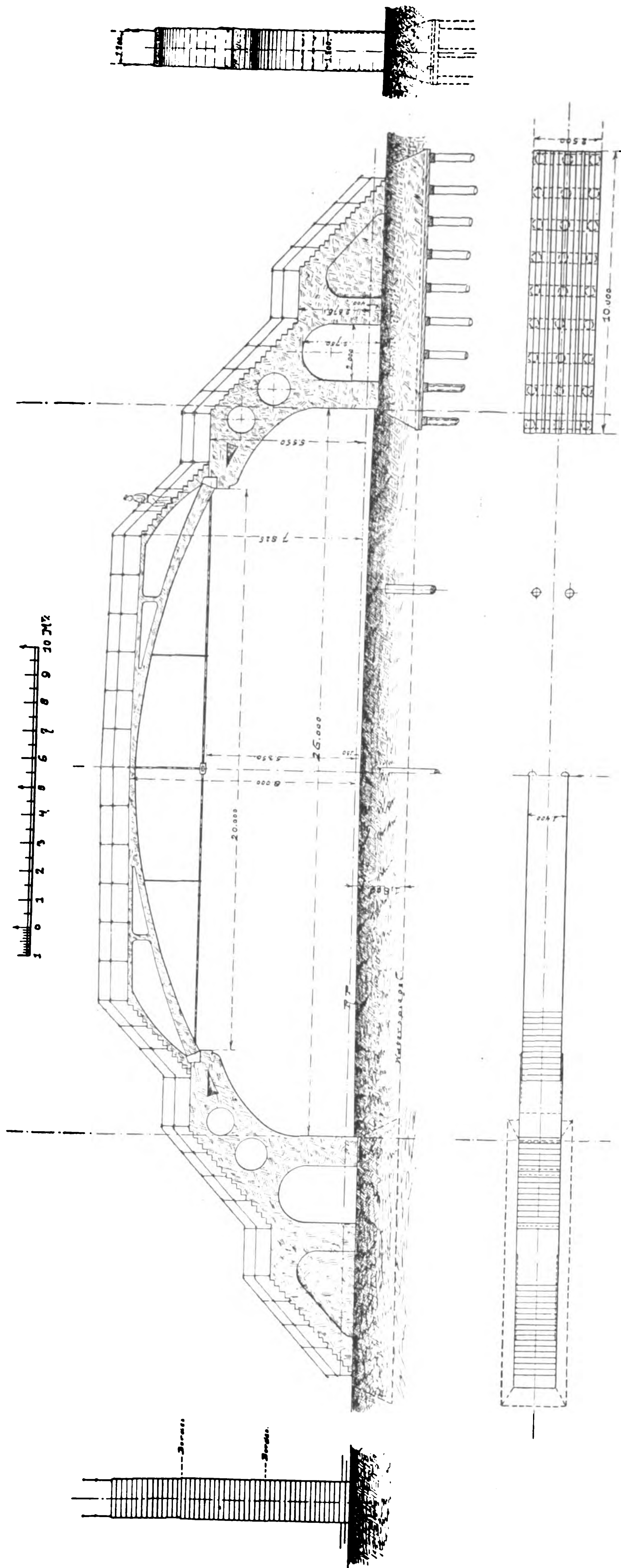
Namen doen hier echter weinig ter zake, maar verandering in data kan van meer invloed zijn om onpartijdigen in staat te stellen een juist of onjuist oordeel te vellen.

Volgens den vertegenwoordiger van den heer HENNEBIQUE in Zwitserland, Ingenieur DE MOLLINS, waarvan een brochure verscheen in 1893, kwam de heer HENNEBIQUE, destijds particulier Ingenieur in België, op het idee om cement-ijzer toe te passen, omdat hij, belast zijnde met het bouwen van eene brandvrije villa, een prachtig zoogenaamd brandvrij magazijn van steen en ijzer zag afbranden.

De heer HENNEBIQUE werd aldaar dus voorgesteld als de uitvinder en die uitvinding had plaats 5 a 6 jaren vroeger, dus in 1888 of 1887, alzoo het jaar waarin het boek van WAIJSS verscheen, terwijl in het land zijner inwoning jaren te voren 50.000 francs werden betaald aan den uitvinder en MONIER-père in zijne prospectussen van dien tijd reeds spreekt van een twintigjarige praktijk.

Vreemd is het daarom, dat een paar jaar geleden de heer HENNEBIQUE in Oostenrijk een vertegenwoordiger aanstellende, dien vertegenwoordiger, Ingenieur AST, in de Ingenieursvergadering laat mededeelen (*Zie Zeitschr. des Oesterr. Ing. und Arch Vereines* nº. 13, 1900) dat zijne uitvinding plaats had in 1879.

Het gebeurt blijkbaar wel eens meer dat hij anderen — diezelven volkomen te goeder trouw zijn — laat „zich vergissen"


Fig. 4.

in zijn voordeel. Men raadplege het *Zeitschr. des Oesterr. Ing. und Arch. Vereines* nº. 48 van 1900 waar de firma WAYSS en Co. opkomt tegen de voorstelling alsof HENNEBIQUE het eerst balken van cement-ijzer zou komen maken.

Welgemeende raadgevingen, die toevallig altijd ten nadeele van concurrenten uitvallen, schijnen wel eens meer voor te komen.

De heer EDMOND COIGNET, civil-ingenieur, die aan het hoofd staat van een der grootste en oudste Parijsche firma's welke cement-ijzer maken, werd onlangs bevorderd tot officier van het Legioen van Eer, terwijl achter zijn naam de twee voornaamste cement-ijzer werken vermeld werden door het huis Coignet op de Parijsche tentoonstelling gemaakt.

Ook de heer COIGNET komt in het tijdschrift „le Ciment" in 1897 op tegen de voorstellingen van de vertegenwoordigers, van den heer HENNEBIQUE, in een stuk getiteld „La fin d'une légende".

Thans wil ik er toe overgaan om een ander gedeelte van het schrijven van Loco te behandelen, en wel het volgende:

„Constructies zooals sommige cement-ijzer firma's uitvoeren, „als gewelven in gewapend beton met ijzeren trekstangen, „schijnen den ingenieur DUMAS dan ook foutief, indien deze „stangen aan onmiddellijke temperatuursinvloeden zijn blootgesteld. Het onbeschermde ijzer zal dan toch sneller de „temperatuur opnemen en vervormen en zoodoende de steun„punten van het gewapend betongewelf verzetten.

„Bij terugkeer tot den ouden toestand, doet het ijzer dit „weer sneller enz.

„Een onderzoek van deze veroordeelde constructie zal volgens „ons de geldigheid dezer bezwaren kunnen bewijzen".

Niet om het „belangrijke" gezichtspunt van den ingenieur MAURICE DUMAS, zijdelings gesteund en goedgekeurd door Loco, in alle finesses te behandelen komen wij juist hierop terug. Het zijn meer de bizondere —men zou haast moeten zeggen persoonlijke— omstandigheden waardoor wij genoodzaakt worden te spreken. Ware dit toch niet het geval dan zou men allicht geneigd zijn om het met Loco eens te zijn, daar waar hij zegt „dit artikeltje moge weinig nieuws bevatten".

Wordt onder „nieuws" iets belangrijks — in de beteekenis van wetenschappelijks — bedoeld, dan is zeker iedereen het met hem eens.

De zonderlinge verhouding, waarin de Heeren Loco, MAURICE DUMAS en schrijver van dit artikel, door het laatste artikel van Loco geplaatst zijn, maken het voor ondergeteekende zeer lastig. Immers in de eerste plaats wordt schrijver dezes beschouwd als concurrent en vreest men oneerlijke critiek, tenminste men zinspeelt er bij voorbaat op.

In de tweede plaats heeft het den schijn alsof de Heer MAURICE DUMAS, optredende als belanghebbende, tevens als deskundige wordt geraadpleegd. Bovendien publiceert men *zijn* ideën, waardoor men niet tegen Loco, doch tegen hem moet opkomen. Eindelijk nog missen *wij* als concurrenten het voorrecht om een oordeel over de door den Heer MAURICE DUMAS voorgestelde constructie te vellen. Van zeer groote beteekenis wordt dit als de bewering omtrent het afwijken van het systeem MONIER, door „ribben" toe te passen, door den Heer MAURICE DUMAS, zou kunnen worden gebruikt om te beweren dat wij, als wij *reservoirs* of andere contructies op die wijze construeeren, feitelijk Hennebique-constructie toepassen. Of mogen wij als Nederlanders tegenover vreemdelingen in géén geval gelijk hebben?

Maar nu ter zake, want wij zullen toch onwillekeurig iets meer van de vreemde verhouding waarin wij geplaatst zijn moeten publiek maken, hoewel wij er zéér ongaarne toe overgaan.

Tegenover „force majeure" staat men echter machteloos en men vergeve ons dus eenige mededeelingen, welke in een ander geval beter achterwege waren gebleven.

Geruimen tijd geleden kwam de heer WOUTER COOL, als ingenieur van de gemeentewerken van Rotterdam, bij ons met het verzoek, om van een en ander voorloopige, globale prijsopgaaf met schetsontwerpen te willen verstrekken.

Onder meer was er ook sprake van een brug voor een rijweg van ± 26 M. breedte tusschen de rooilijnen, met eene breedte van 1,20 M. tusschen de leuningen en een minimum hoogte van 5,50 M. om er electrische trams behoorlijk onder te kunnen laten doorrijden.

Het bruggetje moest dienen om 2 terreinen van de Gemeente-

gasfabriek te Rotterdam te verbinden en was voornamelijk bestemd voor een wacht, of in ieder geval slechts te beschouwen uit een utiliteitsoogpunt.

Als utiliteitsvoorstander maakte schrijver dezes een ontwerpje, wat duidelijk genoeg uitkomt op het hieraan toegevoegde ontwerp no. 1 (zie fig. 4).

Niet om het mooie werd deze vorm gekozen, maar alleen om eens iets nieuws te kunnen geven en te kunnen toonen wat men alzoo met cement-ijzerconstructies kan bereiken. Het nieuwe er in zijn de vooruitstekende pijlers en het ontwerp maakte niet de minste aanspraak op „schoonheid".

In antwoord op dit ontwerp ontvingen wij de bemerking: „Helaas kan ik uw ontwerp uit een sierlijkheidsoogpunt niet „anders dan leelijk vinden".

Volkomen waar dachten wij, maar het was ook volstrekt niet de bedoeling, en . . . . . het was maar een bruggetje voor een wachter die er enkele malen per dag over moest.

„De trekstang van het Moniergewelf geeft aanleiding tot „wellicht zeer geringe zettingen door temperatuurwisseling", stond er verder in dat antwoord.

Volkomen waar dachten wij al weder, maar wij wisten niet dat het Loco en den heer MAURICE DUMAS al „foutief" scheen.

Bovendien waren op de teekening duidelijk *lagers* aangegeven, die natuurlijk van wege de kleine schaal niet verder werden uitgewerkt. Het kon dus feitelijk niet meer als een bezwaar in aanmerking komen. In de eerste plaats kon dan de constructie eene grootere of kleinere spanwijdte aannemen en in de tweede plaats zijn de materiaalspanningen, die door een 20° plotselinge temperatuur-wisseling kunnen ontstaan, dan van dien aard dat zij bij de gevolgde constructie volkomen kunnen worden verwaarloosd.

De heer MAURICE DUMAS zou ons dan ook een werkelijk grooten dienst bewijzen door eens in het publiek met *cijfers* aan te toonen dat eene constructie met trekstangen foutief *is*.

Het mooiste van alles is dat vlakke cement-ijzeren balken met snelle temperatuur-wisselingen aan hetzelfde zoogenaamde gebrek lijden. Wij constateerden meermalen bij proefnemingen, dat balken bij gelijkblijvende belasting, die plotseling door de zon aan de bovenzijde beschenen worden, in het midden rijzen. Volgens den heer MAURICE DUMAS zouden dan ook dergelijke constructies foutief moeten schijnen.

Veel meer zijn wij het eens met den ingenieur PAUL CHRISTOPHE, die volgens blz. 8 van de reeds genoemde verhandeling van den ingenieur WOUTER COOL, zich uit liet als volgt:

„HENNEBIQUE heeft te weinig waarde gehecht aan de tem- „peratuursuitzettingen, die voor beton en ijzer overeenstemmen, „doch de geheele constructie aantasten kunnen. Bij den „gewelfvorm ontbreken de scharnieren, welke de vormsver- „anderingen minder nadeelig doen zijn".

Aldus doorredeneerende zou men dus zeer zeker eerder de door de heeren MAURICE DUMAS en HENNEBIQUE toegepaste *vaste* verbindingen der cement-ijzeren bogen of balken met de pijlers moeten „veroordeelen" of „foutief" noemen.

Loco zegt nog:

„Verder vertelde DUMAS ons nog theoretsche beschouwin- „gen en berekeningen van zijn constructies, die wij evenwel „niet publiceeren mogen, doch welke aan zuiver belangstel- „lenden op hun verzoek wel medegedeeld zullen worden".

Aangezien wij door concurrenten onmogelijk als „zuiver" belangstellenden kunnen worden aangezien, zal men ons dus wel *niets* mededeelen. Wel echter mogen wij daartegenover openlijk verklaren, dat wij er meer dan verbaasd over zullen staan als de heer DUMAS in staat is om de spanningen zuiver te berekenen, welke bij *ingeklemde*, of m. a. w. met de peilers *verbonden gewelven*, ontstaan door de door hem genoemde plotselinge temperatuurwisselingen, onder alle belastingstadiums van de constructie.

Tot nu toe zijn de knapste onderzoekers er niet in geslaagd, de gewelfproeven in Oostenrijk genomen en de beschouwingen daarover gehouden, geven wat dit punt betreft *niet de*

ONTWERP No. 2 VOOR EEN CEMENT-IJZEREN BRUG TE ROTTERDAM.

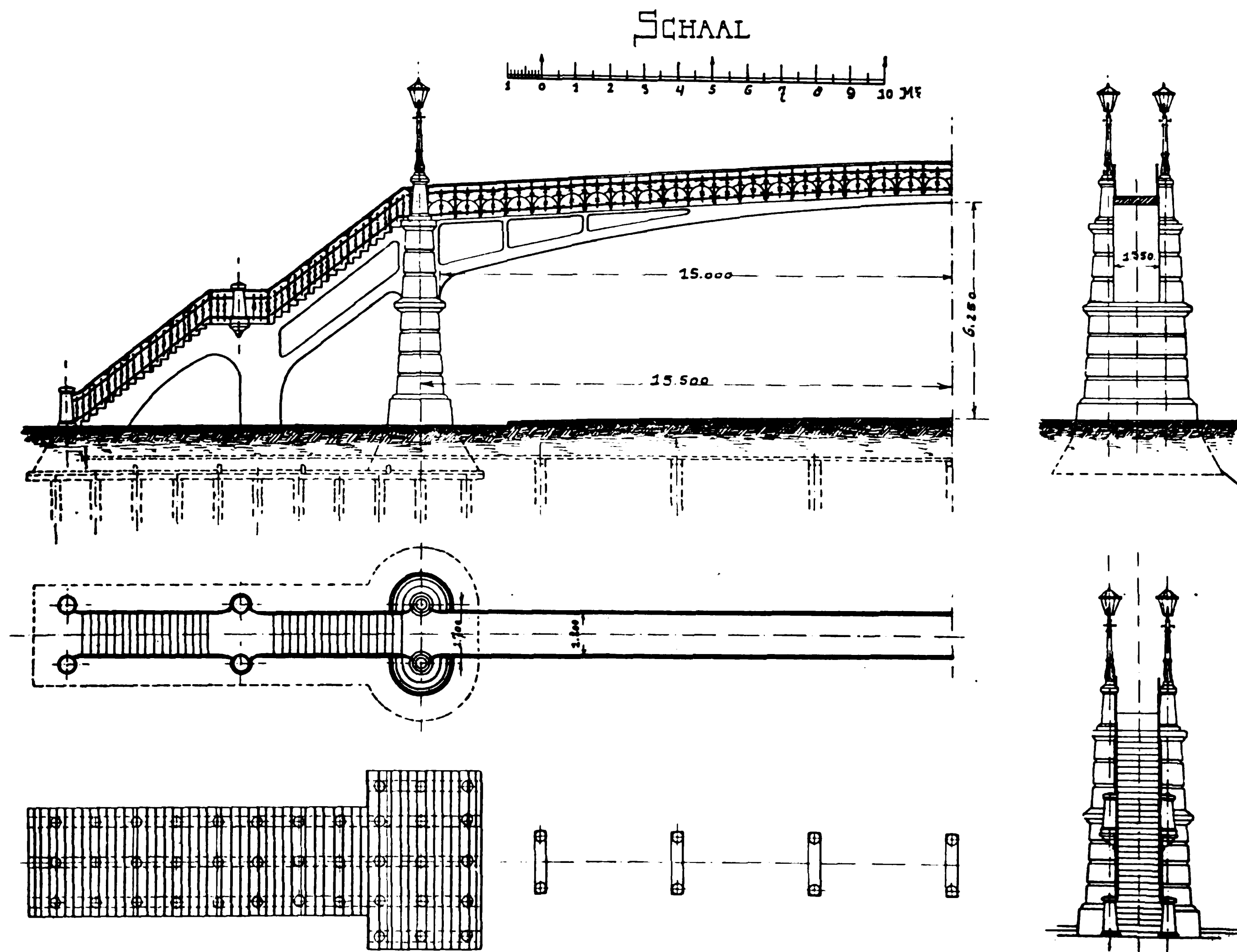
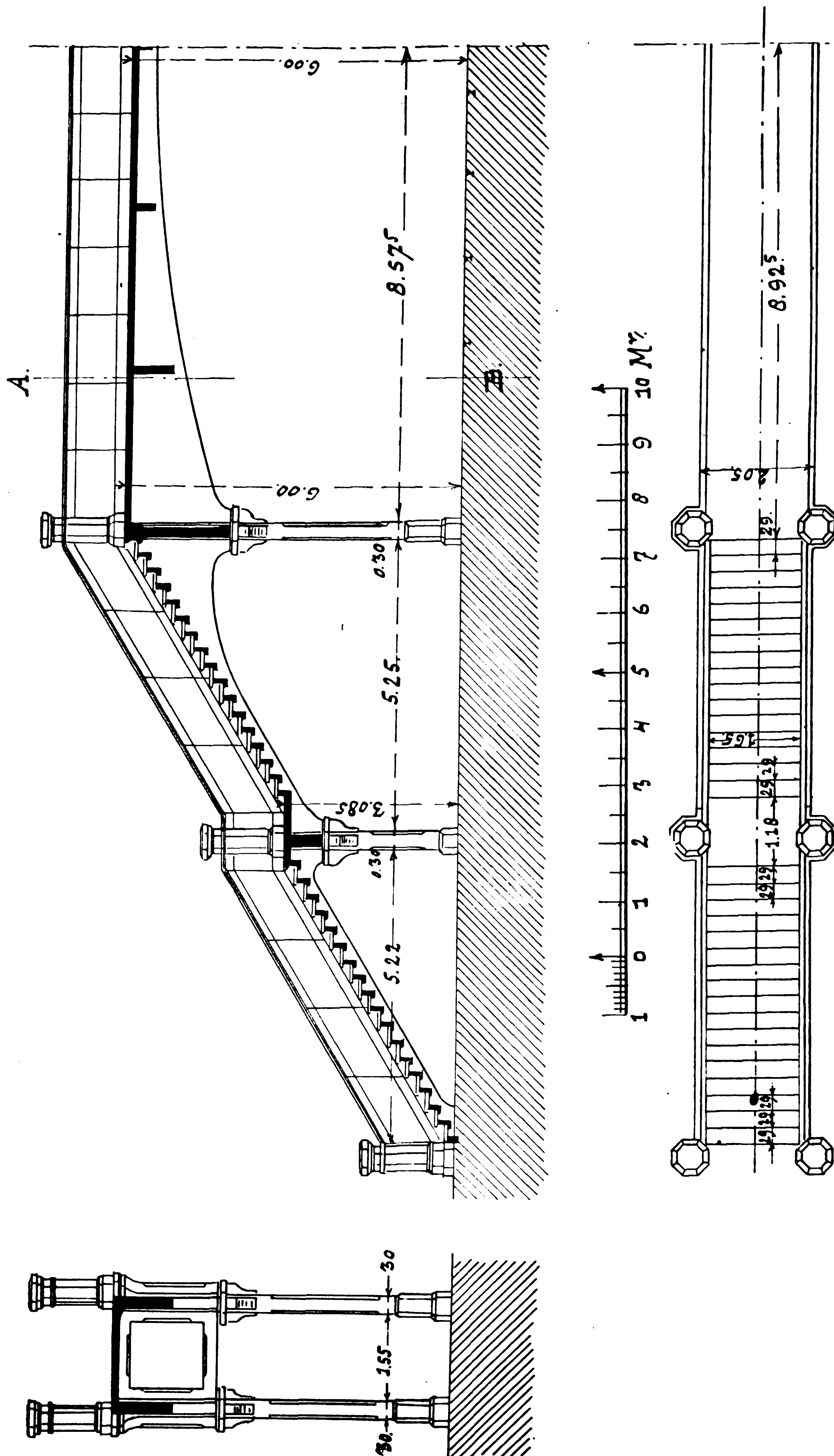


Fig. 5.

minste hoop op eene goede oplossing, en, wanneer het nu nog bovendien waar is dat het ijzer de verschillen in temperatuur spoediger opneemt dan de beton, dan wordt het vraagstuk nog meer ingewikkeld.

Aangezien echter deze laatste stelling door den Heer Maurice Dumas in het debat wordt gebracht, zal zij ook wel, omdat het ijzer dicht aan de oppervlakte wordt aangebracht, in zijne theoretische beschouwingen zijn opgenomen en verwerkt, en zal Loco daar nu wel meer van weten.

Wat een geluk voor hem alleen!



Passerelle, volgens het systeem Hennebique, gemaakt nabij Lorient, over den spoorweg van Nantes naar Chateaulin.

Fig. 6.

Wij meenen te hebben aangetoond, dat het breed uitmeten van vage veronderstellingen niet altijd geschikt is om in het publiek het eene systeem, of beter gezegd, de eene toepassing, tegenover de andere te plaatsen, vooral niet in een tijdschrift als het weekblad. *„De Ingenieur"*, en wij hopen dan ook, dat men zal inzien, welke *positieve* waarde aan de beschouwing van den Heer DUMAS moet worden toegekend.

Een groot nadeel aan de toepassing van de trekstangen boven den grond is in een dergelijk geval het verlies in hoogte, waardoor men verplicht is het loopvlak zooveel hooger aan te brengen. Wilden wij echter afstand doen van de trekstangen boven den grond, dan zouden wij eene hellende fundeering, met schoorpalen, of trekstangen onder den grond moeten voorgesteld hebben.

Tegen een hellende fundeering, in een bodem als de Rotterdamsche, zullen echter wel de meeste Hollandsche waterbouwkundigen met eenige ervaring, de noodige bezwaren opperen, het zou ons bepaald verwonderen als men voorstanders er van aantrof.

Wij vreezen dat ook op den heer DUMAS van toepassing is het gezegde van den heer WOUTER COOL, op blz. 7 van zijne verhandeling over gewapend beton, nl.:

„Men moet evenwel voorzichtig zijn met het begrip van slappe gronden bij vreemden".

Tegen gekoppelde fundeeringen bestaat bij bruggen over kanalen geen enkel bezwaar, integendeel; echter komt het ons voor dat er wel degelijk bezwaren bestaan tegen het koppelen van fundeeringen onder rijwegen in den Rotterdamschen bodem, vooral wanneer die koppeling ten doel heeft om aan een zeer groote horizontale spatting weerstand te bieden.

Van daar dat in ons eerste ontwerp de trekstangen *op de aangewezen plaats* werden aangebracht. Natuurlijk kan men ook in dit ontwerp, wanneer men eenvoudig over de bezwaren heenstapt, de trekstangen op de verkeerde plaats, nl. onder den grond aanbrengen en dan zou een groote hoogte gewonnen kunnen worden.

Om aan den schoonheidszin van onzen lastgever en bovendien aan dien van het in den rook der gasfabriek loopende publiek te voldoen, stapten wij over alle bezwaren heen en dienden, eenige dagen vóór de verschijning van Loco's artikel, een tweede ontwerp in. De hieraan toegevoegde afbeelding (fig. 5) is daarvan een copie.

Zooals men daaruit terstond kan opmaken, kenden wij de voorkeur toe aan trekstangen, omdat het ons *te* gevaarlijk voorkwam te garandeeren voor eene hellende fundeering met schoorpalen.

Deze toch zou aan een horizontale spatting van ± 100.000 KG. moeten weerstand bieden bij volle belasting van de brug, welke was vastgesteld op 500 KG. per M^2.

Uit zucht naar gracieuse vormen stapt men dus over bezwaren heen, die uit een zuiver constructief oogpunt nog al belangrijk zijn. Dat dit meer gedaan wordt bleek onlangs ook wel eenigszins te Parijs en kan ook blijken uit de hieraan toegevoegde afbeelding van de door HENNEBIQUE uitgevoerde „passerelle" (zie fig. 6).

De hoofdliggers doen denken aan gewelven of boogvormige liggers, terwijl in werkelijkheid de doorsnede bestaat uit een dekplaat met 2 versterkingsribben, die dienst doen als twee aan elkander gekoppelde T-vormige liggers.

Op teekening is dit bruggetje waarschijnlijk „gracieuser" als in werkelijkheid, want brugliggers die bij de geboorte van het schijnbare gewelf een hoogte hebben van ongeveer 1.50 M. zullen in werkelijkheid. bij ongeveer 17 M. spanwijdte, aan hooge schotwerken doen denken.

Om aan te toonen dat ook de hier voorgestelde constructie groote bezwaren heeft zou men moeten wijzen op het feit dat bij belasting van de hoofdoverspanning en bij het onbelast laten der trappen, door de doorbuiging der hoofdliggers wringing van de kolommen onstaat.

Daaruit volgt knikken en dus waarschijnlijk eene kleinere breukbelasting als waarop gerekend is.

Ditzelfde gebrek geldt reeds bij het wegnemen der hulpconstructies en bovendien kunnen dan nog de bezwaren worden aangevoerd die bij temperatuurwisselingen voor de vaste verbindingen der hoofdliggers, met de kolommen en de zijliggers gelden.

Nu zou men op deze wijze kunnen voortgaan met feitelijk van alle constructies voor bruggen de „bezwaren" en de „fouten" op te sommen; doch waartoe zou dit dienen? Die bezwaren en fouten zijn te bekend, men stapt er dan ook overheen en men redt zich in de praktijk.

Dat dit ook in zeer hooge mate het geval is bij toepassing van het zoogenaamde systeem HENNEBIQUE, kan blijken uit de teekeningen voorkomende in het bekende werk van den ingenieur PAUL CHRISTOPHE, „Le Béton-Armé."

Ook daaruit leert men, bij eene aandachtige beschouwing, dat er zeer vele, ik zou bijna zeggen onnoemelijk vele constructiedeelen in voorkomen *„wier berekening men niet kan nagaan."*

Zou dit nu een bezwaar zijn voor den heer WOUTER COOL, om het door hem zoo zeer aangeprezen gebruik van gewapend beton af te raden? Wij hopen van neen, hoewel hij op blz. 5 en 6 van zijne verhandeling zegt:

„Dit moge geen bezwaar wezen voor bouwmeesters van „particuliere woningen; hij die geroepen is mee te werken „aan openbare inrichtingen, kan als ontwikkeld ingenieur „of technicus niet toestaan dat er in zijn werk constructie„deelen worden aangebracht, wier berekening hij niet kan „nagaan, waarbij hij alleen op verklaringen van den onder„nemer moet vertrouwen".

Onwillekeurig vraagt men zich af: waarom toch moeten wij, Nederlanders, voortdurend gebruikt worden, teneinde een vreemdeling in het zonnetje te plaatsen en over wiens theorie (*de door hem uitgevoerde werken laten wij in hunne waarde*) door zijne eigen landgenooten in de *Société des Ingénieurs civils de France* zoo de staf werd gebroken, een oordeel, *bevestigd* in *Zwitserland* door Prof. Dr. RITTER en Ing. RAPPAPORT, in *Oostenrijk* door Prof. VON THULLIE, in *Duitschland* door GRUNER, in *België* zelfs door zijn bewonderaar PAUL CHRISTOPHE.

Wij voor ons kunnen die vraag niet anders beantwoorden dan door de volgende vraag te stellen:

Kan er uit Nazareth wel iets goeds komen?

Amsterdam, Maart 1901 L. A. SANDERS.

Ingenieurs als leeraren in de wiskunde bij het M. O.

Bij de geschiedkundige opmerkingen in No. 32 van *De Ingenieur*, onderteekend v. S, meen ik nog de volgende te mogen voegen:

Toen de wet tot regeling van het M. O. werd in het leven geroepen, waren er nog geen andere ingenieurs in het bezit van een diploma dan zij, die hunne opleiding hadden genoten aan de Koninklijke Akademie ter opleiding van Burgerlijke Ingenieurs enz. te Delft.

Het onderwijs van de ingenieurs aan die inrichting omvatte vakken, die in de wet niet tot de bemoeiing van de Polytechnische School werden gebracht, zooals de lessen in de Fransche, Duitsche, Engelsche, c. q. ook in de Javaansche en Maleische talen, geschiedenis van den handel, c. q. ook land- en volkenkennis met betrekking tot de koloniën.

Waar nu art. 82 der wet spreekt van hem die «*krachtens vroe*«*gere verordeningen* hier te lande een diploma verkregen heeft», kan destijds geen ander ingenieur bedoeld zijn dan hij, die aan de opgeheven Koninklijke Akademie zijn opleiding genoten had.

Bij het toekennen der bevoegdheid, tot het geven van M. O., aan de kweekelingen zoowel van de Koninklijke Akademie als van de Polytechnische School, moesten klaarblijkelijk eenige vakken worden uitgezonderd. Voor het behalen der acten van bevoegdheid, b.v. tot het geven van schoolonderwijs in vreemde talen, gaf de wet afzonderlijke regels en stelde eischen, die door de Koninklijke Akademie evenmin als door de Polytechnische School konden worden bevredigd.

De Minister THORBECKE bezigde gaarne beknopte uitdrukkingen. Wellicht heeft hij de vakken, waarin de ingenieurs examen hadden afgelegd of zouden afleggen, onderscheiden in technische en sociale wetenschappen en meende hij de laatste voldoende uit te sluiten door de *technische* te noemen.

Ook de vakken, waarin aan de H. B. scholen, volgens artt. 16 en 17, onderwijs wordt gegeven, kunnen op dezelfde wijze worden gesplitst.

Op de vraag in het eerste Voorloopig Verslag waarom hier (art. 82) als bij uitzondering van *technische* wetenschappen wordt gesproken, antwoordde de Regeering: «De commissiën, belast met het «afnemen der examens ter verkrijging dier diploma's, ondervragen «wel is waar, behalve over technische wetenschappen, ook over «andere vakken; maar daar deze niet als hoofdzaak te beschouwen «zijn, kan men niet als regel aannemen, dat het bezit van het «diploma genoegzame kennis voor het geven van onderwijs daarin «waarborgt. Uit dien hoofde is de uitdrukking *technische weten*«*schappen* gekozen».

Het antwoord in 1864 door den Minister gegeven (bl. 522 van n°. 32) drukte de zaak scherper uit met de woorden: «*technische* «*wetenschappen* omvatten zoowel grondige kennis van technische «toepassing als die onderdeelen der wis- en natuurkundige weten«schappen waarop de techniek rust, alsmede het teekenen».

De toevoeging «alsmede het teekenen» kent bovendien den inge-

nieur, krachtens art. 60—64 der wet, een bevoegdheid toe, die den doctor in de wis- en natuurkunde ook niet bij art. 95 der wet van 28 April 1876 (*Stbl.* nº. 102) wordt geschonken.

Den Haag. VAN DIESEN,
oud-leerling der Kon. Akademie.

BOEKBESPREKING.

Elektrische Anlagen des Schnelldampfers „Deutschland".

Bovenstaande brochure van de Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft te Berlijn, geeft een overzicht van de door deze Maatschappij geïnstalleerde werken aan boord van het bekende transatlantische stoomschip *Deutschland* van de Hamburg—Amerika-lijn.

Het spreekt van zelf, dat waar de geheele Duitsche industrie haar uiterste krachten heeft ingespannen dit meesterstuk van scheepsbouw voort te brengen, ook de electrotechniek niet achter gebleven is op dit gebied het beste te leveren, waartoe zij in staat was.

Uit dit oogpunt beschouwd is het der moeite waard kennis te nemen van den inhoud dezer brochure.

De electrische installatie in dit reuzenschip heeft nagenoeg den omvang van een kleine stads-centrale. Het aantal gloeilampen noodig voor de verlichting bedraagt 2550, terwijl zich 23 electromotoren voor verschillende doeleinden aan boord bevinden. Meer dan de helft dezer motoren zijn ten dienste van ventilatoren, waarmede de verschillende ruimten in het onderschip van versche lucht worden voorzien. Verder worden de kolen-, proviand- en post-liften electrisch bewogen, terwijl in de machinekamer nog een tweetal electrische boormachines voor reparatie-doeleinden aanwezig zijn.

Vermeldenswaard is het feit, dat de 5 stoomdynamo's, die een gezamenlijk vermogen van circa 320 kilowatt bezitten, niet in één ruimte zijn opgesteld. De eigenlijke dynamo-machinekamer bevindt zich onder in het schip, achter de machines, tusschen de beide tunnels. In deze ruimte zijn 4 stoomdynamo's opgesteld, terwijl de 5e in een ruimte boven de waterlijn is ondergebracht.

Deze laatste stoomdynamo is in staat de z.g. Polizeibeleuchtung, d. w. z. de lampen, die voor den dienst zoowel als voor de veiligheid van het schip noodig zijn, te voeden, zoodat bij een eventueel onklaar worden van alle machines in het benedenschip, toch nog een voldoende algemeene verlichting gewaarborgd blijft.

Hoewel, ook blijkens dit voorbeeld, in den laatsten tijd de toepassing van electrische krachtoverbrenging aan boord van schepen meer en meer veld wint, zoo is het toch niet te ontkennen, dat hier voor de electro-techniek nog veel te doen overblijft.

Stuurinrichtingen, lieren en kranen worden tegenwoordig nog bijna uitsluitend door weinig economische stoomwerktuigen gedreven, welke zich tot nu toe door hunne groote bedrijfszekerheid hebben gehandhaafd, hoewel het zich laat aanzien, dat zij op den duur voor electro-motoren het veld zullen moeten ruimen.

Een eerste schrede op dezen weg is hier te lande onlangs gedaan door de Kon. Pakketvaart-Maatschappij, welke enkele maanden geleden een 3-tons electrische lier van Hollandsch fabrikaat aan boord van een harer schepen deed plaatsen.

Moge dit goede voorbeeld, waarbij de scheepvaart-maatschappijen en de inlandsche industrie beiden slechts kunnen profiteeren, spoedig navolging vinden.

P. VAN BRAAM VAN VLOTEN.

Verslagen der examen-commissiën B en C.

De *Nederlandsche Staatscourant* nº. 191 van 17 Aug. 1901 bevat de verslagen van de commissiën, in 1901 belast geweest met het afnemen der examens B volgens artt. 61—65, B volgens art. 60 en C volgens artt. 61—65 der wet van 2 Mei 1863 (*Stbl.* no. 50), houdende regeling van het middelbaar onderwijs.

Daaruit blijkt, dat de te Delft studeerende jongelingschap gedurende twee maanden aan diverse examens zijn onderworpen door twee commissiën, waarvan respectievelijk de heeren G. SCHOUTEN en J. C. JANSEN, voorzitters, en M. DE HAAS en H. A. RAVENEK secretarissen waren.

Examen B, artt. 61—65, werd ook dit jaar in 2 deelen gesplitst. Het 1e deel werd uitsluitend schriftelijk afgenomen, met uitzondering van delfstofkunde en herkenning van bouwmaterialen, voor welke vakken een practisch examen werd afgenomen.

Mondeling examen van de BII- en B-candidaten werd afgenomen in wiskunde, natuurkunde, bouwkunde en kennis van bouwstoffen, indien het schriftelijk examen geen voldoenden grond voor beoordeeling opleverde. In analytische scheikunde werd een practisch examen gevorderd van de candidaten voor het 2e deel en het geheele examen B, behalve van de candidaten voor art. 65. In delfstofkunde werd van de BII- en B-candidaten, behalve een practisch, tevens een mondeling examen afgenomen. Voor de herkenning van bouwmaterialen moesten de candidaten een aantal monsters van bouwstoffen herkennen

Eenige bekorting van de mondelinge examens werd verkregen door voor eenige vakken rekening te houden met door de candidaten overgelegde, gedurende den afgeloopen cursus vervaardigde, teekeningen en verslagen.

De uitslag der examens B, art. 61 (civiel-ingenieur), art. 62 (architect of bouwkundig ingenieur), art. 63 (scheepsbouwkundig ingenieur), art. 64 (werktuigkundig ingenieur) en art. 65 (mijnen-ingenieur) is in het kort hieronder vermeld.

	Aantal candidaten, dat zich aanmeldde.	Na aftrek van hen, die zich geheel terugtrokken, moest beslist worden over	Geheel of ten deele slaagden.
B (1e deel).			
Artt. 61, 62, 64.	84	70	46
Artt. 63, 64	11	10	7
Artt. 63, 64, 65.	1	1	0
Art. 64.	93	81	49
Artt. 64, 65	27	26	17
B (2e deel).			
Artt. 61, 62	6	6	5
Artt. 61, 62, 64.	38	38	34
Art. 63	3	3	2
Artt. 63, 64	6	6	2
Art. 64.	71	68	53
Artt. 64, 65	12	12	10
Art. 65.	3	3	3
B (1e en 2e deel).			
Artt. 61, 62	5	4	3
Artt. 61, 62 (B) en art. 64 (BII).	11	11	9
Art. 64 (B) en artt. 61, 62 (BI).	1	1	1
Artt. 61, 62, 64.	10	10	8
Art. 64.	10	10	7
Art. 64 (B) en art. 65 (BI).	1	1	0

Van de candidaten hadden er 7 de lessen aan de Pol. School niet gevolgd. Zes van hen legden het 1e deel van examen B art. 64 af met het resultaat, dat 5 slaagden; de zevende werd geëxamineerd voor geheel examen B art. 64, maar kon zelfs niet voor een deel worden toegelaten.

Op grond van voldoend afgelegd examen BI komt het volgend aantal candidaten voor de verschillende artikelen voor een vrijstelling in aanmerking.

BI, artt. 61, 62. . . . . . . 4 candidaten.
BI, artt. 61, 62, 64 . . . . . 44 »
BI, artt. 63, 64. . . . . . . 7 »
BI, art. 64 . . . . 60 »
BI, artt. 64, 65 . . . . . . 15 »

Getuigschriften werden uitgereikt aan het volgend aantal candidaten:

B, artt. 61, 62 . . . . 8 candidaten.
B, artt. 61, 62, 64 . . . . . 40 »
B, art. 63. . . . . 2 »
B, artt. 63, 64 . . . . 2 »
B, art. 64. . . . . 64 »
B, artt. 64, 65 . . . . 9 »
B, art. 65 . . . . 3 »

De commissie voor examen B, artt. 61—65, wijst verder op het bezwaar, dat de *duur der examens* steeds toeneemt en dat reeds verschillende malen middelen zijn overwogen om tot een beteren toestand te geraken. Tengevolge daarvan wordt examen B, 1e deel, sedert 1900 alleen schriftelijk afgenomen.

De leden der subsectie voor wiskunde hebben vele bezwaren tegen het alleen schriftelijk examineeren der candidaten voor BI. Voor dezen is examen BI hun eerste examen aan de School en nu moeten zij worden beoordeeld bij deze regeling alleen naar het ingeleverde

examenwerk, dat slechts over enkele vraagstukken loopt; hierdoor wordt in vele gevallen de beslissing zeer moeilijk, vooral nu een mogelijk correctief door een mondeling examen ontbreekt. Bovendien heeft zich een nadeelige invloed van de afschaffing van het mondeling examen voor BI op de studie doen gevoelen; het bezwaar bestaat n.l. hier, dat de vragen voor het *schriftelijk* examen slechts over een klein deel van het in den cursus behandelde kunnen loopen, hetgeen leidt tot een minder breede opvatting der studie, ook omdat hierbij alleen het oplossen van vraagstukken op den voorgrond treedt. Wat de andere subsectiën betreft, hadden zich deze bezwaren niet of in veel mindere mate doen gevoelen en was men van oordeel dat in het ingeleverde examenwerk, gevoegd bij de resultaten van in den cursus vervaardigde teekeningen of verslagen een voldoende maatstaf ter beoordeeling was gelegen.

Ja zelfs werd door de subcommissiën voor bouwkunde en kennis van bouwstoffen te kennen gegeven, dat ook bij examen BII een mondeling onderzoek voor die vakken zou kunnen achterwege blijven.

De commissie was ten slotte algemeen van oordeel, dat aan bovengenoemde moeilijkheden zou worden te gemoet gekomen, door de verschillende vakken op een andere wijze te verdeelen over de examens BI en BII, en wel zoodanig dat die vakken, waarvoor een mondeling examen wenschelijk wordt geacht, zooveel mogelijk onder examen BII worden gebracht, en omgekeerd die, waarvoor een schriftelijk onderzoek voldoende maatstaf ter beoordeeling oplevert, tot examen BI worden gerekend.

Waar tot dusverre telken jare door den Minister van Binnenlandsche Zaken machtiging werd verleend het examen B in 2 deelen te splitsen *op de wijze, als dit in vorige jaren is geschied*, wordt thans op grond van het bovenstaande in overweging gegeven, de volgende examen-commissie te machtigen deze splitsing uit te voeren *op een wijze, die zij het meest in het belang acht van het onderwijs en het examen.*

De loop der examens B, art. 60, en C, artt. 61—65, was als volgt:

Vakken.	Aangemeld.	Teruggetrokken, gestorven of afgewezen vóór het examen.	Geheel of voor een deel geëxamineerd.	Geslaagd.
B, art. 60, 1e deel . .	36	9	27	15
B, » 60, 2e » . .	17	1	16	16
B, » 60, 1e en 2e deel	3	—	3	1
B, » 60, 3e deel . .	12	1	11	11
C, » 61	64	7	57	36
C, » 62	2	1	1	1
C, » 63	3	—	3	3
C, » 64, 1e deel . .	27	3	24	17
C, » 64	50	4	46	39
C, » 65, 1e deel . .	8	—	8	8
C, » 65	11	—	11	6

Het oordeel over de bekwaamheid der geëxamineerden is voor elk vak afzonderlijk medegedeeld en in het kort samengevat in den volgenden staat, waarin het aantal malen vermeld wordt, dat een voldoend of onvoldoend cijfer werd toegekend.

Aantal candidaten.		Voldoende of daarboven.	Onvoldoende of slecht.
11	Technoloog	72	5
57	Civiel-ingenieur	556	242
1	Bouwkundig ingenieur	8	3
3	Scheepsbouwkundig ingenieur .	18	1
46	Werktuigkundig ingenieur. . .	368	92
11	Mijnen ingenieur	90	41
30	B, art. 60, 1e deel	92	58
19	B, » 60, 2e »	80	15
24	C, » 64, 1e »	58	14
8	C, » 65, 1e »	8	—

De betrokken commissie merkt ten slotte op wat betreft examen C, art. 64, 1e deel.

Hoewel, vergeleken bij het vorig jaar, zich ongeveer het dubbel aantal candidaten voor dit examen heeft aangemeld, zijn de resultaten, die men daarmede tot nog toe verkreeg, nog ver van bevredigend. Er zijn dit jaar voor B, art. 64, geslaagd 64 candidaten, voor C, art. 64, 1e deel, 17. Hieruit blijkt, dat van deze 64 candidaten, die in September a.s. hun 3e studiejaar aan de School ingaan, slechts 17 of ongeveer 1/4 hebben getoond genoegzaam onderlegd te zijn om met vrucht de verdere colleges in de werktuigkundige vakken te kunnen volgen. Bovendien is het een zeer hinderlijk bezwaar, dat dit aanvullings-examen eerst na afloop van examen B, dus tijdens examen C kan worden afgenomen, en wel om de volgende redenen:

1°. de examinatoren voor dit examen moeten tegelijkertijd de candidaten C, artt. 61 en 64 ondervragen, zoodat niet altijd het eenmaal in beginsel aangenomen systeem kan worden gevolgd, dat de docenten zelf in de door hen gegeven vakken examineeren;

2°. noodeloos wordt de arbeid, verbonden aan het examineeren van candidaten C, art. 64, 1e deel, verschoven tot achter in den examentijd, terwijl, indien dit naar de B-commissie werd overgebracht, dit werk reeds tijdens examen B zou kunnen worden verricht, en

3°. het na-examineeren van de geslaagden voor B, art. 64, ruim 14 dagen na afloop van examen B, brengt storing teweeg in de plannen der betrokkenen wanneer zij — wat veel voorkomt — een groot deel van de vacantie wenschen te besteden aan het practisch werken op een fabriek, het maken van een studiereis of het vervullen van militieplichten; nog daargelaten, dat men de reeds na examen B uit Delft vertrokken candidaten dwingt extra onkosten te maken.

Op die gronden meent de Commissie, dat afdoende verbetering in deze materie alleen is te verkrijgen door overbrenging van dit examen naar examen B, art. 64, en dus door wijziging van dit artikel der wet van 2 Mei 1863.

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramwegmaatschappijen.

Haarlem—Zandvoort Spoorweg-Maatschappij, 1900.

Aanleg. Het kapitaal, op aanleg uitgegeven, komt op de balans voor ten bedrage van f 589.216.18.

Vernieuwingsfonds. Door bijvoeging van de op dit fonds in 1900 gekweekte rente, ten bedrage van f 315.49, wijst de vernieuwingsfondsrekening een voordeelig saldo aan van f 12.465.36.

Reservefonds. Met de daarop in 1900 gewonnen rente à f 12.95 bedraagt dit fonds f 514.73.

Exploitatie. De ontvangsten, voortspruitende uit de exploitatie door de H. IJ. S. M. bedroegen in het jaar 1900 f 53.673.87 of f 6.314.57 per kilometer per jaar.

Deze zijn afkomstig van:

a. het personenvervoer (225.187 reizigers)	f 45.378.34
b. het goederenvervoer	» 5.716.72
c. huur van gedeelten van stationsgebouwen en terrein	» 1.275.72
d. aankondigingen, recognitiën, enz.	» 307.68^{5}
e. telegraaf	» 995.40^{5}
Totaal	f 53.673.87

Volgens contract moet aan de H. IJ. S. M. over 1900 worden uitgekeerd:

1°. voor exploitatiekosten	f 34.000.—	
2°. voor storting in de vernieuwingsfondsen van den weg, het rollend materieel en den roerenden inventaris	» 6.000.—	
terwijl deze Maatschappij van het dan nog overblijvende bedrag ontvangt	» 918.47	
		» 40.918.47
zoodat eene som van.		f 12.755.40

ten bate der H. Z. S. M. beschikbaar is

De gezamenlijke ontvangsten de H. Z. S. M. bedroegen dus over 1900:

1°. uit de exploitatie der H. IJ. S. M.	f 12.755.40
2°. de in 1900 gekweekte rente, verminderd met de rente aan het Vernieuwingsfonds en het Reservefonds toekomende.	» 372.20
terwijl het saldo van 1899 bedroeg	» 2.155.08
Totaal	f 15.282.68
Hiervan aftrekkende de uitgaven van de H. Z. S. M. in 1900, voor administratiekosten, bedrijfsbelasting over 1899 en diversen, groot.	» 2.237.88
is er in het afgeloopen jaar een voordeelig saldo verkregen van	f 13.044.80

Voor dividend werd bestemd f 12.000 of f 20.— per aandeel.

De onderhandelingen omtrent een suppletoire overeenkomst met de H. IJ. S. M., waarvan in het vorig verslag sprake was, zijn ten einde gebracht en de suppletoire overeenkomst zelve is, na door de Regeering goedgekeurd te zijn, door beide partijen onderteekend.

INGEZONDEN STUKKEN.

Het Internationale Ingenieurs-Congres te Glasgow.

Met leedwezen zie ik in *De Ingenieur* n°. 32 dat het Instituut en zelfs ons weekblad op het Congres te Glasgow zullen worden

vertegenwoordigd. Op blz. 532 wordt vermeld, dat sommige Nederlandsche ingenieurs niet zullen gaan, omdat ze «pro-boer» zijn.

De schrijver van het stuk is van meening «dat de wetenschap internationaal is en blijven moet en de bezoekers van een ingenieurscongres staan buiten staatkundige vraagpunten, die ons als burgers van verschillende landen, niet als ingenieurs kunnen verdeelen»

Deze meening deel ik, maar ik ga verder. Ik meen, dat ook het recht internationaal is. En wanneer nu ééne natie het rechtsgevoel van ieder beschaafd mensch op zóó gruwelijke wijze beleedigt, als Engeland dit deed en voortgaat te doen, dan behooren wij, Nederlanders, niet den schijn aan te nemen, alsof ons dit koud laat.

Want daarmede beleedigen wij ons zelf en ook die Nederlandsche ingenieurs en werklieden, die in Zuid-Afrika zich een positie verworven hadden en, liever dan in dienst te treden van den overweldiger, hunne betrekking, sommigen zelfs hun bestaan opofferden en fier weigerden iets te doen, wat vijandig zou zijn tegenover hun stamgenooten, die zóó zwaren strijd strijden.

En nu kome men niet met het praatje, dat ook vele Engelschen den oorlog afkeuren. Deze oorlog is en blijft een misdaad, en het Engelsche volk duldt nog steeds de misdadigers, die hem uitlokten, als regeeringspersonen, of huldigt hen, en slooft zich uit in het bedenken van allerlei middelen, strijdig met het volkenrecht, om de republieken te verpletteren.

In deze omstandigheden zou Nederland slechts op ééne wijze een bezoek aan Engeland kunnen brengen, doch .... dat zou een herhaling moeten zijn van de visite in 1667 aan de Theems gebracht.

Maar dit gaat boven onze macht!

Zoo rest ons, Nederlanders, niet anders dan te blijven protesteeren tegen den oorlog en de laaghartige gruwelen tegen helden — rebellen en tegen vrouwen en kinderen bedreven.

Langzaam wordt dat volk met voorbedachten rade door Engeland uitgemoord. Daarom blijft het de plicht van elk beschaafd man aan het Engelsche volk te toonen, hoezeer men zijn barbaarsche handelwijze verfoeit.

Enkele Nederlandsche mannen van wetenschap en bovenal van *karakter* weigerden reeds een onderscheiding, die Engelsche universiteiten meenden hun te mogen aanbieden.

Zal het Instituut van Nederlandsche ingenieurs nu te Glasgow mede aanzitten aan de maaltijden en het glas opheffen ter eere van Engelands koning?

Als lid van het Instituut protesteer ik daartegen.

Naar mijn inzien kan de deelneming van het Instituut aan het Congres te Glasgow slechts om ééne reden verdedigd worden en deze zou zijn, dat onze ingenieurs schade zouden lijden, indien de deelneming achterwege bleef. Daar echter alle werken van het Congres in druk zullen verschijnen, kan die schade niet groot zijn; maar zelfs al ware dit anders, dan wensch ik toch de vraag te stellen of deze schade vergeleken kan worden met die, welke geleden wordt door de Vrijstaters en de Kaapkolonische boeren, die zich zóó solidair gevoelen met hunne stambroeders, dat ze niet geaarzeld hebben de Transvalers in den nood te helpen?

Ik acht dus eene vertegenwoordiging van het Instituut en van *De Ingenieur* te Glasgow niet te verdedigen: Engelands misdaden hebben het rechtsgevoel van al wat Nederlandsch spreekt daarvoor te diep beleedigd.

En daarom kan ik niet nalaten openlijk in ons blad te protesteeren tegen die vertegenwoordiging.

Den Haag, 11 Aug. 1901. P. J. van Voorst Vader.

Het Internationale Ingenieurs-Congres te Glasgow.

Met belangstelling nam ik uit uw No. 32, d.d. 10 Augustus j.l., kennis van het artikel over het Internationaal Ingenieurs-Congres te Glasgow.

Wat mij echter wel eenigszins heeft verwonderd is, dat in Sectie II onder de punten van behandeling niets te vinden is van de voltooiing van het Panama-kanaal, een ingenieurs-vraagstuk van het grootste belang, niet alleen van de economische zijde maar vooral ook van de technische.

Immers sedert 1879 is er strijd over de vraag of dit kanaal tusschen beide Oceanen ook zonder sluizen zal kunnen gebouwd worden en nog korten tijd geleden, in Februari 1901, werd daarover een ernstige discussie gevoerd in de Engelsche «Institution of Civil Engineers» (zie Proceedings-Session 1900—1901, part. II).

Ik vestig daarop hier de aandacht, omdat toch de mogelijkheid bestaat, dat te Glasgow het al of niet uitvoerbare van een Panamakanaal zonder sluizen, bij de behandeling van andere quaestiën ter sprake komt.

Er is evenwel nog een andere reden waarom ik zoo vrij ben U over dat congres te Glasgow te schrijven. Volkomen ben ik het met U eens, dat de wetenschap internationaal is en ook blijven moet, zooals dit trouwens ook blijkt uit mijn deelnemen aan de discussiën, waarover ik zooeven sprak. Ook ik zie er dus, evenals gij, voor onze ingenieurs geen bezwaar in, dat zij het internationaal congres te Glasgow gaan bezoeken en er aan de besprekingen deelnemen.

Iets anders is echter het deelnemen aan feestvieringen bij Engelsche gastheeren. Ik kan dit moeilijk in overeenstemming brengen met den geest, die zich ten onzent in het algemeen openbaart ten voordeele der verdrukte en tot het uiterste in het nauw gebrachte Boeren en in het nadeel der Engelsche onrechtvaardige en inhumane oorlogvoering.

Mij zal het dan ook verwonderen, wanneer de Regeering voor het congres te Glasgow afgevaardigden benoemt, die verplicht zullen zijn te toosten op de Regeering van Koning Edward en misschien wel op Salisbury of Joe Chamberlain. Er bestaat *verplichte* internationale beleefdheid, die men, zij het dan ook met een lang gezicht, moet betrachten; maar daartoe behoort zeker niet het zenden van afgevaardigden naar congressen en ook de wetenschap zal onder het gemis van officieele vertegenwoordiging niet lijden.

Den Haag, 11 Aug. 1901 G. E. V. L. van Zuylen,
Lid K. I. v. I.

Oorlogsschepen.

Een enkel woord naar aanleiding van het ingezonden stuk van den heer A.sch. in No. 31 van 3 Augustus j.l.

Men kan op tweeërlei wijze trachten de uitwerking van 's vijands vuur te ontgaan, afgescheiden van het vraagstuk van verhooging der eigen gevechtskracht. En wel in technisch-absoluten of in tactisch-relatieven zin. De Ingenieur, gerugsteund door de industrie, zal de oplossing zoeken in eerstbedoelden zin door pantsering, hetgeen leidt tot den aanbouw van groote schepen. De militair-tacticus evenwel zoekt de uitwerking van vijands vuur te ontgaan door den vijand kleine doelen te bieden. Aan dit laatste gaat bovendien het voordeel gepaard, dat de splitsing der gevechtskracht, die daartoe noopt, ook het eigen offensief vermogen vermeerdert.

De beste wijze van oplossing van het vraagstuk van eigen bescherming tegen het vuur van den tegenstander moet ten slotte blijken uit de resultaten van de praktijk.

Beoordeel ik de resultaten met de pantsering verkregen, dan laat ik geheel in het midden de questie of de pantsering op de waterlijn al of niet achter moet staan bij de bescherming van den scheepsromp in zijn geheel en het geschut; slechts ter loops zij vermeld dat wij in deze een standpunt innemen afwijkend van dat in het buitenland, hetgeen de heer A.sch. wil volgen — waar de pantsering op de waterlijn thans van secundair belang wordt geacht. Hoe toch ook het pantser zij aangebracht, een tiental jaren na den aanbouw wordt het oorlogsschip vrij wel als waardeloos voor het gevecht gequalificeerd, en dit wel voornamelijk omdat de bescherming niet meer voldoende wordt geacht. Stemt de algemeenheid van dit verschijnsel niet tot nadenken? Mag men dan, in navolging van zoo velen, niet spreken van oud roest, als men pantserschepen op het oog heeft? te eer omdat ook ik als Ingenieur, hetzij bescheidenlijk gezegd, overtuigd ben van de technische kennis en het talent noodig voor den bouw.

Maar hierom gaat het niet, want een technisch uitnemend geconstrueerd schip, kan als strijdmiddel in het gevecht tactisch absoluut ondeugdelijk zijn; en tactisch ondeugdelijk is het pantserschip, óók om de opeenhooping van gevechtskracht.

En dáárom wil ik het niet. In Marine kringen ten onzent is men nog immer vóór het pantser. Het zal dus niemand bevreemden als ik vraag gemotiveerde, deugdelijke bestrijding van mijn standpunt, te minder nu de resultaten uit de praktijk een ieders vertrouwen in het moderne oorlogschip als strijdmiddel heeft beschaamd. Men denke hierbij aan het gevecht bij de Yalu-monding, aan den slag bij Santiago, waar zelfs schepen nog wel zoo jeugdig dat zij als eerste klasse strijders werden beschouwd, het in den strijd hebben afgelegd. Ook de beschieting van het Engelsche schip de »Belle Isle" (zie o. a. de Engineer van 8 Juli 1900) is in deze zeer leerzaam en getuigde *tegen* pantsering

Om bovengenoemde redenen meende ik andermaal de aandacht te moeten vestigen op het volgen van den tactisch relatieven weg, tot bescherming van oorlogsschepen, te eerder nu door de invoering van het krombaangeschut mijn vertrouwen in het moderne oorlogschip als strijdmiddel nog meer aan het wankelen werd gebracht.

* * *

Het is bekend dat de militair gaarne de massa als kracht beschouwt. Zoo werden in de landoorlog naar deze opvatting de colonnetaktiek en de verdediging van groote, zwaarbewapende forten lang beschouwd als de beste wijze van krachtsontwikkeling. Dank zij het hoog gestegen zelfvertrouwen van het individu, gedurende de revolutie-oorlogen, werd toen met dezen waan gebroken, weshalve het mij niet te doen is om een geest te wekken, die moedeloosheid en onmacht kweekt en het zelfvertrouwen doodt, gelijk de heer A.sch. mij gelieft toe te schrijven.

Integendeel!

De nieuwe koers, waartoe ik opwek te volgen, neemt aan onversaagd en zelfbewust bootsvolk, want zonder dat hebben de kleine op zich zelve aangewezen schepen als strijdmiddelen geen waarde.

Den Helder. A. E. Redelé.

De Maatschappij Suriname.

In het 3de jaarverslag der Maatschappij Suriname te 's-Gravenhage komen eenige aanmerkingen voor op het door mij in Suriname gevoerde beheer dier onderneming. Aangezien deze aanmerkingen mij vooral raken in mijn kwaliteit als ingenieur, meen ik in dit tijdschrift een plaatsje te mogen vragen voor het geven van eenige toelichting en verklaring.

Te meer meen ik dat hiervoor *De Ingenieur* de plaats is, omdat

de President van den Raad van Beheer dier Maatschappij, de heer J. A. DE GELDER, als oud-hoofdingenieur van den Ned.-Ind. Waterstaat, in de ingenieurswereld nog al bekend is.

Ik wensch op die aanmerkingen hier niet in te gaan of wederkeerig mijn grieven te luchten. Evenmin acht ik het oogenblik gekomen mijn meening omtrent de tekortkomingen en teleurstellingen bij de Maatschappij Suriname en haar oorzaken uiteen te zetten. Dengene, die zich voor de zaak mocht interesseeren, kan ik een vergelijkende studie van de drie jaarverslagen der Maatschappij en b.v. de lezing der debatten in de Koloniale Staten van Suriname van medio April j.l. aanbevelen. (1)

De enkele toelichting die ik wensch te geven is deze: Op pag. 8 van het jaarverslag over 1900 wordt gezegd: «Het dienstverband «met den ingenieur 1e klasse der B. O. W. in Ned.-Indië, den heer «P. TH. L. GRINWIS PLAAT, eindigde den 1en Augustus 1900».

Het moet natuurlijk den indruk maken, dat het niet verlengen van mijn dienstverband het gevolg is van de later opgesomde aanmerkingen op mijn beleid.

Dit nu is minder juist. Zooals men zal zien, liggen oorzaak en gevolg hier juist omgekeerd.

Vooreerst was reeds eenmaal op verzoek van den Raad van Beheer door Z.Exc. den Minister van Koloniën mijn detacheering met een jaar verlengd.

Op nieuw werd bij rekest van 18 April 1900 door den Raad — ditmaal echter zonder mijn voorkennis — aan Z. Exc. verzocht mijn detacheering te verlengen tot 1 Juli 1901, waarbij werd betoogd, dat zulks in de eerste plaats was in het belang der Kolonie, maar verder ook in het belang der Maatschappij Suriname «*omdat zij tot dat* «*tijdstip het voorrecht zou behouden om over de diensten van dien* «*ingenieur te beschikken*». Hiervan ontving ik bericht in Mei, dus nadat het rekest reeds was ingediend.

Ik evenwel wenschte niet langer in den dienst der Maatschappij te blijven, dan waartoe ik bij contract was verplicht. De vertegenwoordiger seinde daarom, dat ik de verlenging weigerde, terwijl ik schriftelijk de redenen dier weigering uiteenzette.

Van af dat oogenblik begon een hevige oorlog op papier, alles wat ik had gedaan was op eenmaal slecht en verkeerd, van elke teleurstelling, waarvoor men in eigen boezem had moeten tasten, was ik de schuld; bij iedere mail waren nieuwe feilen en tekortkomingen ontdekt, zelfs op mijn doorreis door Europa werd ik nog van elke nieuwe vondst getrouwelijk op de hoogte gehouden.

Tot nu toe waren evenwel deze kwesties steeds en famille behandeld. Nu echter in het jaarverslag over 1900 de grieven tegen mij worden gepubliceerd — en zij gaan zelfs terug tot begin '98 — nu ken ik mij hetzelfde recht toe en zal daarvan te gelegener tijd gebruik maken. Dat ik geen lust gevoel onder de hier geschetste omstandigheden op elken aanval te antwoorden, zal niemand bevreemden; alleen deze toelichting achtte ik nu reeds noodig.

Bandoeng (*Java*). P. GRINWIS PLAAT,
ingenieur 1e kl. B. O. W., sectie-ingenieur lijn Padalarang—Krawang.

(1) O. a. *Semarang Courant* 19 Juni, overgenomen uit *Onze West* van medio April.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
15 Aug.	759.7	Z.W.	1	16.0	1
16 »	762.1	W.N.W.	2	15.9	6
17 »	769.4	Stil	—	15.7	—
18 »	768.0	Z.Z O.	1	18.3	—
19 »	767.9	N.N O.	1	22.3	—
20 »	771.1	N.O	2	17.5	—
21 »	772.0	N.N.W.	2	17.0	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
16 Aug.	38 84	11.12	8.69	8.99	9.37	41.41	8.50	4.53
17 »	38.95	11.19	8.77	9.04	9.43	41.44	8.47	4.61
18 »	38.94	11.29	8.86	9.11	9.51	41.39	8.60	4.63
19 »	38.88	11.32	8.89	9.15	9.54	41.39	8.50	4.70
20 »	38.88	11.27	8.85	9.12	9.51	41.39	8.45	4.65
21 »	38.87	11.26	8.83	9.10	9.49	41.38	8.45	4.61
22 »	38.77	11.25	8.83	9.10	9.49	41.38	8.42	4.61

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† J. F. van Lakerveld.

Den 21sten Augustus overleed te 's-Gravenhage, in den ouderdom van 60 jaren, JACOBUS FRANÇOIS VAN LAKERVELD, gepensionneerd hoofdingenieur van den Waterstaat in Ned.-Indië, in 1864 te Delft gepromoveerd tot civiel-ingenieur.

Internationale Ingenieurs-Congres te Glasgow.

Als afgevaardigden der Nederlandsche Regeering op het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow van 3—6 September zijn benoemd de hoofd-ingenieur van den Rijkswaterstaat B. HOOGENBOOM te 's-Hertogenbosch en de ingenieur van den Rijkswaterstaat H. WORTMAN te 's-Gravenhage.

Behalve de officieele vertegenwoordigers van de Nederlandsche Regeering, van het Kon. Instituut van Ingenieurs en *„De Ingenieur"* (zie No. 32, blz. 530) zullen nog aan het Congres deelnemen o.a. de Nederlandsche ingenieurs: N. W. VAN DOESBURGH, J. GRUNDEL en J. VAN ROSSUM DU CHATTEL (spreker in Sectie VIII „Gas"). Onder de sprekers in Sectie VI „Mijnen" vinden wij Prof. G. A. F. MOLENGRAAFF, wiens voordracht echter waarschijnlijk schriftelijk zal worden ingediend, daar hij in Ned.-Indië vertoeft, ten behoeve van een mijnbouwkundig onderzoek op Celebes.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 14 dezer is aan den eervol ontslagen bouwkundige bij den dienst van het loodswezen, de kust- en oeververlichting, zeemerken enz. A. C. VAN LOO, met ingang van 1 Juli 1901 een pensioen verleend ten bedrage van f 1854 's jaars.

— Bij Kon. besluit van 20 Augustus 1901 is benoemd tot generaal-majoor der genie bij het leger in Nederlandsch-Indië, de kolonel, chef van dat wapen, A. J. J. STAAL.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: van de residentie Soerabaja naar de residentie Batavia, de architect E. KEASBERRY.

Bij de Genie:

Op non-activiteit gesteld: wegens ziekte, de 1e luitenant der genie S. L. LANGENDIJK.

PERSONALIA.

— Tot adjunct-directeur van de eerste Ambachtsschool te Amsterdam is benoemd de heer J. W. BLIJENBURG, architect, leeraar aan genoemde school.

— Tot directeur der Schielandsche Tramweg-Maatschappij, lijn Rotterdam—Hillegersberg, is met ingang van 1 September benoemd de gepensionneerde kapitein der mariniers H. J. ROMENY.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat. H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter N. BLANKEVOORT te 't Zand en G. STOLK te Nieuwaal, bij de werken voor het maken van de havens en aanlegplaatsen met bijbehoorende werken voor het stoompontveer over het Noordzee-kanaal ter vervanging van de brug in den Rijksstraatweg te Velsen.

OPEN BETREKKINGEN.

Assistent voor de Graphostatica aan de Polyt. School. (Zie Adv.)
Adjunct-Ingenieur bij de S.S. in Ned. Indië (Zie Binn.. ber in no. 32).
Adspirant-Opzichters der Telegraphie. Zich vóór 1 Sept. a.s. te zenden tot den Dir.-Generaal der Posterijen en Telegraphie. Verdere bijzonderheden vermeldt de *Ned. St.-Crt.* van 20 Aug.. n°. 193.
Gemeente-Architect te Breda, salaris f 2500 met genot van vrije woning. Verzoekschrift op zegel vóor 15 September a.s. aan den Burgemeester.
Concessionaris voor electrische verlichting. (Zie Adv.)

Bij dit nummer behoort een Bijblad voor de leden van het Instituut: Notulen van de Zevende Vergadering van de Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. **1901. — № 35.**

DE INGENIEUR. 569

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 31 Augustus 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 10 September 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in de Wachtkamer 3de klasse van het CENTRAALSTATION te *Amsterdam*, den **10 September 1901**, des voormiddags te **10½ ure.**

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 11 Juni 1901.**
   (Zie *De Ingenieur* van 22 Juni 1901, N°. 25; 13 Juli 1901, N°. 28 en *Bijblad:* Notulen der vergaderingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs N°. 5, bij *De Ingenieur* van 31 Aug. 1901, N°. 35.)
2. **Jaarverslag 1900—1901.**
3. **Rekening en Verantwoording der inkomsten en uitgaven, 1900—1901.**
4. **Aankondiging van ontvangen giften en aangekochte werken.**
   Geschenken:
   Van den Minister van Binnenlandsche Zaken; — den Minister van Koloniën; — den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid; — Burgemeester en Wethouders van 's-Gravenhage; — de Koninklijke Academie van Wetenschappen, Amsterdam; — de Polytechnische School, Delft; — Dijkgraaf en Hoogheemraden van Rijnland; — de Zuiderzee-Vereeniging; — het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië, 's-Gravenhage; — Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia; — de Fransche Commissie voor internationale ruiling, Parijs; — la Commission internationale du Congrès des chemins de fer, Bruxelles; — Ministero dei Lavori Pubblici, Roma; — den Raad van Administratie der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij; — den Directeur-Generaal der Staatsspoorwegen; — de redactie van *De Ingenieur*; — de leden: A. C. BROEKMAN, J. SCHROEDER VAN DER KOLK en C. JOOSTING; — het lid M. B. G. HOGERWAARD; N. H. NIERSTRASZ; J. M. K. PENNINK; den heer G. VORMER, 's-Gavenhage; G. PAVIE, Parijs.
5. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**
6. **Voordrachten.**
   a. Mededeelingen aangaande de in uitvoering zijnde werken voor de Gemeentelijke Waterleidingen binnen Amsterdam, door het lid J. M. K. PENNINK.
   b. Mededeelingen omtrent het in aanbouw zijnde Beursgebouw, door den architect H. P. BERLAGE NZN.
   c. Mededeelingen omtrent de haven van Amsterdam, door het lid J. VAN HASSELT.
   d. De stoomponten voor het veer over het Noordzeekanaal, door het lid H. ENNO VAN GELDER. (Verschijnt in *de Ingenieur*, No. 35 van 31 Aug. 1901).
   e. De Artillerie-inrichtingen aan de Hembrug, door het lid J. DE KUIJSER. (Verschijnt in *de Ingenieur*, No. 36 van 7 September 1901).
7. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

W. F. A. Daum, oud-genie-officier, lid der firma WILLEM REMMERS & Co. te Scheveningen, (voormalig lid): *C. Hamelink*, directeur der Nederlandsche Tramwegmaatschappij te Heerenveen; *M. G. Hoekstra*, directeur van de „Koningin Wilhelmina" school te Batavia, (voormalig lid): *C. B. W. Meyer*, scheepsbouwkundige, lid van de firma JOHANNES MEYER te Zalt-Bommel; *J. A. Mulock Houwer*, directeur der gemeentewerken te Groningen, (voormalig lid); *A. E. Redelé*, luitenant-ingenieur te den Helder, (voormalig lid); *I. Th. van Rosse*,

civiel ingenieur te Rotterdam; *Dr. J. K. A. Wertheim Salomonson*, buitengewoon hoogleeraar aan de Universiteit te Amsterdam.

Als *buitengewoon* lid de heer:

A. E. Jurriaanse, student aan de Polytechnische School te Delft; *W. C. de Meijer*, hoofdopzichter bij de gemeentereiniging te Amsterdam.

De Raad van Bestuur:
J. F. W. CONRAD, *President.*
R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secretaris.*

's-Gravenhage, 27 Augustus 1901.

Door de zorgen van een regelings- en feest-commissie, bestaande uit de leden J. VAN HASSELT, voorzitter, P. J. KAPTEIJN, secretaris, L. BIENFAIT, C. DE BRUIJN, A. DOIJER Jz., P. KLEIJNHENS, Jhr. J. A. KRETSCHMAR VAN VEEN, J. DE KONING, H. P. MAAS GEESTERANUS, N. H. NIERSTRASZ, H. VAN OORDT en J. M. K. PENNINK, zijn de volgende schikkingen getroffen tot veraangenaming van deze bijeenkomst der leden van het Instituut:

12¼ uur. Dejeuner voor rekening van het Instituut in de restauratiezaal van het Centraalstation, waarna de volgende excursies plaats hebben:

A. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Bezoek aan het in aanbouw zijnde Beursgebouw.
Bezoek aan het Pompstation der gemeentelijke waterleidingen aan den Haarlemmerweg.
Voor het bezoek aan het Pompstation zullen rijtuigen gereed staan aan het Beursgebouw; afrit 3 uur n.m.

B. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Bezoek aan de Nederlandsche Fabriek voor Werktuigen en Spoorwegmaterieel en van de Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij.
Voor het vervoer naar de te bezichtigen fabrieken zullen rijtuigen gereed staan aan het Damrak; afrit te 2 ure.

C. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Vaart door het Oostelijke havengebied van Amsterdam; bezoek aan het stoomgemaal te Schellingwoude, waar tevens ter bezichtiging aanwezig zal zijn de stoompont bestemd voor de overvaart te Velsen.
Aan de de Ruyterkade tegenover het Centraalstation zal een stoomboot gereed liggen; afvaart te 2 ure.

D. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Bezoek aan de graansilo van de Maatschappij tot exploitatie van Graansilo's en Pakhuizen.
Bezoek aan de Artillerie-inrichtingen aan de Hembrug.
Aan de de Ruyterkade tegenover het Centraalstation zal een stoomboot gereed liggen; afvaart te 2 ure.

6 uur. Gemeenschappelijke maaltijd in het Amstel-Hôtel.

Raad van Bestuur.

Aan de leden wordt bekend gemaakt dat de Raad van Bestuur over het Instituutsjaar 1901—1902 aldus is samengesteld:

J. F. W. CONRAD, *President.*
W. F. LEEMANS, *Vice-President.*
J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Penningmeester.*
H. ENNO VAN GELDER.
H. F. W. BECKING.
J. L. CLUYSENAER.
J. KRAUS.
I. A. LINDO.
H. WORTMAN.
F. W. HUDIG, *President der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.*
A. E. R. COLLETTE, *President der Vakafdeeling voor Electrotechniek.*
C. DE BRUIJN, *President der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.*

Commissiën 1901—1902.

De Commissiën, bedoeld in art. 6 van het Reglement, voor 1901—1902 zijn aldus samengesteld:

a. tot voorbereiding van de vergaderingen en voorloopige vaststelling der notulen: J. F. W. CONRAD, *President*, H. WORTMAN en J. L. CLUYSENAER, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris*;

b. tot regeling van de uitgaven der werken van het Instituut, waaronder het Jaarboekje: W. F. LEEMANS, *President*, F. W. HUDIG, J. SCHROEDER VAN DER KOLK, A. E. R. COLLETTE en J. L. CLUYSENAER, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris*, met bijstand van het lid J. LEBRET;

c. tot voorbereiding van congressen en tentoonstellingen: H. ENNO VAN GELDER, *President*, I. A. LINDO en H. F. W. BECKING, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris.*

d. voor de bibliotheek: J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *President*, W. F. LEEMANS, H. F. W. BECKING, A. E. R. COLLETTE, A. DOIJER JZN., H. A. RAVENEK en J. H. BEUCKER ANDREÆ, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris.*

Bestuur der Afdeeling Nederlandsch-Indië.

Aan de leden wordt bekend gemaakt dat in de op 30 Mei te Batavia gehouden vergadering der afdeeling Ned.-Indië, als penningmeester is gekozen L. J. C. VAN ES, ter vervanging van den afgetreden, naar Semarang vertrokken titularis A. P. MELCHIOR, en dat vervolgens ter vervanging van het naar Europa vertrokken bestuurslid TH. A. M. RUIJS en het tot penningmeester benoemde bestuurslid L. J. C. VAN ES tot bestuursleden zijn gekozen E. A. C. F. VON ESSEN en W. B. VAN GOOR, zoodat het bestuur der afdeeling voor het Instituutsjaar 1901—1902 aldus is samengesteld:

J. E. DE MEIJIER, *President.*
J. NUHOUT VAN DER VEEN, *Vice-President.*
L. J. C. VAN ES, *Penningmeester.*
J. J. STIELTJES, *Secretaris.*
J. J. A. MULLER, E. A. C. F. VON ESSEN, W. B. VAN GOOR, *leden.*

Bestuur der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Het bestuur der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw voor het Instituutsjaar 1901—1902 is aldus samengesteld:

F. W. HUDIG, *President.*
H. P. MAAS GEESTERANUS, *Secretaris.*
H. ENNO VAN GELDER, *Penningmeester.*
J. H. BEUCKER ANDREÆ, *Commissaris.*
G. R. SCHIM VAN DER LOEFF, *Commissaris.*

De Stoomponten voor het veer over het Noordzee-Kanaal „Kennemerland" en „Velzen".

Inleiding tot het bezoek van de leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 10 September 1901,

DOOR HET LID
H. ENNO VAN GELDER.

(*Met afbeeldingen*).

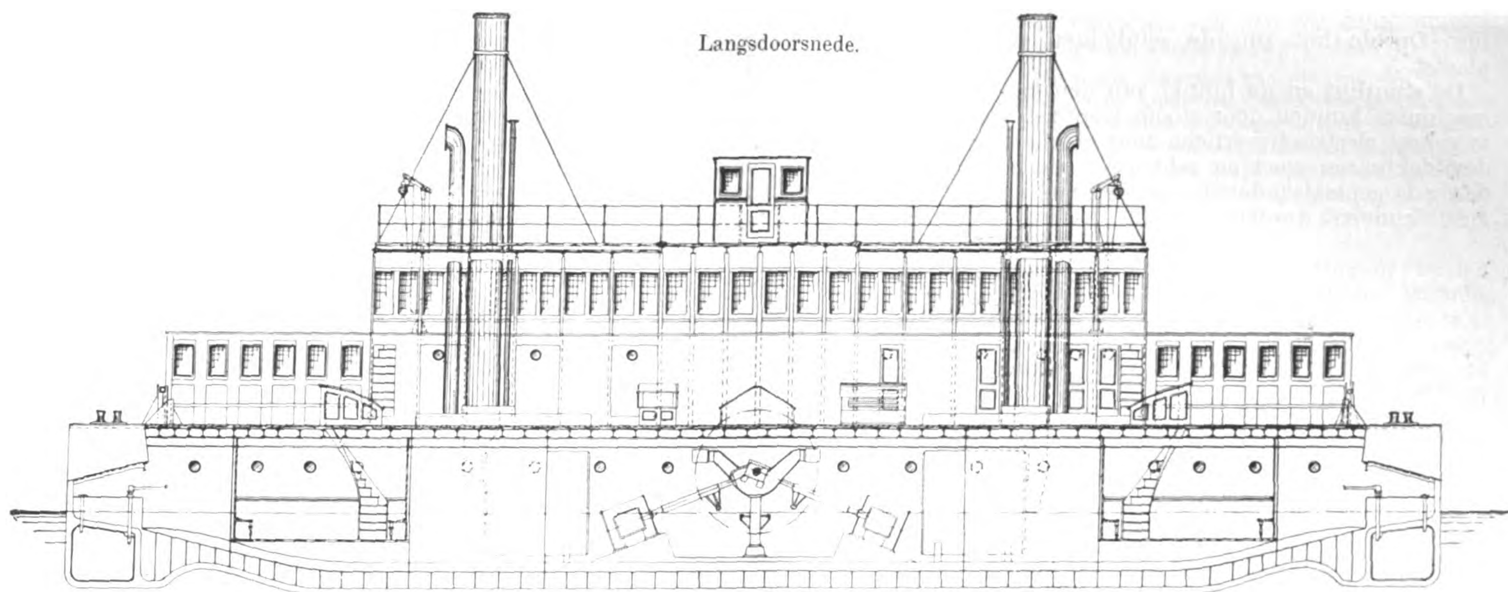


Als inleiding tot het bezoek, dat door de leden van het Instituut zal worden gebracht aan een der stoomponten, die dienst zullen doen in het veer over het Noordzeekanaal te Velzen, wanneer de brug in den straatweg van Haarlem naar Beverwijk zal zijn afgebroken, en welke ten gerieve der leden van het Instituut naar Amsterdam zal opgestoomen, zij het mij vergund bij de teekening een korte beschrijving van deze vaartuigen te geven.

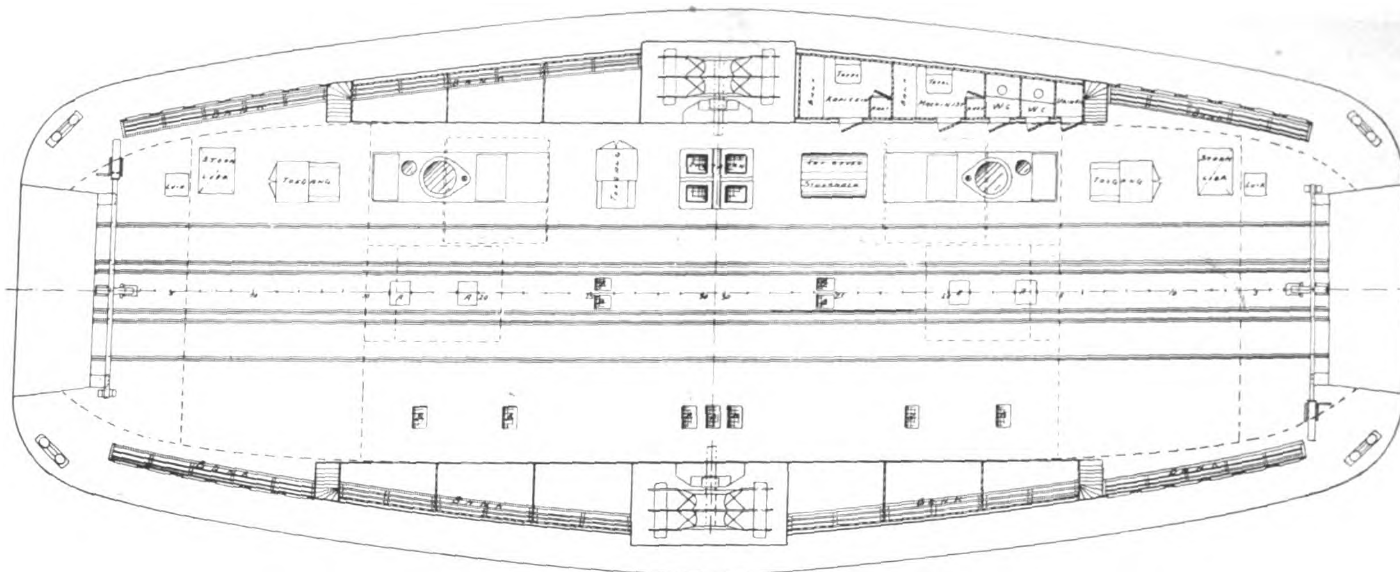
De ponten zijn vervaardigd door de Mij. „de Maas" te Rotterdam, aan welke de levering werd opgedragen, al was hare aanbieding niet de laagste, doordat door haar het geringste stoomverbruik werd gegarandeerd. Het plan is in hoofdzaak gevolgd naar het plan aan het Departement van Waterstaat opgemaakt, naar de gegevens opgedaan op een reis door de ingenieurs van den rijkswaterstaat W. K. DU CROIX, G. ROOSEBOOM en W. F. STOEL gemaakt naar Stralsund en Denemarken, en waarvan het Rapport voorkomt in den jaargang 1898—1899 van de Verhandelingen van het Instituut. In hoe-

STOOMPONT VOOR HET VEER OVER HET NOORDZEE-KANAAL TE VELZEN.

GEBOUWD IN 1901 DOOR DE MAATSCHAPPIJ «DE MAAS» TE ROTTERDAM.



Dekplan.



Schaal 1 : 200.

Hoofdafmetingen: Lengte 37 M.; breedte over alles 15 M.; breedte over schip 9 M.; holte 4.15 M.; diepgang 2.10 M.

Fig. 1.

verre de bijzondere omstandigheden van dezen veerdienst, in verband met die bij de door genoemde ingenieurs bezochte veren, een zelfde systeem van vaartuig wettigen zal de practijk moeten leeren; te meer daar de kortere lengte dezer vaartuigen ten opzichte van de breedte, de mindere snelheid en de grootere windvang (door de hier aangebrachte overkapping) het moeilijk maken vooraf met zekerheid te zeggen, dat deze vaartuigen evengoed zullen voldoen als hare buitenlandsche zusters.

De ponten hebben een lengte van 37 M., een holte van 4 M., bij een breedte van 9 M. op het dek en 15 M. over de raderkasten; terwijl het dek bij onbelast schip 2.20 M. boven het watervlak ligt. De schepen zijn aan beide zijden juist gelijk, zoowel wat den vorm der stevens als de roeren betreft. De stevens hebben aan beide zijden verlaagde gedeelten, waarop de bruggen komen te rusten, welke van den wal af gelegenheid geven aan tram, voertuigen en voetgangers om de pont te bereiken. De stevens zijn zoo zwaar geconstrueerd dat zij bestand zijn tegen drijfijs, waartoe zij ook voorzien zijn van hardstalen ijsschenen, terwijl de roeren binnen de stevens zijn geplaatst.

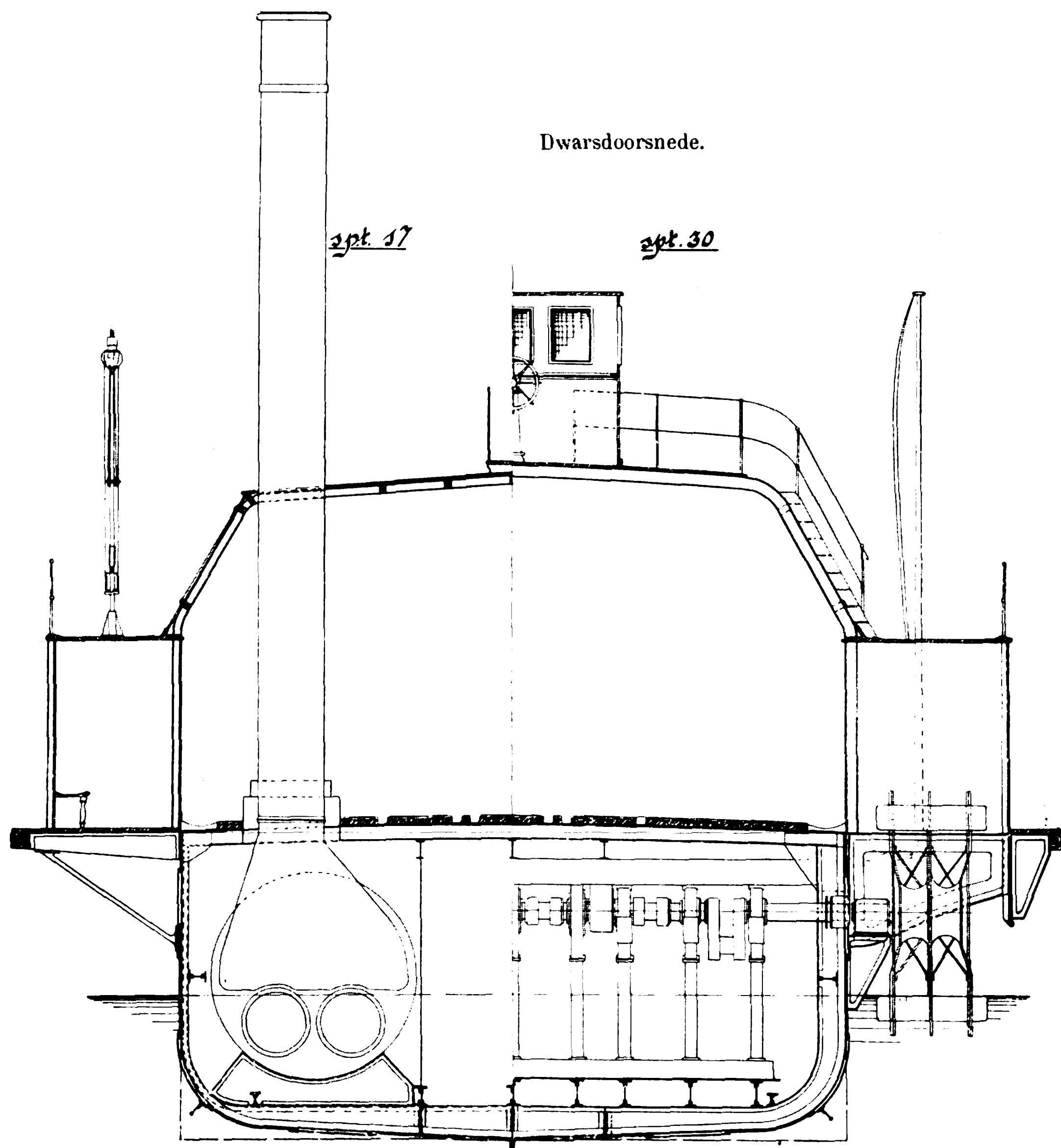
Op het dek zijn in het midden drie stellen rails aangebracht (waarvan voorloopig slechts één stel is gelegd) voor de stoomtram. Tusschen de rails zijn aan de einden wegneembare stootbokken aangebracht, waardoor de tramtrein kan worden gestuit, bij eventueel te groote snelheid door het afrijden van de landingsbrug. Aan de eene zijde der rails zijn de kajuitsingangen, de ingang naar de machinekamer, het schijnlicht daarvan en de koelkasten en schoorsteenen der beide ketels. Aan de andere zijde der rails is eene geheel vrije ruimte van ruim 3 meter breedte voor het plaatsen van voertuigen. De ruimte aan dek is aan de beide einden afgesloten door een wipsluitboom, in den vorm van die aan de overwegen der spoorwegen in gebruik, en aan de zijden door de naar voren en achteren verlengde raderkasten. In deze laatste ruimten zijn aan de eene zijde van het schip vier verblijven met zitplaatsen voor de passagiers, en aan de andere zijde twee dergelijke verblijven, benevens een hut voor den kapitein en voor den hoofdmachinist, twee privaten (voor pasagiers en bemanning) en een urinior. De ruimte tusschen de dekhuizen is geheel overkapt, aan de bovenzijde met hout, waarop wit dakvilt, en aan de schuine zijden met glas. In het midden boven op de kap, is een commandobrug met stuurhuis aangebracht, welke brug naar voren en achteren

is verlengd, ten einde den kapitein gelegenheid te geven bij het aanleggen een goed gezicht op de aanlegplaatsen te hebben. In de stuurhut zijn geplaatst de telegraaf naar de machinekamer en het stuurwiel van de stoomstuurmachine ter beweging van elk der roeren afzonderlijk of beide te gelijk. Op de hut zijn de seinlichten en de stoomfluit geplaatst.

De stuurhut en de hutten van den kapitein en den hoofdmachinist kunnen door stoom worden verwarmd. Het schip is geheel electrisch verlicht door gloeilampen, terwijl op een der dekhuizen voor en achter een electrische booglamp zoodanig is geplaatst, dat de aanlegplaatsen en landingsbruggen goed kunnen worden verlicht. De handels voor het in- en kokers, die boven de overkapping uitsteken, terwijl in de machinekamer nog twee ventilatiekokers zijn aangebracht, die boven de dekhuizen aan de andere zijde van het schip uitkomen.

De vaartuigen worden voortbewogen door patentwielen, gedreven door twee compound-stoommachines, elk van 200 I.P.K. Door de bepaling, dat geen der deelen van de machines boven dek mochten uitsteken, en de hoogte onder dek gering is, werden de machines van het hellende type geconstrueerd met de cylinders naast elkander, en de beide machines elk aan eene zijde van de hoofdas. De condensors en luchtpompen zijn geplaatst onder de leibanen, terwijl het circulatie-water wordt aangevoerd door twee afzonderlijke

Stoompont voor het veer over het Noordzeekanaal te Velzen.



Schaal 1 : 100.
Fig. 2.

uitschakelen van de booglampen zijn geplaatst in het stuurhuis.

Op het dek is verder aan elke zijde nog een stoomlier geplaatst ten einde bij eventueele averij aan de machines de pont met een lijn aan den wal te kunnen halen, en ook om bij het aanleggen behulpzaam te zijn voor het inhalen van trossen. Rondom het schip is een gaanderij met leuning ten dienste van het bedienend personeel bij het aanleggen. In het dek zijn op acht plaatsen ruiten van zwaar glas aangebracht ten einde licht in de machinekamer te geven, aan die zijde waar geen schijnlicht kan geplaatst worden. Verder zijn in de zijden van het schip en in de dekhuizen de noodige patrijspoorten aangebracht.

De stookplaatsen worden geventileerd door twee lucht- centrifugaal-pompen, die ieder op elk der condensors kunnen werken. Van de standplaats van den machinist zijn beide machines geheel te bedienen, waarvoor alle handels in de onmiddellijke nabijheid van de aanzet-machine zijn geplaatst.

De stoom wordt geleverd door twee vlampijpketels, van de machinekamer afgesloten door een schot, waarbuiten echter de appendages in de machinekamer zichtbaar zijn en kunnen worden bediend. De stookplaatsen zijn van uit de machinekamer te bereiken door tunnels, in de kolenhokken uitgespaard. De hokken zijn midscheeps geplaatst ten einde bij het verbruik der steenkolen het vaartuig niet schuin kome te liggen, wat voor de ligging der oprijbruggen zeer hinderlijk zoude zijn.

Elke ketel kan met elk der machines worden gebruikt, terwijl de voedingpompen, voorwarmer en filter zoo zijn ingeschakeld, dat zij elken ketel kunnen bedienen.

In de machinekamer is ook de dynamo-machine aangebracht, benevens het schakelbord; de verlichting, behalve de booglampen, wordt dus van uit de machinekamer geregeld.

De machines kunnen door het ontkoppelen van de drijfstangen en stoomschuifbeweging, elk voor zich worden gebruikt, gelijk in het bestek is voorgeschreven. Het is echter de bedoeling dat gewoonlijk, en zeker bij ijs, met beide machines te gelijk zal worden gewerkt.

De afmetingen der stoomcilinders zijn: 450 en 900 mM. middellijn bij 950 mM. slaglengte. De ketels hebben een verwarmd oppervlak van 72 M^2. en werken onder een stoomdruk van 8 atmosfeeren.

De raderen hebben een diameter van 2.50 M. op het midden der schoepen gemeten. Zij zijn met het oog op het eventueele varen door het ijs van bijzonder zware constructie.

Bij de proeftochten ontwikkelde elk der stoommachines met ongeveer 52 omwentelingen de vereischte 200 I.P.K., met een stoomverbruik van ongeveer 9.5 K.G. per I.P.K. en gaven aan het vaartuig eene snelheid van 3.3 M. per secunde. overeenkomende met 6.5 knoopen per uur.

Over: „Eenige mededeelingen betreffende de prise d'eau der Utrechtsche Waterleiding te Soesterberg".

Naar aanleiding van het onder bovenstaanden titel in *De Ingenieur* no. 33 van 17 Aug. l.l. voorkomend stuk, wensch ik het volgende op te merken.

In 't midden latende of de wateronttrekking op den grondwaterstand geen merkbaren invloed heeft uitgeoefend (1), geloof ik toch, dat het niet juist kan zijn om uit de gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstanden van de vier observatie-putten, die gevolgtrekking te maken: want, om de algemeene rijzing of daling van den grondwaterstand te kunnen beoordeelen, zal 't toch wel noodzakelijk zijn voor elk jaar van de beschouwde periode, den gemiddelden grondwaterstand te weten, en heeft dus de te dien opzichte gemaakte opmerking:

dat de waterstand in dit jaar van 4.22 M. + A.P. tot 4.57 M. + A.P. is gestegen, m. i. geen waarde.

Ik meen nu verder te mogen aannemen, dat de drie volgende hoofdpunten:

1°. de veronderstelling, dat op den algemeenen grondwaterstand de invloed van het pompen niet merkbaar is;

2°. het zeer zeker merkwaardig verschijnsel n.l. dat de waterstand in het bassin met ± 2 meter rees, wanneer uitsluitend gepompt werd op de putten, die voor de noodige uitbreiding der prise d'eau waren gemaakt; en

3°. het geconstateerde feit, dat op 100 meter afstand van de meest verwijderde put, waarop gepompt werd, de invloed van het pompen niet meer merkbaar was,

tot de volgende verklaring hebben geleid:

Zooals wij reeds hebben gezegd, wenschen wij geenszins te beweren, dat de diepere strooming, die de putten voedt, in geen verband staat met den waterstroom naar het bassin — men denke slechts aan den weerstand in den grond, die het verschil in niveau zou kunnen verklaren —; nochtans is afdoende gebleken, dat in de diepere lagen zich zeer rijke waterstroomingen bevinden, waarvan de herkomst nog niet met zekerheid is na te gaan enz.

Naar aanleiding hiervan zal er dus wel geen bezwaar bestaan, om te veronderstellen, dat de diepere grondwaterstroomingen met elkaar in verband staan, (eene plaatselijk voorkomende kleilaag heft dat verband niet op) en heeft men dan dus feitelijk te doen met één grondwaterstroom, waarin op verschillende diepten, de waterdeeltjes zich met verschillende snelheden voortbewegen.

Uit de indertijd, ter verkrijging van meerdere kennis der grondwaterbeweging in de terreinen beoosten Hilversum, verrichte grondboringen, mag worden afgeleid, dat het grondwater ook in onmiddellijke gemeenschap met de open wateren moet staan. Van een eigenlijke krachtige grondwaterstroom, waarmede ik bedoel eene strooming, die zich onder eene doorgaande ondoorlaatbare laag beweegt, behoeft dus geen sprake te zijn.

Als bewijs, dat de veronderstelde grondwaterstroomingen door andere invloeden dan dien van den regenval, worden beheerscht, wordt de volgende mededeeling gedaan:

Toen in den winter der eerste maanden van dit jaar een springvloed werd waargenomen in de Zuiderzee, steeg, niettegenstaande dat in de prise d'eau der voormalige Nieuwer-Amstelsche waterleiding en in de onze onder Laren, onmiddellijk daarbij gelegen, dien dag het dagelijksch verbruik aan water werd opgepompt, in éénen nacht het water in onze putten met 40 centimeter, en diezelfde stijging deed zich, hoewel in afnemende mate, ook gevoelen in onze putten te Baarn en te Soesterberg.

De mogelijkheid van zulk eene plotselinge stijging van den grondwaterstand in deze terreinen in het midden latende, moet ik daartegenover stellen, dat door mij zoo'n plotselinge rijzing in den grondwaterstand niet is geconstateerd geworden, terwijl toch juist in den winter van dit jaar geregeld de waterstanden werden opgenomen van de grondboringen waarvan geplaatst zijn:

16 in een lijn gaande van af den straatweg Laren—Naarden (nabij „de Gooische Boer") beoosten langs Hilversum naar den H. IJ. Spoorweg;

5 in een lijn van af den straatweg Hilversum—Baarn naar de Lage-Vuursche;

4 langs den straatweg Hilversum—Baarn tusschen Kievitsdal en Hooge Vuursche, op onderlingen afstand van ongeveer 500 meter.

Omtrent de richtingen van den grondwaterstroom werd ook door vroeger verrichte grondboringen geconstateerd, dat het water van de Soester- en Zeisterhoogvlakte naar de omringende lager gelegen landen en polders stroomt, en tevens zooals hierboven is gezegd, met de open wateren in onmiddellijke gemeenschap moet staan. Uit de verzamelde gegevens blijkt ook, dat de prise d'eau van de Soester-waterleiding juist zoo gelegen is, dat het water komende van de Soester- en Zeisterhoogvlakte naar die prise d'eau stroomt, en is het dunkt mij daarom duidelijk dat, niettegenstaande de sfeer, die onmiddellijk merkbaar beheerscht wordt, slechts 21½ H.A. groot is, de genoemde waterleiding jaarlijks 2 à 3 millioen M^3 water kan leveren, waarvoor de prise d'eau slechts het water heeft op te vangen, dat, bij een aangenomen jaarl. nuttige regenvalhoogte van 20 c.M., van den gevallen neerslag, op een 1000 à 1500 H.A. groot, terreingedeelte, aan het grondwater is ten goede gekomen; en dat volgens de geconstateerde verhanglijnen naar de genoemde prise d'eau stroomt.

Zeer zeker ben ik overtuigd, dat omtrent de prise d'eau gezegd kan worden:

de keuze van het terrein en de ligging mocht een uitstekende heeten;

daarom had ik gaarne eenige mededeelingen vernomen omtrent de voorafgaande onderzoekingen, waarvan de resultaten tot het doen dier keuze hebben geleid.

De gedane mededeelingen omtrent de prise d'eau te Soesterberg hebben er mij echter nog niet van overtuigd, dat zij niet gevoed zou worden door grondwater, dat evenals in de duinen gevormd wordt door den plaatselijken neerslag; en kan ik nog niet gelooven aan het bestaan van een machtigen, van den plaatselijken regenval onafhankelijken grondwaterstroom, die van de hoogere streken van ons land (waarbij vragend naar Duitschland wordt opgezien) naar de zee en de tusschen gelegen polders stroomt.

Amsterdam. W. F. O. Schaalje,
Ingenieur van de Gem. Waterl. van Amsterdam.

(1) Uit het rapport opgemaakt door de Directie der Ned. Heidemaatschappij, voorkomende in 't tijdschrift dezer maatschappij van 15 April 1901 (2e Afl.); zou men geneigd zijn een ander besluit te trekken.

Verbetering der Soedagaran-leiding.

(*Met afbeeldingen.*)

Tot de belangrijkste werken, in de laatste jaren ten behoeve der irrigatie in de residentie Bagelen uitgevoerd, behoort de verbetering der Soedagaran-leiding. Deze leiding, aanvankelijk aangelegd voor colmatage der sawahstreek, werd later ook aan de bevloeiing der velden dienstbaar gemaakt. De oorspronkelijk lage dam in de Kali Djali werd verhoogd en later een inlaatsluis gebouwd, die gelegenheid gaf de leiding bij banjir af te sluiten.

Het tweeledig doel, colmatage en irrigatie, gaf al spoedig

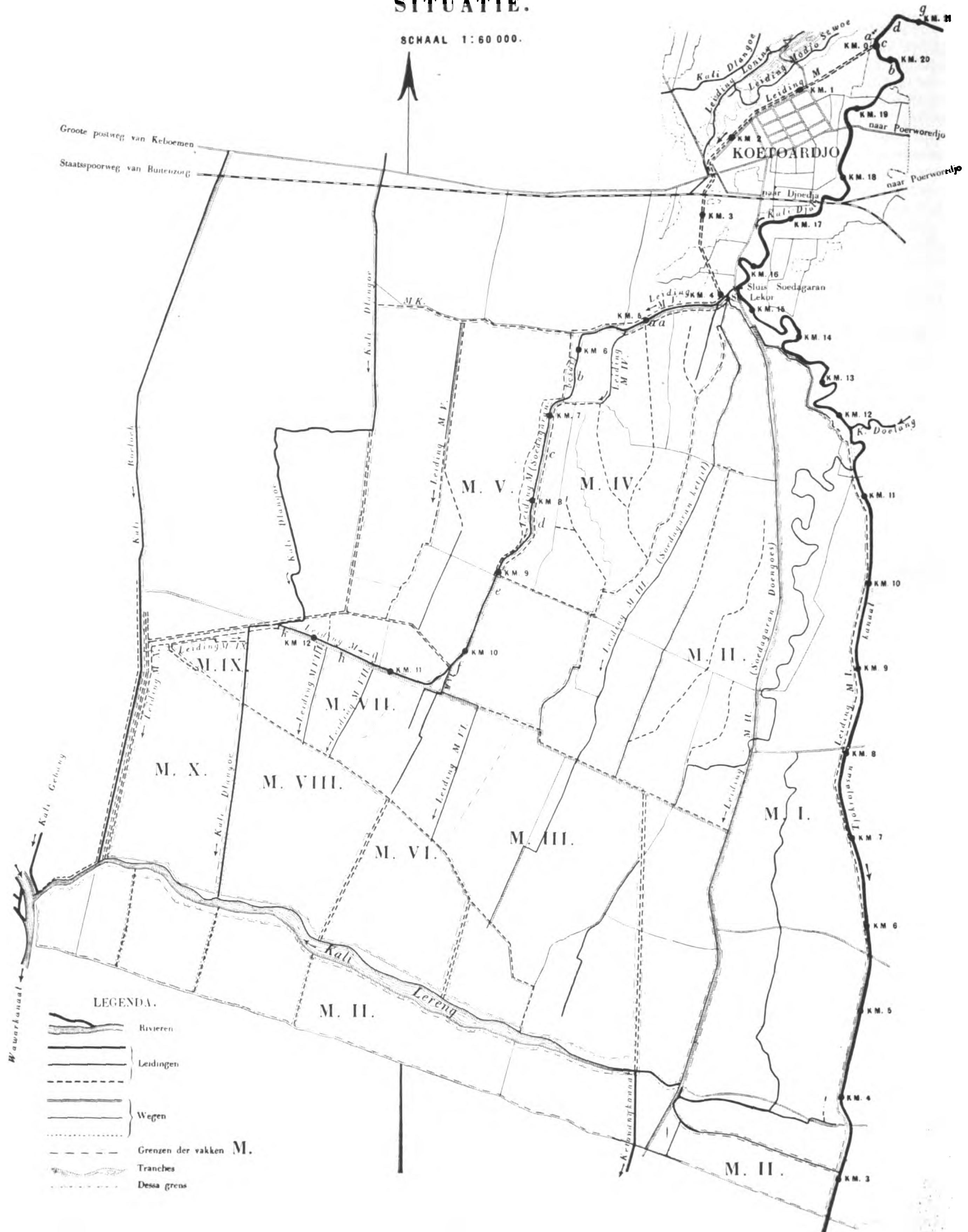

SOEDAGARANLEIDING.
SITUATIE.
SCHAAL 1 : 60 000.
Groote postweg van Keboemen
Staatsspoorweg van Buitenzorg
KOETOARDJO
naar Poerworedjo
naar Djocdja
Sluis Soedagaran
Lekor
K. Doelang
M. I.
M. II.
M. III.
M. IV.
M. V.
M. VI.
M. VII.
M. VIII.
M. IX.
M. X.
Kali Lereng
Wawarkanaal
LEGENDA.
Rivieren
Leidingen
Wegen
Grenzen der vakken M.
Tranches
Dessa grens

Fig. 1.

DAM EN INLAATSLUIS SOEDAGARAN.

Doorsnede A. B. C. D.

Doorsnede N. O.

Schaal 1 : 400.

Fig. 2.

Dam en Inlaatsluis Soedagaran.
Doorsneden van fig. 2.

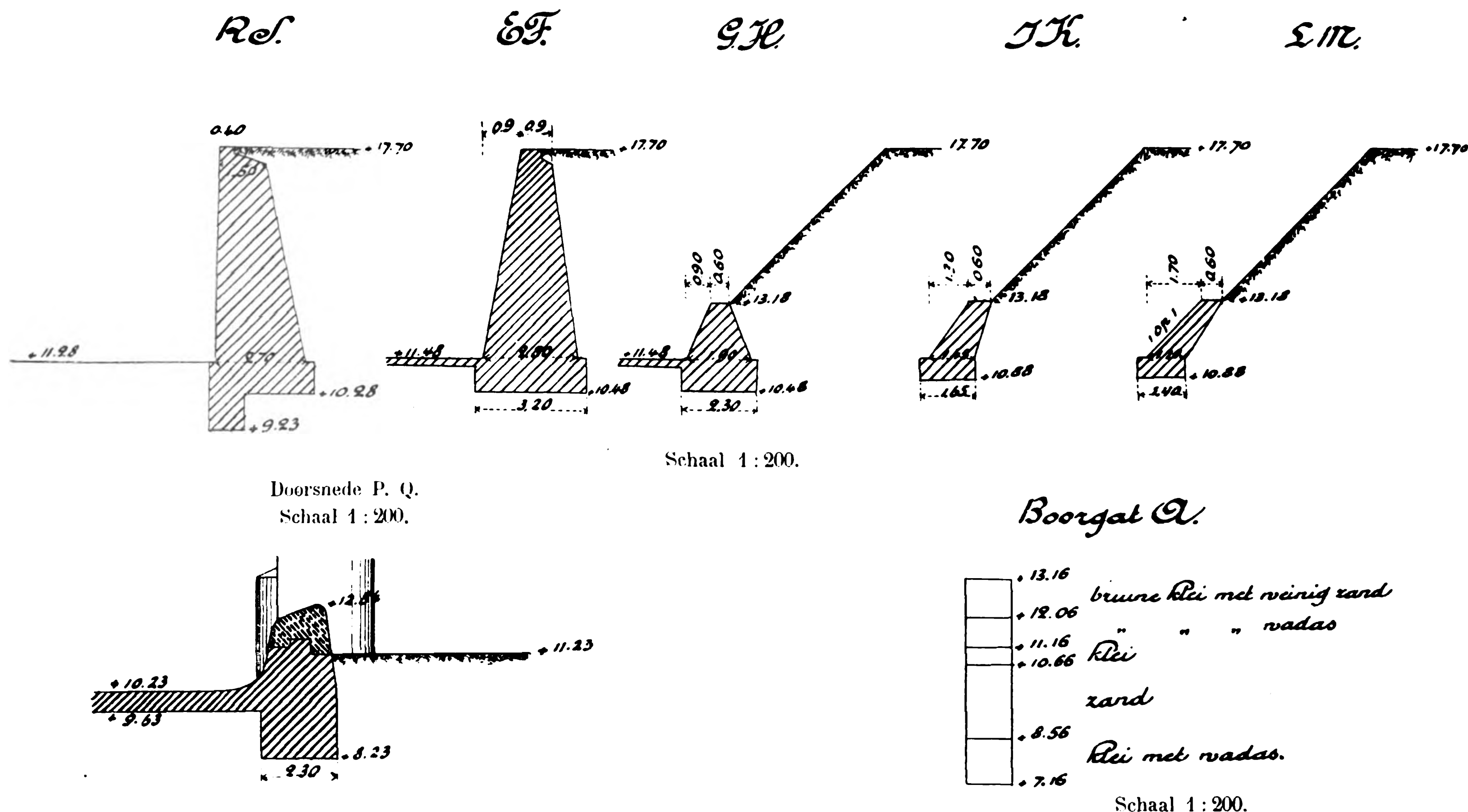


Fig. 3.

aanleiding tot botsing van tegenstrijdige belangen. Door den hoogeren dam werd de afvoer van de Djali gestremd, wat bovenwaarts aanleiding gaf tot overstrooming en slechten afvoer van het hemelwater vallende in en om de Kotta Koetoardjo.

De leiding, die bij banjir niet gesloten kan worden, nam door den hoogeren dam in de kali meer water op dan vroeger. Dit gaf aanleiding tot overstrooming van aan de leiding grenzende, meer zuidwaarts gelegen terreinen, die toch reeds voor dien, overlast van water hadden door gebrekkigen afvoer.

Toen dan ook in 1878 een nieuwe inlaatsluis werd gebouwd, was het de bedoeling die bij banjir te sluiten. Een hevig protest ging daartegen op van de zijde van Koetoardjo en de dessas boven den dam gelegen. Terecht werd gevreesd dat, nu de leiding geen banjir-water mocht opnemen, daardoor de waterstanden boven den dam aanzienlijk zouden stijgen.

Door het weren der banjirs uit de leiding zouden wel is waar de lagere zuidelijke terreinen voor overstrooming worden behoed, doch het ging niet aan dezen het voordeel van de colmatage te doen genieten, terwijl het nadeel zou worden gedragen door de bewoners van het Noorden.

Een vergelijk kwam dan ook tot stand; de inlaatsluis werd nimmer gesloten, doch de dam bleef op zoodanige hoogte dat irrigatie mogelijk was.

Met dezen halfslachtigen toestand waren de belangen van Noord en Zuid geen van beiden afdoende gewaarborgd. De hooge dam sloeg telkens weg, vereischte zeer veel onderhoud en gaf toch aanleiding tot overstrooming en slechten afvoer van de Noordelijke terreinen. Voor de andere belanghebbenden bleef de leiding wel voor colmatage en bevloeiing dienst doen, doch niet dan ten koste van veel onderhoud aan de dammen in de leiding zelve.

Bij het ontwerpen der verbeteringswerken werd getracht aan al deze bezwaren te gemoet te komen.

Een permanente dam met inlaatsluis zou gebouwd worden boven de Kotta Koetoardjo, ter plaatse waar een afsluiting der sluis bij banjir voor de bovenstrooms gelegen landen geen nadeel meer opleverde.

Het nieuwe leidinggedeelte getraceerd ten noorden en westen van de Kotta Koetoardjo kon al het hemelwater opvangen, dat van de heuvels afstroomende vroeger de Kotta bezwaarde. Ook was het mogelijk daarin de afvoerslooten der Kotta, welke alle een bodemhoogte bezitten belangrijk boven die der leiding gelegen, te doen uitmonden.

Door het opruimen van den bestaanden dam wordt de afvoer van de Djali gebaat. Vooralsnog zal de leiding alleen dienst doen voor irrigatie. Blijkt evenwel dat colmatage niet te ontberen is, dan kan door de oude sluis, waarvan de bodem zeer diep ligt, na opruiming van den dam, banjir-water worden toegelaten. Daarmede zal dan evenwel gepaard moeten gaan een scheiding van colmatage- en irrigatie-leidingen. Het aanvankelijke denkbeeld om een zelfde leiding voor deze twee doeleinden te bezigen, zal vermoedelijk niet bevredigen.

De uitvoering dezer werken ving aan op het einde van 1897 en is thans zoover gevorderd, dat nog slechts eenig graafwerk voor de leiding overblijft. Met uitzondering van de prise d'eau werd alles in onbetaalden heerendienst verricht.

De dam en inlaatsluis (zie fig. 2, 3 en 4) hebben het gewone type van de op Java voorkomende werken.

Het bouwen van den dam met stortbak en spuisluis in de rivier, geschiedde in de droge jaargetijden van '98 en '99 en niettegenstaande vrij groot waterbezwaar, werd de funneeringput droog gehouden met pompen in beweging gebracht door handenarbeid.

Aan de inlaatsluis en het daartegenover gelegen landhoofd werd zooveel mogelijk ook in den regentijd gearbeid. Het geheel is opgetrokken van gebroken bergsteen, afkomstig uit de omliggende heuvels. De kruin van den dam bestaat uit beton ingesloten tusschen banden van geprofileerde bewerkte natuurlijke steen.

De windwerken voor het bewegen der schuiven van inlaatsluis en spuisluis werden evenals de keurige, lichte en soliede ijzeren kappen, ontworpen en geleverd door de werkplaats der staatsspoorwegen te Poerworedjo.

Aan de welwillende medewerking van het personeel dezer inrichting is voor een groot deel te danken, dat het mogelijk was de onvermijdelijke reparatiën aan de bij het fundeeren der sluis gebruikte irrigatie-pompen, zoo snel en deugdelijk aan te brengen dat het werk daardoor niet werd opgehouden.

De leiding waarvan het maximum debiet in verband met

DAM EN INLAATSLUIS SOEDAGARAN.



Fig. 4.

BRUG MET AQUADUCT SOEDAGARAN.

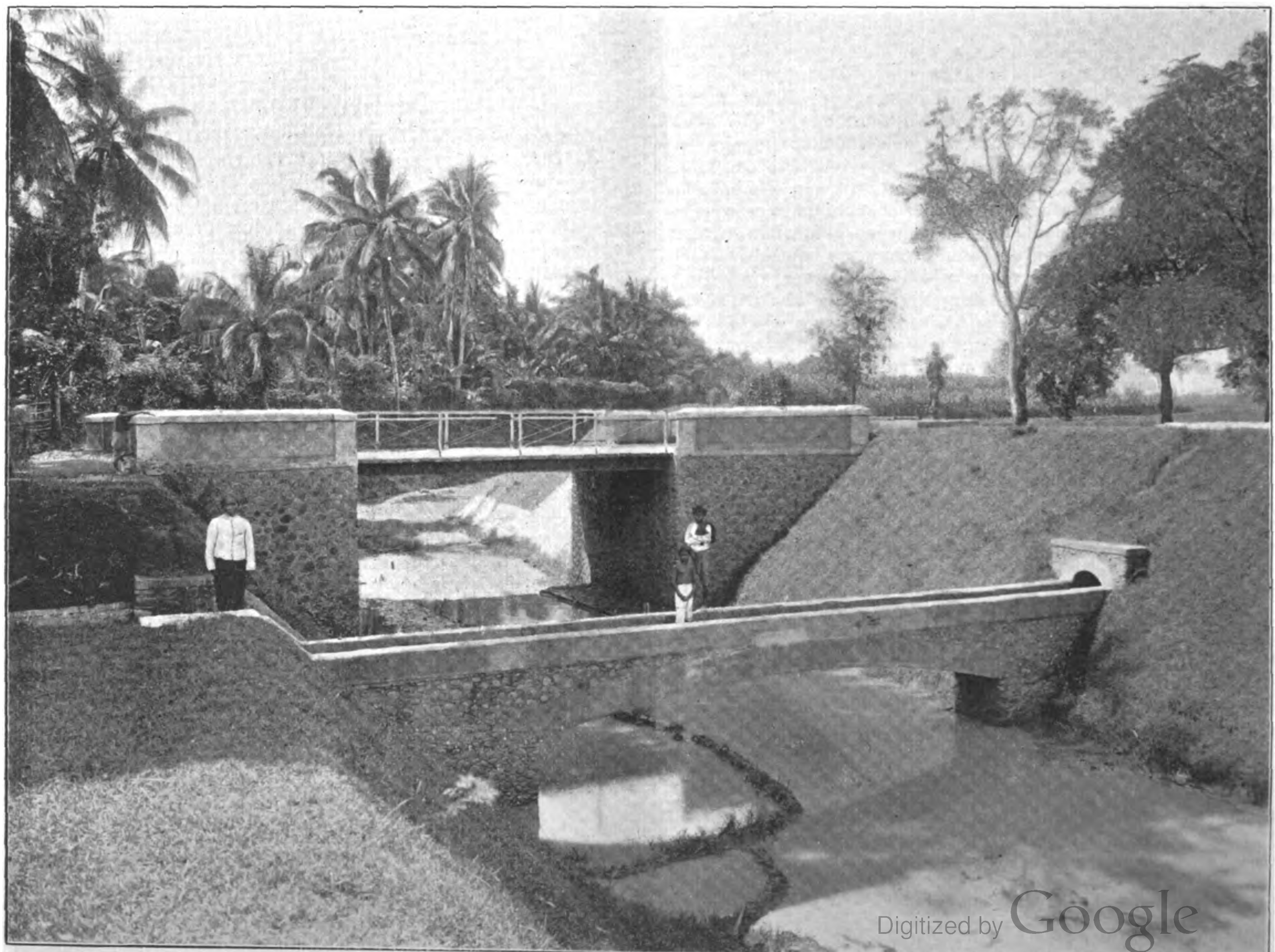




Fig. 6.

de beschikbare waterhoeveelheid en het oppervlak der te bevloeien sawahs (fig. 1) aangenomen werd op 7,5 M³., is als uit fig. 5 blijkt voor het eerste gedeelte diep ingegraven. Het op bedoelde figuur voorkomende kunstwerk is een loopbrug met aquaduct. Dit laatste bestaat uit een ijzeren goot bevestigd onder het bruggedek. Verder bestaan de kunstwerken uit een tweetal bruggen (fig. 6) eveneens gecombineerd met aquaducten en een aantal goten voor den waterafvoer en trappen voor baden en verkeer tusschen de oevers onderling.

Dat de uitvoering van een dergelijke leiding, van vrij groote afmetingen en diep ingesneden in een land van sawahs met gecompliceerde irrigatie-werken, tal van op te lossen kleine technische bezwaren met zich mede brengt spreekt van zelf. De behandeling hiervan zou voor ter plaatse onbekenden van weinig belang zijn. Voor den executant geven zij echter ruimschoots gelegenheid zijn praktische bekwaamheid te oefenen en leveren daardoor een zeer welkomen bijslag aan de uitvoering van de reeds vastgestelde ontwerpen.

Het geautoriseerde ontwerp werd opgemaakt onder leiding van den Ingenieur 1e klasse GRINWIS PLAAT.

De werken werden begroot op f 96,940 en 348450 heerendienstplichtige dagdiensten. Er werd besteed f 86140 doch hieronder is begrepen een bedrag van f 1875 verwerkt aan normaliseering van de leiding Modjosewa, tot welke uitbreiding van het werk door den Directeur der Burgerlijke Openbare Werken toestemming was gegeven.

Met de uitvoering der werken werd belast de sectie van den Algemeenen Dienst te Poerworedjo, waarbij de Ingenieur der 2e klasse SALTET als chef was geplaatst.

Poerworedjo, 1900. Jhr. P. J. BOREEL.

De Orograph.

In de *Scientific American* van 12 Mei 1900, No. 19, pagina's 293 en 294, komt onder den titel *The Orograph, an automatic profil recorder*, voor eene beschrijving van een bij het Amerikaansche leger in gebruik zijnd instrument, dienende voor het automatisch opnemen en in teekening brengen van *lengteprofielen*.

Reeds in het tijdschrift van het Kon. Instituut van Ingenieurs, afdeeling Ned.-Indië, jaargang 1893—1894, gaf de Ingenieur van den Indischen Waterstaat, J. K. E. TRIEBART, eene beschrijving van een door hem ontworpen instrument tot het automatisch opnemen en in teekening brengen van *terreinen*, dat nagenoeg op hetzelfde beginsel berust als de *Orograph*.

Bij beide toestellen worden de doorloopen afstanden op gewenschte schaal en tot den horizon gereduceerd, geteekend door overbrenging van de omwenteling der loopwielen middels frictierollen, die zich verstellen naar gelang de doorloopen weg in den een of anderen zin en meer of minder helt en verder door raderwerk en een schroef zonder einde. De omwentelingssnelheden der beide frictierollen verhouden zich als de doorloopen weg tot de horizontale projectie daarvan. Bij de *Orograph* is een, om eene horizontale as draaibare, in kwik drijvende ijzeren staaf, die dus steeds horizontaal blijft, de basis waarop de werking berust, terwijl daarentegen die basis bij den toestel TRIEBART is een in kwik drijvende, gemagnetiseerde stalen ring, die derhalve steeds denzelfden stand behoudt ten opzichte van den magnetischen meridiaan. Deze verschillen der twee toestellen, die feitelijk niet principiëel zijn, zijn een noodzakelijk gevolg van het doel waarvoor

zij ontworpen zijn. De één teekent de vertikale projectie van een doorloopen weg en de andere de horizontale projectie daarvan.

Het artikel *The Orograph* is geschreven door den heer W. F. COFFEE; de naam van den uitvinder of constructeur wordt daarin niet genoemd.

De *Orograph* blijkt in de praktijk te voldoen; het instrument TRIEBART bestaat slechts in ontwerp, zoodat over de praktische bruikbaarheid daarvan geen bepaald oordeel kan worden geveld. Het laat zich echter aanzien, lettende op de ervaring met de *Orograph* opgedaan, dat het ook in de praktijk goede resultaten zal geven.

Kediri. Jhr. H. G. SIX.

De Polytechnische school in 1899—1900.

Het onlangs verschenen Verslag van den staat der hooge, middelbare en lagere scholen, hetwelk met bijkans alle officieele verslagen gemeen heeft, niet van zooveel actueel belang te zijn, bevat o. a. den bron, waaruit men de lotgevallen der Pol. School, zij het dan ook over een reeds ver achter ons liggend tijdvak, vernemen kan.

Getrouw aan de traditie van dit weekblad deelen we daaruit een en ander mede, met weglating evenwel zooveel mogelijk van die toestanden, welke thans in een geheel ander, den lezers reeds lang bekend, stadium verkeeren.

Het personeel was samengesteld uit ongeveer 28 hoogleeraren, 9 leeraren, 32 assistenten, 8 amanuenses, en 26 andere beambten en bedienden.

De in 1897 aangevangen buitengewone aanwas der bevolking heeft ook in den cursus 1899—1900 groote vorderingen aangetoond. Aan het einde van den cursus waren 714 personen ingeschreven, ongeveer tweemaal zooveel als 5 jaar te voren en 84 meer dan in den cursus 1898—1899, waarvan 79 meer ingeschreven voor den volledigen cursus.

Onder de 714 ingeschrevenen waren er 62 voor enkele lessen, waaronder 6 dames. Op welke leervakken de vrouwelijke ingeschrevenen zich toelegden wordt niet gezegd, wat toch gemakkelijk te vermelden en niet van belang ontbloot ware geweest.

Ook in dat verslag worden weer alom noodkreten aangeheven over gebrek aan ruimte.

Het bezoek van het college over scheikunde der metalen was zeer getrouw, doch de ruimte was te klein om aan allen, die deel wilden nemen, plaats te verleenen. Het grootste aantal toehoorders dat in de zaal binnendrong, was 70, terwijl de zaal 45 zitplaatsen bevat. Het gemiddeld aantal was 49 Het aantal ingeschrevenen, dat in de termen viel het college te volgen, bedroeg 80.

Meer dichterlijk wordt dit uitgedrukt bij het vak wiskunde. In de tijdelijke collegezaal voor dit vak kwamen voor oog en oor geschikte plaatsen te kort, zoo dikwerf meer dan 125 hoorders opkwamen.

Nog een sterk sprekend voorbeeld uit de vele.

In den meest erbarmelijken toestand verkeert nog steeds de afdeeling mijnbouwkunde, welke ingericht op een bezoek van 8 à 10 personen, thans 77 ingeschrevenen telt, welk aantal nog grooter zou zijn, indien niet bij de inschrijvingen op het nog onvoldoende dezer organisatie met nadruk was gewezen. Door de helft van de verzameling naar den zolder over te brengen, is gedurende de laatste vacantie een lokaal tot werkplaats ingericht, waardoor eenige geringe verbetering wordt verkregen.

Wij zullen den lezer niet verder vermoeien. Het gaat zoo mutatis mutandis, het geheel verslag door.

Met de huisvesting der boekerij schijnt ook nog niet het volmaakte bereid te zijn. Omtrent de localen, waarover de boekerij is „verspreid" zooals het in het verslag heet, wordt het volgende meedegedeeld.

1o. De beschikbare ruimte is te klein.

2o. Deze ruimte is als bewaarplaats voor de boekerij ten eenenmale ongeschikt geworden.

3o. De tot nu toe gevolgde wijze van in dit gebrek aan ruimte te voorzien is ondoelmatig gebleken.

4o. De bestaande leeszalen bieden geen behoorlijke gelegenheid aan om rustig te lezen of te arbeiden, ook al zijn de leestafels, die met op plaatsing wachtende boeken bezet waren, aan haar bestemming hergeven.

5o. Het brandgevaar is niet gering. In de nauwe steeg, waardoor de noordelijke zijgevel van het gebouw gescheiden is van de tegenovergelegen kleinere en grootere gebouwen staat een sigarenfabriek.

Een geruststelling is, dat de brandbluschmiddelen in goeden staat verkeeren.

Het onderwijs over irrigatiën kwam niet tot zijn recht. Dienaangaande zegt het verslag:

Wegens de werkzaamheden, door den hoogleeraar KRAUS op Java en in Nederland, tengevolge van de opdracht in zake de irrigatie werken in de Solo-vallei verricht, werd zijn taak waargenomen door den ingenieur van den Rijkswaterstaat, W. K. BEHRENS.

Het progamma werd zoo goed als geheel gevolgd. Het onderwerp irrigatiën moest echter wegens gebrek aan tijd onbehandeld blijven.

De plaats gehad hebbende afwijkingen van het progamma der lessen, hetwelk, luidens de stereotiepe meededeeling, zooveel mogelijk gevolgd werd, schijnen voornamelijk het gevolg te zijn van gebrek aan tijd.

Met betrekking tot de meest stelselmatige indeeling van het onderwijs in natuurkunde in verband met de inrichting van een nieuw gebouw, werd het noodig geoordeeld, dat door een der docenten grondig werd kennis gemaakt met de werkwijze aan een der best ingerichte buitenlandsche laboratoria. Den leeraar van SWAAY werd daarom in 1899 opgedragen gedurende 6 weken practisch werkzaam te zijn in de physikalisch—technische Reichsanstalt te Charlottenburg.

Daar de beschikbare tijd te kort bleek, is genoemde leeraar in 1900 gedurende 3 maanden wederom naar Charlottenburg getogen, waar hij werkzaam was in het magnetisch laboratorium en de sterk- zwak- en wisselstroomlaboratoria.

De heer van SWAAY verklaart aan het slot van het rapport over zijne aldaar gedane onderzoekingen, dat indien eenmaal het nieuwe laboratorium te Delft voltooid is en men over geschikte lokalen en genoegzame hulpmiddelen beschikken kan, metingen als te Charlottenburg, zij het ook op bescheidener schaal, doch met evengroote nauwkeurigheid verricht zullen kunnen worden, niet alleen dat dit van belang zal zijn voor het onderzoek van onze eigen meetinstrumenten en normalen, maar in dit opzicht zal men belangrijke diensten aan de techniek kunnen bewijzen, en indien eenmaal, zooals thans reeds in Duitschland het geval is, ook in Nederland een wettelijke ijk van electrische meetinstrumenten wordt voorgeschreven, dan behoort het labaratorium te Delft de plaats te zijn waar, zij het dan niet alle toestellen, toch zeker de standaardinstrumenten zullen moeten geverifiëerd worden.

Congres voor Ambachtsonderricht.

Tegelijk met de tentoonstelling voor ambachtsonderricht en in verband daarmede is in de eerste helft dezer maand te 's-Gravenhage gehouden het derde Congres voor Ambachtsonderricht, dat ondanks de gebleken levensvatbaarheid, toch maar uiterst langzaam tot meerdere ontwikkeling schijnt te kunnen komen.

Reeds in 1894 en 1895 zijn soortgelijke congressen gehouden te Haarlem en te Amsterdam, en het was opvallend, dat de Voorzitter, de heer Mr. E. FOKKER, in zijn openingswoord niet repte van den vooruitgang, die sedert op dit gebied had moeten zijn waar te nemen. Het is waar, de periode is niet lang, maar in aanmerking genomen de veeljarige voorbereiding en het feit, dat de genomen proeven in doorslag alle voldoende zijn geslaagd, moet er toch een oogenblik komen, waarop het schot in deze plant komt. Evenwel, dat laat zich nog wachten. Een ambachtsschooltje hier, een ambachtsschooltje daar — meer valt er niet te noteeren. En daarbij gerekend, dat de vakopleiding voor meisjes ook steeds meer gelijkstelling vraagt met die voor jongens, terwijl deze laatste zelf weer dringt naar uitbreiding — om slechts te noemen opleiding voor de electrotechniek en voor den handel —, dan kan veilig het saldo aldus worden vastgesteld, dat de verhouding tusschen behoefte en voldoening nog even ongunstig is als jaren geleden.

Als het vergund is in dit overzicht van wat het Congres ditmaal heeft gedaan, enkele saillante punten te doen uitkomen, dan zou het kunnen zijn, dat in het oog valt, waaraan die trage vooruitgang is te wijten.

Het congresbestuur heeft zich beijverd van de vele op dit terrein zich voordoende vragen, de meest dringende aan de orde te stellen. Noch in de inleidingen, noch in de debatten zijn dan ook tegen het programma bedenkingen ingebracht, met uitzondering alleen hiervan, dat meerdere sprekers voor alles wilden zien uitgemaakt de cardinale kwestie: opleiding op de ambachts- en vakscholen of in de werkplaats. Dit dilemna was door het bestuur niet als beginselverklaring gesteld, en het bleek telkens, dat het verlangen naar een beslissing op dat punt nog eveneens spreekt als tot hiertoe. Het bestuur zal zich dan ook gelukkig geprezen hebben, dat bij de vaststelling van de werkwijze van het Congres was aangenomen geen stemmingen te houden

over de door de inleiders gestelde conclusies. Een zuivere stemming zou het op verschillende punten niet geweest zijn, juist door het ontbreken van een lijn, die de hoofdrichting in deze geheele materie aangeeft.

Het was mejuffrouw MARIUS, die in den namiddag van den tweeden dag met hare inleiding de vergadering nog tot eene groote mate van belangstelling en aandacht wist op te voeren; maar het gelukte haar niet de aanwezigen aan hare zijde te krijgen voor de meening dat de vorming in de werkplaats paedagogisch en technisch de voorkeur verdient. In het debat bleek, dat meerendeels de opleiding aan ambachts- en vakscholen meer het vertrouwen geniet.

Eene gelijke verdeeldheid van meeningen vertoonde zich, als van ouds, naar aanleiding van de, ook bij elk vraagpunt zich opdringende vraag: staatsorganisatie of particulier initiatief? Eenstemmig was men in dankbaarheid voor wat het particulier initiatief heeft gedaan, maar evenmin ontkende iemand, dat het ontoereikend is. Ook de enkelen, die het nog hoog hielden, onthielden zich wel van de profetie, dat men daarmede reeds spoedig en zeker victorie zou kunnen roepen. Te verwonderen is het dan ook, dat niet meer onomwonden twijfel werd uitgesproken aan den noodigen opbloei van het particulier initiatief, zoolang het aantal verschillen op hoofdpunten in deze materie zoo groot blijft. Het particulier initiatief, hoe werkzaam het dan ook zij en hoezeer sommigen dit zijn voelhorens zien uitstrekken om maar steeds meer te doen te vinden — het mist den noodigen prikkel zoolang het niet weet in welke richting het met de meeste kans op succes moet werken, zoolang het niet weet waarheen dat werken zal voeren. En het zijn de deskundigen, de leden van een congres als dit, van wie het particulier initiatief voorlichting en aanwijzing verwacht. Aan dezen nu staat het uit te maken, of ooit deze groote verscheidenheid van denkbeelden zal plaats maken voor een meer geleidelijk samengaan. Al behoeft dat niet te zijn langs één weg — het particulier initiatief zal nooit tot krachtiger werkzaamheid komen, zoolang het niet meer zekerheid wordt gegeven van de richting, waarin het moet werken. En als nu eens de deskundigen de vraag, of ooit die zekerheid zal kunnen worden gegeven, hoofdschuddend beantwoorden moesten, zou daarin dan niet liggen eene verschooning voor het aanvaarden van staatsorganisatie?

Tot eenvormigheid behoeft dat niet te leiden. De heer TUTEIN NOLTHENIUS, naar aanleiding van de voordracht van den heer PRIESTER, pleitte tegen het in een keurslijf dringen van het ambachtsonderricht. Daarmede had hij de instemming van het Congres. Maar minder algemeen was de opvatting, dat dat het noodzakelijk gevolg zou wezen van meerdere bemoeiing door den staat. De heer PUFFEROEN, uit Gent, was daar om uit de praktijk te kunnen meedeelen, hoe in België met meerdere staatsbemoeiing — zoo dat volgens ongeschreven regels de vakscholen recht hebben op subsidie en de nieuw opgerichte op een dekking van de oprichtingskosten — aan de scholen de noodige vrijheid wordt gelaten. Zeer wordt daar het ambachtsonderricht bevorderd door de toepassing van de ongeschreven wet, dat het gouvernement zoowel particuliere als gemeentescholen gelijkelijk subsidiëert, met toezicht alleen van den staat, of het geld goed wordt besteed en de goedkeuring van den benoeming van het onderwijzend personeel. Dat is nog veraf van eene staatsschool en laat aan alle methodes vrij leven, gelijk de heer TUTEIN NOLTHENIUS wenscht.

In deze richting klonk ook het praktische woord van den heer GOEMAN BORGESIUS, die het toejuichte, dat het congres zich niet zou uitspreken voor een bepaalde richting, maar vrijheid laten zou aan alle vormen, waarin het doel: verbetering en uitbreiding van het ambachtsonderwijs, is te bereiken. Ambachtsscholen, vakscholen, teekenscholen, leerlingstelsel met of zonder verband van een ambachts- of vakschool — men doe wat mogelijk is. Geen staatsschool echter van de ambachtsschool maken, maar deze subsidiëeren.

Behalve ten opzichte van het niet-nemen van beslissingen, de beperking van het aantal vraagpunten en de meerdere aandacht, die gewijd was aan het vakonderwijs voor meisjes, onderscheidde de organisatie van dit congres zich ook nog hierin van zijn voorgangers, dat in het congresbestuur het arbeiderselement ruim vertegenwoordigd was. Natuurlijk vond dit de, zij het ook onuitgesproken, instemming van allen. Maar blijkens de debatten had men van die organisatie eene andere wijze van voorbereiding verwacht, en het is daarop, dat als derde hoofdpunt nog even de aandacht moet worden gevestigd.

Het was vooral mejuffrouw PRIJES, die aandrong op meerdere voeling tusschen een Congres als dit en de Vakvereenigingen, met welken wensch zij veel ondersteuning vond. Uit ervaring was het haar gebleken, dat de invloed van de vakvereeniging op hare leden individueel groot en gunstig is. Behalve voor het meer technisch-praktische van het vak is de organisatie van de vakvereeniging opvoedend voor het individu; die paedagogische kracht leidt af van dingen, waardoor men anders aan belangstelling voor het vak wordt onttrokken. Maar ook voor de uitsluitende techniek van het vak is samenwerking met de vakvereenigingen zoo gewenscht. De richting van het vakonderwijs is daar zooveel losser en meer gehouden aan de eischen van de praktijk dan op b.v. industrie- en huishoudscholen.

Ook is erkenning van de vakvereeniging als middel om te komen tot oprichting van vakscholen zeer gewenscht, hetgeen ook werd erkend voor de vakvereenigingen van mannen. Er blijven toch, ook bij uitbreiding van de ambachtscholen, nog een aantal vakken, die daarmede niet kunnen worden gecombineerd, en waarvoor oprichting van aparte ambachtsscholen niet wel mogelijk is, ook om finantiëele redenen op grond van onvoldoende deelneming. Voor de toekomst is het dus wenschelijk de vakvereenigingen te doen meespreken, om congressen als deze het meest mogelijk effect te doen hebben.

Uit het bovenstaande, dat slechts een aanstipping kan zijn van enkele cardinale punten, die niet aan een bepaald onderwerp waren gebonden of zijn te binden, maar telkens weder aandacht vroegen, zal blijken hoeveel grond of er is voor de vervulling van den wensch van den voorzitter in zijn openingsrede, dat dit congres nog door andere moge worden gevolgd, misschien geregeld om de vijf jaren. Te hopen is daarbij, dat elk volgend congres dan zal hebben te wijzen op vooruitgang in deze en slechts zal hebben te spreken over uitbreiding van organisatie, waar nu nog alleen aan de orde is verbetering daarvan, om niet te zeggen het opzetten van een organisatie, die al het bestaande omvat en al het toekomende in zich kan opnemen.

*

Uit het verslag betreffende de Ombilin-kolenvelden en den Sumatra-Staatsspoorweg over 1900. (1)

I. Exploitatie van de Ombilin-kolenvelden.

Aanlegrekening.

	Aanlegkosten op 1 Jan. 1900.	Uitbreiding. in 1900.	Afschrijving over 1900.	Aanlegkosten op 1 Jan. 1901.
Etablissement te Loento . . .	f 827.000	f 195.000	f 106.000	f 916.000
Magazijn en kolenstort te Emmahaven . .	„ 466.000	„ —	„ 10.000	„ 456.000
Totaal. . .	f 1.293.000	f 195.000	f 116.000	f 1.372.000

De aanlegrekening vermeerderde dus in 1900 met f 79.000.

Afschrijving. De coëfficiënten over 1900 toegepast voor de afschrijvingen zijn:

2.3 pCt. voor de inrichtingen te Loento en Emmahaven,
3 „ „ „ permanente gebouwen,
20 „ „ „ tijdelijke „
20 „ „ „ machineriën, mijnwagens, enz.,
15 „ „ „ galerijen,
20 „ „ „ afvoerwegen en kolenstort te Loento.

Ontginning. De steenkool-productie bedroeg in 1900 196.200 ton of gemiddeld 16.350 ton per maand, tegen 181.300 resp. 15.100 ton in 1899.

Voorbereiding. Einde 1900 waren voor afbouw gereed of door galerijen blootgelegd: 800.000 ton of voor ruim 3 jaren.

Werkkrachten. Het aantal vrije arbeiders steeg in vergelijking met vorige jaren doordat Maleiers, Niassers, Javanen (gewezen dwangarbeiders) en Chineezen zich aanboden. Ook werden Chineesche contract-koelies aangevoerd.

(1) In het belang van een behoorlijk overzicht zijn de meeste cijfers in dit résumé afgerond.

Aan de ontginning werden besteed:

585 000 dagdiensten van dwangarbeiders.
242.000 „ „ vrije arbeiders.
samen 827.000 „ die per hoofd per dag gemiddeld 237 KG. steenkool produceerden.

Evenals in vorige jaren werd *ten laste der ontginning* aan het Departement van Justitie f 0.27 per dwangarbeider-dagdienst uitgekeerd.

Verstrekking der steenkool. Van de in 1900 te Loento verzonden steenkool, nl.: 32.500 ton gruis
en 163.700 „ kolen
totaal 196.200 „ steenkool werden o.a. geleverd aan:

den Sumatra-Staatsspoorweg. . . .		8.500	ton gruis
	en	16.500	„ kolen
de Kon. Ned. Marine		25.000	„ „
den Java-Staatsspoorweg		36.000	„ „
de Stoomvaart-Mij „Nederland". . .		32.000	„ „
„ „ „Rott. Lloyd". . .		22.000	„ „
„ Kon. Paketvaart-Mij.		22.000	„ gruis
	en	4.000	„ kolen
andere schepen en particulieren. . .		22.000	„ „

Aan particulieren werden totaal geleverd:

In 1898.	76.600	ton
„ 1899.	86.100	„
„ 1900.	103.100	„

Boschaanplant. Bij het uitdunnen der aanplanting werd reeds eenig bruikbaar mijnhout verkregen.

Gezondheidstoestand. Deze was over het algemeen gunstig. In het belang der hygiëne werden in en buiten de mijnen verdere verbeteringen aangebracht.

Ontvangsten. Voor de 88.700 ton steenkool aan de verschilschillende departementen geleverd op diverse plaatsen in den Archipel, werd (*inclusive vracht*)

verrekend . . . . f 1.228.000 of gem. f 13.84 p. t.
en voor de 103.100 ton aan particulieren geleverd (grootendeels te Emmahaven), werd ontvangen . . . . . „ 1.272.000 „ „ „ 12.34 „ „
totaal 191.800 ton voor f 2.500.000 of gem. f 13.03 p. t.

Uitgaven. In het totaal van f 1.723.000 zijn begrepen f 529.000 voor spoorwegtransport, f 369.000 voor opslag in dépôt en vervoer door den Archipel.

De zelfkosten der steenkool bedroegen in 1900 op den spoorweg-waggon aan de mijn: f 4.02 p. t.

Winst. Van het overschot der exploitatie-rekening ad f 811.000, werd f 116.000 gebruikt voor afschrijving, latende f 695.000, netto-winst of **52 pCt.** over het gem. aanlegkapitaal van 1900.

De netto-winst bedroeg:

over 1894	f	5.570.
„ 1895	„	99.000.
„ 1896	„	188.000.
„ 1897	„	329.000.
„ 1898	„	479.000.
„ 1899	„	577.000.
„ 1900	„	695.000.

II. Exploitatie van den spoorweg.

Lengte. De lengte van den spoorweg bleef 210 KM., waarvan 36 K.M. met tandstaaf.

Capaciteit. Door verdere uitbreiding van emplacementen en aanschaffing van eenig rollend materieel, samen voor f 123.000, werd de spoorweg geschikt gemaakt voor afvoer van 360.000 ton steenkool per jaar.

Aanlegrekening. Het totaal tot 1 Januari 1901 besteed, bedraagt: f 30.238.000. Daaronder zijn niet begrepen de havenwerken in de Koninginnebaai (f 3.424.000) en de werken behoorende tot de kolen-ontginning te Loento en Emmahaven (f 1.372 000).

Ontvangsten. De ontvangsten beliepen in 1900: f 1.350.000, waaronder:

f 298.000 voor reizigers 2e klasse (laagste),
„ 529.000 „ steenkool-transport per spoorweg,
„ 317.000 „ andere ijl- en vrachtgoederen.

De ontvangsten bedroegen per dagkilometer:

in 1897	f 14.81
„ 1898	„ 15.08
„ 1899	„ 16.56
„ 1900	„ 17.62

Uitgaven. Het totaal der exploitatie- en vernieuwingskosten in 1900 is: f 711.000, d.i. 53 pCt. van de ontvangsten of f 9.28 per dagkilometer.

De uitgaven splitsen zich als volgt:

	Per jaar-KM.	Per dag-KM.	pCt.
A. Algemeene zaken, enz.	f 531.—	f 1.45[5]	16
B. Weg en werken . . .	„ 473.—	„ 1.29[5]	14
C. Tractie en werkplaatsen	„ 1946.—	„ 5.33	57
D. Beweging.	„ 436.—	„ 1.19[5]	13
E. Vernieuwingen	„ 1.39[5]	„ 0.00[5]	0.04
Totaal . . .	f 3387.—	f 9.28	100

Van de totale kosten per treinkilometer ad 70 cent komen er 40 ten laste van „Tractie en werkplaatsen", waarvan 8 cent per treinkilometer voor onderhoud en herstelling van locomotieven en 12 cent per treinkilometer voor brandstoffen.

Van de f 1.29[5] per dagkilometer besteed voor „Weg en werken", komen slechts 22 cent per dagkilometer op onderhoud en herstelling van den bovenbouw.

De kosten voor vernieuwing van het stalen spoor, daaronder begrepen dwarsliggers, tandstaven, inrijdstukken, wissels, enz. waren in 1900 weder zeer onbeduidend, nl. totaal f 112.— d.i. 53 centen per jaarkilometer of 0.15 cent per dagkilometer.

Winst. De netto-winst der spoorweg-exploitatie na dekking der vernieuwingskosten bedroeg in 1900: f 639.000.

Over het aanleg-kapitaal vertegenwoordigt deze netto-winst:

in 1898.	2.5 pCt.
„ 1899.	3 „
„ 1900.	**3.2** „

III. Financieele resultaten van de exploitatie van Kolenvelden en Spoorweg samen.

Voor de beide ondernemingen samen genomen bedroeg de netto-winst, na aftrek der afschrijvingen en vernieuwingen, over 1900 totaal f 1.334.000.

Over het gezamenlijke aanleg-kapitaal vertegenwoordigt deze netto-winst:

in 1896.	3.3 pCt.
„ 1897.	3.8 „
„ 1898.	4.6 „
„ 1899.	5.5 „
„ 1900.	**6.2** „

Utrecht. J. W. P.

Verhooging van de capaciteit van bergspoorwegen in Nederlandsch-Indië.

Het belang van bovengenoemd vraagstuk heeft den Heer A. Snethlage aanleiding gegeven in no. 31 van dit Weekblad het voordeel te berekenen, dat te verwachten is van een verhooging van het treingewicht op de lijn Buitenzorg—Bandong.

Om het treingewicht, thans bedragende 85 à 90 ton, tot 140 ton te kunnen opvoeren, wordt door hem aanbevolen op die lijn krachtiger adhaesie-locomotieven in dienst te stellen en de baanvakken Lampegan—Tjibeber en Tjipatat—Padalarang van tandstaaf te voorzien.

De schrijver berekent, dat de uitvoering van dezen maatregel eene kapitaalsuitgave van hoogstens *f* 850.000 zou vereischen, terwijl op de exploitatiekosten per jaar minstens *f* 40.000 zou worden bespaard.

Indien deze cijfers juist zijn, verdient de maatregel aanbeveling, vooral omdat bij toenemend verkeer het voordeel steeds grooter wordt.

Ik meen echter dat de Heer S. bij zijn berekeningen te optimistisch is.

Bij de becijfering der kapitaalsuitgaven worden door hem de kosten, verbonden aan de verzwaring van de trek- en stootinrichtingen van het rollend materieel, naar mij voorkomt, veel te laag geraamd.

Deze inrichtingen zijn thans berekend op een trekkracht van 5000 K. G.

De Heer S. wil adhaesielocomotieven van 7.200 K. G en tandradlocomotieven van 10.000 K. G. trekkracht in dienst gesteld zien.

In de eerste plaats een woord over den invloed dier krachtige tandradlocomotieven op de stootinrichtingen.

De schrijver meent dien invloed te kunnen verwaarloozen, indien de treinen op de tandstaafbaanvakken slechts met de locomotief aan de dalzijde rijden. Hij acht het niet noodig de stootveeren in verhouding te brengen tot die stuwkracht van 10.000 K. G.

Ik vrees, dat het opstuwen van zulke zware treinen met geheel ingedrukte stootveeren weldra zou blijken van allernadeeligsten invloed op het materieel te zijn.

Overigens geloof ik, dat het in de praktijk doelmatiger zou blijken, de treinen op die tandstaafbaanvakken op te voeren met eene adhaesie-locomotief vóór en eene tandradlocomotief achteraan den trein, evenals geschiedt op den Hoellenthalspoorweg en op het baanvak Waterval Onder-Waterval Boven van den Zuid-Afrikaanschen spoorweg. Ik kom hierop nader terug en vermeld dit hier slechts voorloopig ter verklaring waarom ik, evenals de Heer S., bij de trek en stootinrichtingen op geene grootere trekkracht dan 7200 K. G. meen te moeten rekenen.

De tot verzwaring benoodigde onderdeelen zouden, in Europa geleverd, per voertuig op ongeveer *f* 100 komen. Ik neem aan dat de vracht naar Indië en de kosten van het aanbrengen aldaar zullen worden opgewogen door de waarde der afkomende materialen en houd dus het cijfer van *f* 100 per voertuig aan.

Het is onvermijdelijk dat alle goederenwagens der Staatsspoorwegen, in 1899 ten getale van 3747, van de verzwaarde koppelingen worden voorzien. Daarenboven waren op de Westerlijnen 304 rijtuigen en bagagewagens in dienst, waarvan zeker wel 250 geschikt zullen moeten zijn om in voorkomende gevallen, bijvoorbeeld bij troepenvervoer, dienst te doen op het baanvak Buitenzorg—Bandong. Men zal dus op de wijziging van 4000 voertuigen hebben te rekenen, hetgeen een uitgave van *f* 400.000 vereischt.

In het voorbijgaan zij aangestipt, dat ook de Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij hare voor rechtstreeksch verkeer bestemde goederenwagens der lijn Batavia—Buitenzorg zal dienen te wijzigen, hetgeen echter uit een geldelijk oogpunt van gering belang is.

Ik kom hierdoor tot de volgende berekening der kapitaalsuitgave:

I. baan	*f* 560.000
II. locomotiefpark	„ 113.600
III. trek- en stootinrichtingen.	„ 400.000
IV. tot afronding	„ 1.400
	f 1.075.000

in plaats van *f* 850.000

Verlangt men van dit kapitaal minstens 4 pCt. voor rente en aflossing, dan blijkt de maatregel aanbevelenswaardig te zijn, indien de besparing op de exploitatiekosten hooger komt dan *f* 43.000 per jaar.

De Heer S. becijfert die besparing op minstens *f* 40.000, doch ik acht hem ook daarbij te optimistisch.

In de eerste plaats heb ik bezwaar tegen de gunstige verhouding tusschen het aantal tonkilometers, dat volgens berekening des schrijvers bij toepassing van zijn denkbeeld als locomotiefgewicht en als treingewicht zou worden vervoerd. Hij komt tot die gunstige verhouding door aan te nemen, dat op elk der zeven baanvakken, waarin hij de lijn Buitenzorg—Bandong verdeelt, een locomotieftype zal worden in dienst gesteld, waarvan de trekkracht in de gunstigste verhouding zal staan tot het tracé van dat baanvak.

Aldus handelende zal evenwel het gebruik der locomotieven zeer onvoordeelig zijn en zal men een veel grooter aantal locomotieven noodig hebben dan 17, welk getal is afgeleid uit den tegenwoordig, nu over de geheele lijn dezelfde locomotief doorloopt, gemiddeld door elke machine afgelegden afstand,

Ik verwacht dat men, om de locomotieven nuttig te kunnen gebruiken, er toe komen zal de machines van het zwaarste type, dat door den Heer S. noodig wordt geacht (52,8 ton), voor de geheele lijn Buitenzorg—Bandong te gebruiken en de treinen daarenboven op de tandstaafbaanvakken te doen stuwen door eene tandradlocomotief, die in dat geval slechts 5000 K. G. trekkracht zou behoeven te bezitten. Zulk eene machine behoeft niet meer dan 24 ton te wegen.

De vraag of bij eene exploitatie op dezen voet het gebruik van tandstaaf nog voordeel oplevert, laat ik buiten beschouwing.

Eene nieuwe berekening toont echter aan dat alsdan voor het vervoer van 173,600 tonkilometers treingewicht 70,272 tonkilometers locomotiefgewicht zouden zijn te verplaatsen. De verhouding zou dus niet gunstiger worden dan bij de tegenwoordige inrichting van het bedrijf.

Een besparing op het gebruik van brandstof en smeer bij den treindienst is dan niet te verwachten.

Het voorafgaande kan kortelijk worden samengevat in de stelling, dat de door den schrijver berekende brandstofbesparing door hem ten onrechte wordt toegeschreven aan de verhooging van het treingewicht, terwijl zij uitsluitend samenhangt met het aanwijzen voor elk baanvak van een daarbij volkomen passend locomotieftype, hetgeen in de praktijk niet zoover kan worden doorgevoerd.

De Heer S. vindt voorts een belangrijken factor van besparing in de omstandigheid, dat dagelijks minder locomotieven onder stoom gebracht zullen worden.

Er zullen op de lijn Buitenzorg—Bandong 8 locomotieven minder noodig zijn, maar ten onrechte leidt hij daaruit af dat dagelijks evenveel locomotieven minder onder stoom zijn te brengen.

Het onder stoom brengen van koude locomotieven geschiedt per dag met hoogstens één vierde van het aantal aanwezige machines en de besparing uit dezen hoofde bedraagt dus niet meer dan één vierde van hetgeen de schrijver berekent of *f* 0,023 per dagkilometer.

Zijn bovenbedoelde correctiën juist, dan daalt de door den Heer S. berekende besparing per dagkilometer van *f* 0.716^{8} tot *f* 0.552^{8} en in totaal van *f* 40.000 tot *f* 31.300.

De aanbevolen verhooging van het treingewicht blijkt dan geen geldelijk voordeel op te leveren.

In aanmerking nemende dat na de voltooing der lijn Padalarang—Krawang een toename van het massaal vervoer op de lijn Buitenzorg—Bandong niet te verwachten is, kan ik ook niet inzien, dat de maatregel van invloed zou kunnen zijn op de tarieven voor ruwe producten.

Onder de bestaande omstandigheden komt het mij voor, dat men het doelmatigst zal handelen door de lijn Buitenzorg—Bandong te laten zooals zij is. Ware het niet om deze ééne lijn van 155 K. M. lengte te doen, maar verkeerden van het net der Staatsspoorwegen meerdere belangrijke lijnen ter gezamelijke lengte van bijvoorbeeld 700 à 800 K. M. in hetzelfde geval, dan zou het vraagstuk ongetwijfeld een ander karakter verkrijgen.

De lijnen der SS. die een belangrijk verkeer kunnen aanwijzen, zijn echter meerendeels vlaktelijnen, waarop een trekkracht van 5000 K. G. voldoende is te achten.

's-Gravenhage. J. Th. Gerlings.

BOEKBESPREKING.

Naar aanleiding van het werkje van Otto H. Mueller (Jr.), Das Pumpenventil.

Het vinden der bewegingswetten, volgens welke de kleppen eener pomp openen en sluiten, vormt een zeer moeielijk vraagstuk in den werktuigbouw. Wanneer wij de volledige teekeningen voor ons hebben van eene pomp, die met een groot aantal slagen per minuut zal moeten werken, dan kunnen wij in vele gevallen nog niet met zekerheid zeggen of de pompkleppen, als ze „vrijwerkende" zijn, bij dat aantal slagen rustig zullen werken of niet.

Nu de eischen, die aan pompen gesteld worden, steeds hooger worden, wordt de onvolledigheid onzer kennis in deze steeds meer voelbaar.

Men kan de moeilijkheid wel ontgaan door mechanisch bewogen kleppen toe te passen (*gesteuerte Ventile*), zooals die door Prof. Riedler sedert jaren worden uitgevoerd, maar, in het algemeen gesproken, krijgt men daardoor toch eene ongewenschte complicatie.

Bovendien is het aan Prof. Riedler, voor zoover mij bekend is, nooit gelukt met behulp zijner *gesteuerte Ventile* een grooter aantal slagen te bereiken dan enkele andere goede constructeurs hunne pompen met *vrijwerkende kleppen* met goed gevolg lieten maken. Als een enkel voorbeeld uit zoovele worde in herinnering gebracht, dat reeds in 1883 door de Dingler'sche Maschinenfabrik te Zweibrücken, pompwerktuigen voor de waterleiding te Pirmasens werden uitgevoerd, die bij 90 omwentelingen rustig werkten, ook wat de pompkleppen aangaat (1). En nog altijd worden pompwerktuigen voor waterleidingen en voor de mijnen (unterirdische Wasserhaltungen), vooral in Zuid-Duitschland bij voorkeur met vrijwerkende kleppen uitgevoerd, zelfs bij een vrij groot aantal omwentelingen. Ook bij waterleidingen in ons land treft men menige machine van vrij groote afmetingen aan, waarbij ten opzichte van snellen en toch rustigen gang merkwaardige resultaten zijn bereikt met vrijwerkende pompkleppen (b.v. te Arnhem, te Soesterberg, Baarn, Tilburg, Rotterdam).

Bij het ontwerpen van die kleppen heeft ieder constructeur zich gegrond op de ervaringscijfers, die hij in zijn praktijk had weten te verzamelen, terwijl ook de proeven van Prof. C. von Bach en de beschouwingen, die daaraan werden vastgeknoopt, in sommige opzichten een leiddraad konden geven.

Te gelijkertijd wist Prof. Riedler door zijne onvermoeide ingenieurs-werkzaamheid te bereiken, dat zijne *gesteuerte Ventile* ook buiten zijn vaderland meer en meer ingang vonden.

Eene nieuwe klepconstructie werd door Prof. Stumpf bij de door hem in samenwerking met Prof. Riedler geconstrueerde „*Expres-pomp*" toegepast op de zuigklep. Zonder bijzondere bewegings-mechanismen wordt deze klep bij het einde van den zuigenden slag naar hare zitting gedreven. Het is

(1) Zie het opstel van J. F. Meyjes, Die Pumpmaschine des Pirmasenser Wasserwerkes, «Zeitschrift deutscher Ingenieure» 1883, S 333.

gelukt de snelheid van zulke Expres-pompen zelfs tot 300 omwentelingen per minuut op te voeren. Gewoonlijk bepaalt men zich echter tot 200 omwentelingen (1).

Door het krachtige initiatief van Prof. RIEDLER hebben deze pompen in korten tijd ruime toepassing gevonden vooral in de mijnen, waar zij dan in den regel direct aan electromotoren worden gekoppeld.

Intusschen is het vraagstuk van de beweging van *vrijwerkende* kleppen blijven bestaan en aan OTTO H. MÜLLER JR. komt de verdienste toe de oplossing van dit vraagstuk een vrij grooten stap vooruit te hebben gebracht door zijn werkje *das Pumpenventil*, waarin hij die bewegingswetten langs theoretischen weg tracht te vinden.

Hij gaat uit van deze twee veronderstellingen:

1°. dat de pompklep wordt neergedrukt door eene constante kracht;

2°. dat de massa van de klep kan verwaarloosd worden.

Door deze vereenvoudigingen gelukt het hem voor de klepbeweging eene vergelijking te vinden, waaruit hij, — ook met behulp van graphische voorstellingen — verschillende gevolgtrekkingen maakt, die voor den bouw van pompen van veel gewicht zijn. Zooveel mogelijk wordt gewezen op de wijzigingen, die de gemaakte gevolgtrekkingen ondergaan, wanneer de bovengenoemde vereenvoudigende veronderstellingen al te zeer afwijken van de werkelijke uitvoering.

De uitvoering van text en figuren verdient allen lof. Wat echter bij het lezen van sommige hoofdstukken van dit wetenschappelijk werk eenigszins onaangenaam aandoet, is de groote strijdvaardigheid, waarvan de schrijver blijk geeft tegenover Prof. RIEDLER, den bekenden schrijver van het reeds aangehaalde werk *Schnellbetrieb*.

Geheel onverklaarbaar is deze houding niet, wanneer men in aanmerking neemt, dat eenerzijds het werk *Schnellbetrieb* als het ware eene doorloopende uitdaging vormt tegen alle concurrenten en dat anderzijds de schrijver van *Das Pumpenventil*, wanneer ik mij niet bedrieg, sedert hij zijn werk in het licht gaf, Directeur der Worthington Pumping Engine Company te Berlijn is geworden. Maar het zou te betreuren zijn, wanneer in de wetenschappelijke technische litteratuur de scherpe polemieke toon, die men in de laatste jaren wel meer uit Berlijn verneemt, algemeen ingang ging vinden.

Intusschen verdient het werkje van OTTO H. MUELLER JR. zeker bestudeerd te worden door ieder, die met het ontwerpen van pompen te maken heeft. En bij welken werktuigkundigen ingenieur is zulks niet het geval?

Delft. D.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

S. S. Soestdijk

Dinsdag 20 Augustus j.l. had de proeftocht plaats van het stoomschip *Soestdijk*, het eerste der drie groote vrachtstoomschepen voor de Holland-Amerika-lijn, gebouwd bij de firma FURNESS WITHY & Co. Ltd. te West Hartlepool.

Het driedeks stoomschip is lang 413, breed 52 en hol 40.2 Eng. voeten en heeft een draagvermogen van 8500 tonnen.

Het spardek is ingericht voor het vervoer van levend vee, doch tevens bizonder geschikt tot het laden van katoen.

Het stoomschip heeft behalve talrijke kolenluiken, zes laadluiken.

Speciale zorg is besteed aan de los- en laadmiddelen, het aantal stoomlieren bedraagt 12, dat der laadboomen 16. Evenzoo is gezorgd voor uitmuntende ventilatie der verschillende laadruimen.

Behalve de gewone waterballast in den dubbelen bodem, zijn in het stoomschip twee groote diepwatertanks gebouwd, elk groot 850 tons. Deze kunnen worden gebruikt voor het bergen van lading, doch bij lichtbeladen schip met water worden gevuld, waardoor zoowel de zeewaardigheid als de snelheid zeer worden gebaat.

Het stoomschip heeft triple-expansie machines en ketels van de firma RICHARDSON WESTGARTH & Co. te West Hartlepool. De cylinders hebben resp. een middellijn van 28, 26 en 77, bij een zuigerslag van 48 Eng. duimen. Stoom wordt geleverd door vier single-ended ketels, elk lang 10,6 met een middellijn van 14,6.

De proeftocht vond plaats langs de Oostkust van Engeland tusschen West Hartlepool en de Tyne. Bij 74 omwentelingen werden ruim 3000 I. P. K. ontwikkeld en daarbij een vaart bereikt van 13.5 mijlen, een resultaat dat hoogst bevredigend mag heeten.

De *Soestdijk*, weldra te volgen door de zusterschepen *Amsteldijk* en *Sloterdijk*, vertegenwoordigt het type van den modernen vrachtstoomer voor geregelde lijnen. Zonder eenige luxe is de afwerking in alle opzichten met meer zorg geschied dan die van den zoogenaamden „ordinary trampsteamer" terwijl de snelheid belangrijk grooter is.

De Soestdijk is na afloop van den proeftocht de Tyne binnengestoomd, is aldaar in het droogdok even nagezien en, na kolen te hebben genomen, naar Rotterdam gestoomd, waar het Zaterdagochtend arriveerde om, na het nemen der gereedliggende lading, denzelfden dag de reis voort te zetten naar Newport-News.

INGEZONDEN STUKKEN.

Ingenieurs als leeraren M. O.

Het schrijven van den heer K. O. in No. 32 maakt den indruk alsof ik zijn ingezonden stuk van No. 28 slechts gedeeltelijk beantwoord zou hebben.

In 't laatstgenoemde stuk staat: . . . . . om de bevoegdheid volgens de *overgangsbepalingen* (ik cursieveer) niet langer toe te kennen, zoodat ingenieurs en officieren . . . . . niet langer benoembaar zullen zijn.

Ik had dus te bewijzen, dat ingenieurs (diploma Delft) hun bevoegdheid ontleenen *niet* aan een *overgangsbepaling* maar aan een *artikel in het lichaam der wet* opgenomen.

Ik meen hierin volkomen geslaagd te zijn.

Dat ik de interpretatie van *„technische wetenschappen"* niet aanraakte, ligt voor de hand: de heer K. O. rept er niet van. Deze quaestie zou eerst aan de orde komen naar aanleiding van zijn schrijven in No. 32. De redactie en de heer VAN DIESEN hebben mij op voortreffelijke wijze van die taak ontheven.

Delft. G. J. VAN DE WELL.

Maatschappij Suriname.

In no. 34 van het weekblad *De Ingenieur* meent de Heer P. GRINWIS PLAAT eenige toelichting en verklaring te moeten geven op aanmerkingen, welke door ons in het derde jaarverslag der Maatschappij Suriname gemaakt zijn op zijn beheer als leider der werkzaamheden onzer Vennootschap in Suriname; aanmerkingen, die hem vooral in zijne kwaliteit van ingenieur raken.

De door hem veroordeelde zinsnede luidt: »Het dienstverband met »den ingenieur 1ste klasse der B. O. W. in Ned. Indië, den Heer »GRINWIS PLAAT, eindigde den 1sten Augustus 1900".

De keuze van deze zinsnede, die waarlijk niet voor tweederlei uitlegging vatbaar is, en niets inhoudt, wat den Heer PLAAT eenigszins kan kwetsen, kan geen gelukkige genoemd worden. Deze keuze bevreemd ons bovendien in hooge mate, omdat in het jaarverslag der Maatschappij op verschillende plaatsen den arbeid van dien ingenieur in duidelijke bewoordingen wordt gelaakt. En wat te zeggen van de toelichting; zij mag geen aanspraak maken op den naam van van doeltreffend, want er blijkt voornamelijk uit hoe groot het vertrouwen was dat van den beginne af in dezen ingenieur gesteld werd. Echter eerst aan de vruchten kent men den boom. Het door ons in den ingenieur PLAAT gestelde vertrouwen gaf aanleiding tot eene bittere teleurstelling, zoodra de uitkomsten van zijn werk voor den dag kwamen.

De Heer PLAAT acht den tijd nog niet gekomen, om het ongunstig oordeel, in het verslag over deze uitkomsten geveld, te ontzenuwen. Mocht die tijd eenmaal aanbreken, dan zijn wij bereid hem te woord te staan, evenwel niet in dagblad of tijdschriftartikelen. Van een dergelijke polemiek moeten wij ons als beheerders eener Vennootschap onthouden. Wij behoeven den Heer PLAAT den Koninklijken weg niet te wijzen, dien hij evengoed zal kennen als wij. Hij protesteere bij de Regeering in wier dienst hij is, dan zal op ons de plicht rusten onze ernstige beschuldigingen door feiten en cijfers te staven en wij verzekeren hem dat wij daarin niet in gebreke zullen blijven.

De Raad van Beheer der Maatschappij Suriname.

(1) Vergelijk: Prof. A. RIEDLER, Schnellbetrieb; «Express»-Pumpen mit unmittelbaren electrischen Antrieb. S. 46.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometer-stand in mM.	Wind-richting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
22 Aug.	771.7	Stil.	—	15.2	—
23 »	769.7	Stil.	—	17.0	—
24 »	767.5	Stil.	—	17.1	—
25 »	762.6	O.	1	16.2	—
26 »	747.7	Z.	5	19.4	—
27 »	753.3	W.	4	13.7	11
28 »	754.8	W.	3	11.6	6

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
23 Aug.	38.67	11.17	8.77	9.06	9.44	41.41	8.38	4.57
24 »	38.57	11.07	8.69	8.97	9.35	41.38	8.36	4.55
25 »	38.45	10.97	8.58	8.88	9.27	41.38	8.34	4.53
26 »	38.35	10.86	8.47	8.80	9.18	41.38	8.30	4.49
27 »	38.28	10.77	8.39	8.74	9.11	41.37	8.27	4.48
28 »	38.22	10.70	8.33	8.69	9.06	41.37	8.32	4.48
29 »	38.17	10.65	8.27	8.64	9.01	41.37	8.32	4.51

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Electriciteitsmaatschappij „Rhenen".

De *Ned. Staatscourant* van 29 Aug. 1901 bevat de statuten der Naaml. Vennootschap Electriciteitsmaatschappij „Rhenen", gevestigd te Rhenen.

Doel: het verschaffen van electrischen stroom voor verlichting, kracht en warmte aan de gemeente Rhenen en aan particulieren. *Duur:* 25 jaren. *Kapitaal:* f 50.000, verdeeld in 50 aandeelen, elk van f 1000, (die gesplitst kunnen worden in onderaandeelen van f 500), waarvan geplaatst zijn 44 aandeelen van f 1000. *Bestuur:* een directeur onder toezicht van een raad van commissarissen bestaande uit 5 leden, die aan een raad van toezicht uit 3 leden, uit zijn midden benoemd, het dagelijksch toezicht op het beheer opdraagt. Bij de oprichting worden benoemd tot commissarissen: jhr. G. J. A. Schimmelpenninck, Burgem. van Rhenen; J. A. Lecciusde Ridder, grondeigenaar; P. C. Boodt, wijnhandelaar; P. Recter, commissionair in effecten, en G. R. Schut, koopman, en tot leden van den raad van toezicht: P. C. Boodt, P. Recter en G. R. Schut.

Hollandsche Electrische Spoorweg Maatschappij.

De „ware toedracht" van de overdracht dezer Maatschappij wordt „van betrouwbare zijde" aldus medegedeeld aan het *Alg. Handelsblad.*

In het jaar 1898 werd opgericht de Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij met een aandeelenkapitaal van f 1,500,000 en met een 4 pCt. obligatiënkapitaal eveneens van f 1,500.000. Er heeft zich toen een syndidaat gevormd onder leiding van de firma's Labouchere Oyens & Co., H. Oyens & Zonen en de Berliner Handels Gesellschaft te Berlijn, welke laatste bankinstelling zeer nauw verbonden is met de Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft te Berlijn, om de plaatsing te garandeeren van bovengenoemde f 1,500,000 aandeelen en f 1,500,000 4 pCt. obligatiën.

Het genoemde syndicaat emitteerde de 4 pCt. obligatiën à 99 pCt. en werd het syndidaat, wat deze obligatiën aangaat, ontbonden. Aangezien er nog verschillende zaken tusschen de Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij en Rijk, Provincie en Gemeente te regelen vielen, kon er vooralsnog nog niet overgegaan worden tot eene emissie van de aandeelen en bleef dus het syndicaat van het aandeelenkapitaal bijeen.

In de afgeloopen maand ontvingen de leiders van dat syndicaat een aanbod om de syndicaats-participaties van de toenmalige deelhebbers in het syndicaat over te nemen, en is dit aanbod, hetwelk aan de leiders van het syndicaat gedaan was onder voorwaarde van stipte geheimhouding van den naam der reflectante tegenover bestuur en deelhebbers, door participanten tot een bedrag van f 1,490,000 van de $1^1/_2$ millioen aangenomen.

Later is bekend mogen worden, dat het de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij was, die de nieuwe verkrijgster was van de gemelde syndicaats-participatiën.

De Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij blijft bestaan. Op 6 September a.s. zal eene buitengewone algemeene vergadering van aandeelhouders plaats vinden ter voorziening in de vacatures ontstaan door het aftreden van de heeren T. Sanders en W. Verweij Az., als leden van den raad van beheer, en van de heeren J. H. A. A. Kalff en J. Krol, als commissarissen, en zal het dus eerst in die vergadering blijken, wie de personen zijn, die de opengevallen plaatsen innemen.

Aan de Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij blijven verbonden als commissarissen de thans nog fungeerende heeren Baurath R. Kolle, directeur der Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft te Berlijn, F. C. Dufour en A. D. de Marez Oyens.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 20 Augustus 1901 is aan J. van Asperen, te Amsterdam, op zijn daartoe gedaan verzoek, met ingang van 1 Januari 1902, eervol ontslag verleend als hoofdopzichter over rechtsgebouwen, gevangenissen en Rijksopvoedingsgestichten.

PERSONALIA.

— De officier-machinist der 2de kl. G. P. W. van der Klugt, dienende aan boord Hr. Ms. pantserdekschip *Zeeland*, wordt met 6 September a.s. gedetacheerd in de directie der marine te Hellevoetsluis.

— De adspirant-adjunct-ingenieur J. van Hettinga Tromp is benoemd tot adjunct-ingenieur bij den dienst van weg en werken bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen.

— Tot leeraar in 't teekenen aan de Hoogere Burgerschool te Sneek is benoemd de heer J. J. Bauer, leeraar aan de Hoogere Burgerschool te Brielle.

— Het verlof van den architect 2e kl. bij den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken C. Vreedenburgh is met zes maanden verlengd.

— De civiel-ingenieur W. J. Burgersdijk, ingenieur bij de Rotterdamsche Tramweg-Maatschappij, is sedert 1 Augustus geplaatst als ingenieur bij de Zuid-Hollandsche Electrische Spoorweg-Maatschappij, te 's-Gravenhage.

— De gevolmachtigde voor Nederland in de centrale commissie, de hoofdinspecteur van 's Rijks waterstaat W. F. Leemans, vertrok naar Mannheim voor de gewone zitting der centrale commissie voor de Rijnvaart.

— Door Burg. en Weths. van Haarlem worden ter benoeming van een onderdirecteur der gemeente-lichtfabrieken aanbevolen: 1. J. C. Bellaar Spruijt, te Amsterdam; 2. A. de Zwaan, te Weenen; 3. N. M. H. Doppler, te Haarlem en 4. F. Schouten, te Slikkerveer.

OPEN BETREKKINGEN.

Tramweg-Directeur. (Zie Adv.)
Assistent voor de Graphostatica aan de Polyt. School. (Zie Adv. in no. 34.)
Gemeente-Architect te Breda, salaris f 2500 met genot van vrije woning. Verzoekschrift op zegel vóór 15 September a.s. aan den Burgemeester.
Concessionaris voor electrische verlichting. (Zie Adv. in no. 34.)
Derde-opziener-**machinesteller,** f 200 's maands, machinesteller f 175 's maands, vice-machinesteller, f 150 's maands. Zich vóór 18 Sept. a.s. aanmelden bij een der officieren-machinist bij de Koninklijke Nederlandsche marine: W. F. van der Waarden, te Willemsoord; J. F. Fauel, non-actief te Bergambacht, en P. J. J. Kenp, gedetacheerd aan de Maatschappij «Fijenoord» te Rotterdam, die inlichtingen verstrekken. Verdere bijzonderheden meldt de *Ned. Staatscourant* van 30 Ang. j l., nº. 202.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jonge man, technicus. (Zie Adv.)
Opzichter-Teekenaar. Brieven fr. no. 525, aan Scholtens Adv.-Bureau, Gorinchem.
Bouwkundig Opzichter, practisch ervaren tegen 1 Sept. of 1 Oct. Br. fr. no. 13612, aan het bureau van het Alg. Ned. Adv.-blad te 's-Gravenhage.
11 Bouwk. Opz. teek., 19, 20, 21, 23, 23, 24, 24, 24, 24, 25 en 26 j., ongeh. f 30, f 40, f 85, f 70, f 75, f 60, f 70, f 70, f 70, f 60 en f 75; **3 Bouwk. Opz.-uitv.,** 33, 34 en 43 j., geh., f 90, f 80 en f 100; **2 Bouwk.-Opz.,** 22 j., ongeh., en 35 j. geh., f 75, en f 80; **1 Waterbouwk.-opz.,** 23 j., ongeh. f 75; **2 Bouwk. Teek.,** 20 en 23 j., ongeh., f — en f 75; **1 aank. Werkt.-Electr.,** 20 j., ongeh.; **1 Electrotechnicus,** 35 j., geh., f 85. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Bij dit nummer behoort, voor de leden van het Instituut, een Bijblad No. 5, Notulen der Instituutsvergadering van 11 Juni 1901.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. **1901. — № 36.**

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 7 September 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 10 September 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal worden gehouden in de Wachtkamer 3de klasse van het CENTRAALSTATION te *Amsterdam*, den **10 September 1901**, des voormiddags te **10½ ure**.

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 11 Juni 1901.**

   (Zie *De Ingenieur* van 22 Juni 1901, No. 25; 13 Juli 1901, No. 28 en *Bijblad:* Notulen der vergaderingen van het Kon. Instituut van Ingenieurs No. 5, bij *De Ingenieur* van 31 Aug. 1901, No. 35.)

2. **Jaarverslag 1900—1901.**

3. **Rekening en Verantwoording der inkomsten en uitgaven, 1900—1901.**

4. **Aankondiging van ontvangen giften en aangekochte werken.**

   Geschenken:

   Van den Minister van Binnenlandsche Zaken; — den Minister van Koloniën; — den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid; — Burgemeester en Wethouders van 's-Gravenhage; — de Koninklijke Academie van Wetenschappen, Amsterdam; — de Polytechnische School, Delft; — Dijkgraaf en Hoogheemraden van Rijnland; — de Zuiderzee-Vereeniging; — het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië, 's-Gravenhage; — Het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen, Batavia; — de Fransche Commissie voor internationale ruiling, Parijs; — la Commission internationale du Congrès des chemins de fer, Bruxelles; — Ministero dei Lavori Pubblici, Roma; — den Raad van Administratie der Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij; — den Directeur-Generaal der Staatsspoorwegen; — de redactie van *De Ingenieur*; — de leden: A. C. BROEKMAN, J. SCHROEDER VAN DER KOLK en C. JOOSTING; — het lid M. B. G. HOGERWAARD; N. H. NIERSTRASZ; J. M. K. PENNINK; den heer G. VORMER, 's-Gavenhage; G. PAVIE, Parijs.

5. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**

6. **Voordrachten.**

   a. Mededeelingen aangaande de in uitvoering zijnde werken voor de Gemeentelijke Waterleidingen binnen Amsterdam, door het lid J. M. K. PENNINK.

   b. Mededeelingen omtrent het in aanbouw zijnde Beursgebouw, door den architect H. P. BERLAGE NZN.

   c. Mededeelingen omtrent de haven van Amsterdam, door het lid J. VAN HASSELT.

   d. De stoomponten voor het veer over het Noordzeekanaal, door het lid H. ENNO VAN GELDER. (Is verschenen in *de Ingenieur*, No. 35 van 31 Aug. 1901).

   e. De Artillerie-inrichtingen aan de Hembrug, door het lid J. DE KUIJSER. (Verschijnt in *de Ingenieur*, No. 36 van 7 September 1901).

   f. Het schepradstoomgemaal bij Schellingwoude, door het lid H. VAN OORDT. (Verschijnt in *de Ingenieur*, No. 36 van 7 September 1901).

7. **Ballotage van voorgestelde leden.**

   Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

   W. F. A. Daum, oud-genie-officier, lid der firma WILLEM REMMERS & Co. te Scheveningen, (voormalig lid); *C. Hamelink*, directeur der Nederlandsche Tramwegmaatschappij te Heerenveen; *M. G. Hoekstra*, directeur van de „Koningin Wilhelmina" school te Batavia, (voormalig lid); *C. B. W. Meyer*, scheepsbouwkundige, lid van de firma JOHANNES MEYER te Zalt-Bommel; *J. A. Mulock Houwer*, directeur der gemeentewerken te Groningen, (voormalig lid); *A. E. Redelé*, luitenant-ingenieur te den Helder, (voormalig lid); *I. Th. van Rosse*,

civiel ingenieur te Rotterdam; *Dr. J. K. A. Wertheim Salomonson*, buitengewoon hoogleeraar aan de Universiteit te Amsterdam.

Als *buitengewone* leden de heeren:

A. E. Jurriaanse, student aan de Polytechnische School te Delft; *W. C. de Meijer*, hoofdopzichter bij de gemeentereiniging te Amsterdam en *J. E. de Meijer Jr.*, Student aan de Pol. School.

De Raad van Bestuur:
J. F. W. CONRAD, *President*.
R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secretaris*.

's-Gravenhage, 27 Augustus 1901.

Door de zorgen van een regelings- en feest-commissie, bestaande uit de leden J. VAN HASSELT, voorzitter, P. J. KAPTEIJN, secretaris, L. BIENFAIT, C. DE BRUIJN, A. DOIJER Jz., P. KLEIJNHENS, Jhr. J. A. KRETSCHMAR VAN VEEN, J. DE KONING, H. P. MAAS GEESTERANUS, N. H. NIERSTRASZ, H. VAN OORDT en J. M. K. PENNINK, zijn de volgende schikkingen getroffen tot veraangenaming van deze bijeenkomst der leden van het Instituut:

12¼ uur. Dejeuner voor rekening van het Instituut in de restauratiezaal van het Centraalstation, waarna de volgende excursies plaats hebben:

A. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Bezoek aan het in aanbouw zijnde Beursgebouw.
Bezoek aan het Pompstation der gemeentelijke waterleidingen aan den Haarlemmerweg.
Voor het bezoek aan het Pompstation zullen rijtuigen gereed staan aan het Beursgebouw; afrit 3 uur n.m.

B. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Bezoek aan de Nederlandsche Fabriek voor Werktuigen en Spoorwegmaterieel en van de Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij.
Voor het vervoer naar de te bezichtigen fabrieken zullen rijtuigen gereed staan aan het Damrak; afrit te 2 ure.

C. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Vaart door het Oostelijke havengebied van Amsterdam; bezoek aan het stoomgemaal te Schellingwoude, waar tevens ter bezichtiging aanwezig zal zijn de stoompont bestemd voor de overvaart te Velsen.
Aan de de Ruyterkade tegenover het Centraalstation zal een stoomboot gereed liggen; afvaart te 2 ure.

D. 1¼ uur n.m. Bezichtiging van het zinken van een zinker der gemeentelijke waterleidingen in het Damrak.
Bezoek aan de graansilo van de Maatschappij tot exploitatie van Graansilo's en Pakhuizen.
Bezoek aan de Artillerie-inrichtingen aan de Hembrug.
Aan de de Ruyterkade tegenover het Centraalstation zal een stoomboot gereed liggen; afvaart te 2 ure.

6 uur. Gemeenschappelijke maaltijd in het Amstel-Hôtel.

Raad van Bestuur.

Aan de leden wordt bekend gemaakt dat de Raad van Bestuur over het Instituutsjaar 1901—1902 aldus is samengesteld:

J. F. W. CONRAD, *President*.
W. F. LEEMANS, *Vice-President*.
J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Penningmeester*.
H. ENNO VAN GELDER.
H. F. W. BECKING.
J. L. CLUYSENAER.
J. KRAUS.
I. A. LINDO.
H. WORTMAN.
F. W. HUDIG, *President der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw*.
A. E. R. COLLETTE, *President der Vakafdeeling voor Electrotechniek*.
C. DE BRUIJN, *President der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie*.

Commissiën 1901—1902.

De Commissiën, bedoeld in art. 6 van het Reglement, voor 1901—1902 zijn aldus samengesteld:

a. tot voorbereiding van de vergaderingen en voorloopige vaststelling der notulen: J. F. W. CONRAD, *President*, H. WORTMAN en J. L. CLUYSENAER, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris*;

b. tot regeling van de uitgaven der werken van het Instituut, waaronder het Jaarboekje: W. F. LEEMANS, *President*, F. W. HUDIG, J. SCHROEDER VAN DER KOLK, A. E. R. COLLETTE en J. L. CLUYSENAER, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris*, met bijstand van het lid J. LEBRET;

c. tot voorbereiding van congressen en tentoonstellingen: H. ENNO VAN GELDER, *President*, I. A. LINDO en H. F. W. BECKING, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris*.

d. voor de bibliotheek: J. SCHROEDER VAN DER KOLK, *President*, W. F. LEEMANS, H. F. W. BECKING, A. E. R. COLLETTE, A. DOIJER JZN., H. A. RAVENEK en J. H. BEUCKER ANDREÆ, *Leden*, R. A. VAN SANDICK, *Secretaris*.

Bestuur der Afdeeling Nederlandsch-Indië.

Aan de leden wordt bekend gemaakt dat in de op 30 Mei te Batavia gehouden vergadering der afdeeling Ned.-Indië, als penningmeester is gekozen L. J. C. VAN ES, ter vervanging van den afgetreden, naar Semarang vertrokken titularis A. P. MELCHIOR, en dat vervolgens ter vervanging van het naar Europa vertrokken bestuurslid TH. A. M. RUIJS en het tot penningmeester benoemde bestuurslid L. J. C. VAN ES tot bestuursleden zijn gekozen E. A. C. F. VON ESSEN en W. B. VAN GOOR, zoodat het bestuur der afdeeling voor het Instituutsjaar 1901—1902 aldus is samengesteld:

J. E. DE MEIJIER, *President*.
J. NUHOUT VAN DER VEEN, *Vice-President*.
L. J. C. VAN ES, *Penningmeester*.
J. J. STIELTJES, *Secretaris*.
J. J. A. MULLER, }
E. A. C. F. VON ESSEN, } *leden*.
W. B. VAN GOOR, }

Bestuur der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Het bestuur der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw voor het Instituutsjaar 1901—1902 is aldus samengesteld:

F. W. HUDIG, *President*.
H. P. MAAS GEESTERANUS, *Secretaris*.
H. ENNO VAN GELDER, *Penningmeester*.
J. H. BEUCKER ANDREÆ, *Commissaris*.
G. R. SCHIM VAN DER LOEFF, *Commissaris*.

De Artillerie-Inrichtingen aan de Hembrug.

Inleiding tot het bezoek van de leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs op 10 September 1901,

DOOR HET LID

J. DE KUIJSER,

Ingenieur der artillerie-inrichtingen.

(Met afbeeldingen.)

Uitgenoodigd een korte toelichting te geven voor de leden van het Instituut, welke na afloop der vergadering van 10 September aan de excursie naar de Artillerie-Inrichtingen alhier wenschen deel te nemen, is het mij aangenaam hieraan door enkele regelen te kunnen voldoen. De uitgebreidheid van het onderwerp in verband met den beperkten tijd en ruimte, welke mij gegeven zijn, is oorzaak dat het onderstaande slechts een vluchtige schets genoemd kan worden, alleen geschikt om een denkbeeld te geven, hoe deze werkplaatsen zijn ingericht en wat er wordt vervaardigd. Meer nauwkeurige toelichtingen zouden voor vele leden gepaard moeten gaan met beschrijvingen van het artillerie-materieel zelf, die gemakkelijker en eenvoudiger bij de bezichtiging van het werktuig gegeven kunnen worden. De eischen, welke, zoowel wat betreft grondstof als nauwkeurigheid van bewerking aan dit

materieel gesteld moeten worden, zijn oorzaak, dat de machinale bewerking vaak verder is doorgevoerd moeten worden, dan bij het algemeen fabrieksbedrijf gebruikelijk is, getuige de meer dan 800 hier in gebruik zijnde werktuigen.

Bij de wet van 29 April 1895 *Stbl.* n°. 78 werd door de regeering besloten een gedeelte der te Delft bestaande Artillerie-Inrichtingen over te brengen binnen de stelling van Amsterdam. De regeering overwoog hierbij, dat nu bij dezelfde wet het leger met een nieuw geweer bewapend zoude worden en de aanmaak van munitie zoowel als de herstellingen en aanmaak van verwisselstukken tot geweren, welke noodzakelijk hier te lande moest kunnen geschieden, een aanmerkelijke verandering en vergrooting der te Delft gevestigde patroonfabriek en werkplaatsen voor Draagbare Wapenen met zich zouden sleepen, het tijdstip gekomen was, deze werkplaatsen te verplaatsen naar een terrein binnen de stelling van Amsterdam gelegen, opdat in tijden van mobilisatie en oorlog, ten minste een zeer belangrijk deel der Artillerie-Inrichtingen niet aan overplaatsing onderhevig zoude zijn, doch ongestoord en met volle kracht zou kunnen doorwerken. Nu op deze wijze toch tot den bouw van Artillerie Inrichtingen binnen de stelling van Amsterdam zoude worden overgegaan, achtte de regeering het gewenscht ook de te Delft gevestigde Vuurwerkerij en IJzergieterij hierin te doen deelen, zoodat bovengenoemd voordeel ook werd verkregen met betrekking tot de fabricage en het verstrekken van munitiën aan de Artillerie. Als terrein werd gekozen een onbebouwd stuk rijksgrond gelegen aan het Noordzeekanaal bij de Hembrug, tusschen Amsterdam en Zaandam, in de nabijheid van den spoorweg, zoodat de nieuwe werkplaatsen in alle opzichten de hieruit voortspruitende voordeelen van het vervoer zouden kunnen deelachtig worden.

Ter uitvoering der bovenbedoelde wet werden alhier opgericht:

A. een werkplaats voor Draagbare Wapenen.

B. een Munitiefabriek, verdeeld in:

1°. de Patroonfabriek.

2°. de Projectielenfabriek.

3°. de Vuurwerkerij.

4°. het Scheikundig laboratorium.

C. Artillerie Magazijnen.

De onder *A* genoemde werkplaats omvat de gebouwen n°. 1, 2, 5, 6, 7, 8, 10 en 47 van bijgevoegde situatie (fig. 1). De bestemming dezer gebouwen is: n°. 1 Hoofdgebouw. n°. 2 Schaftgebouw der werklieden, n°. 5, 6 en 7 Wapendépôt met bijbehoorende bergplaatsen, n°. 8 gebouwtje voor het beproeven van loopen met daarvoor gelegen schietbaan, n°. 10 magazijn, n°. 47 Bureelgebouw, waar zoowel de bureelen van officieren en ambtenaren der werkplaatsen voor Draagbare Wapenen, als die der Patroonfabriek en Artillerie Magazijnen gevestigd zijn.

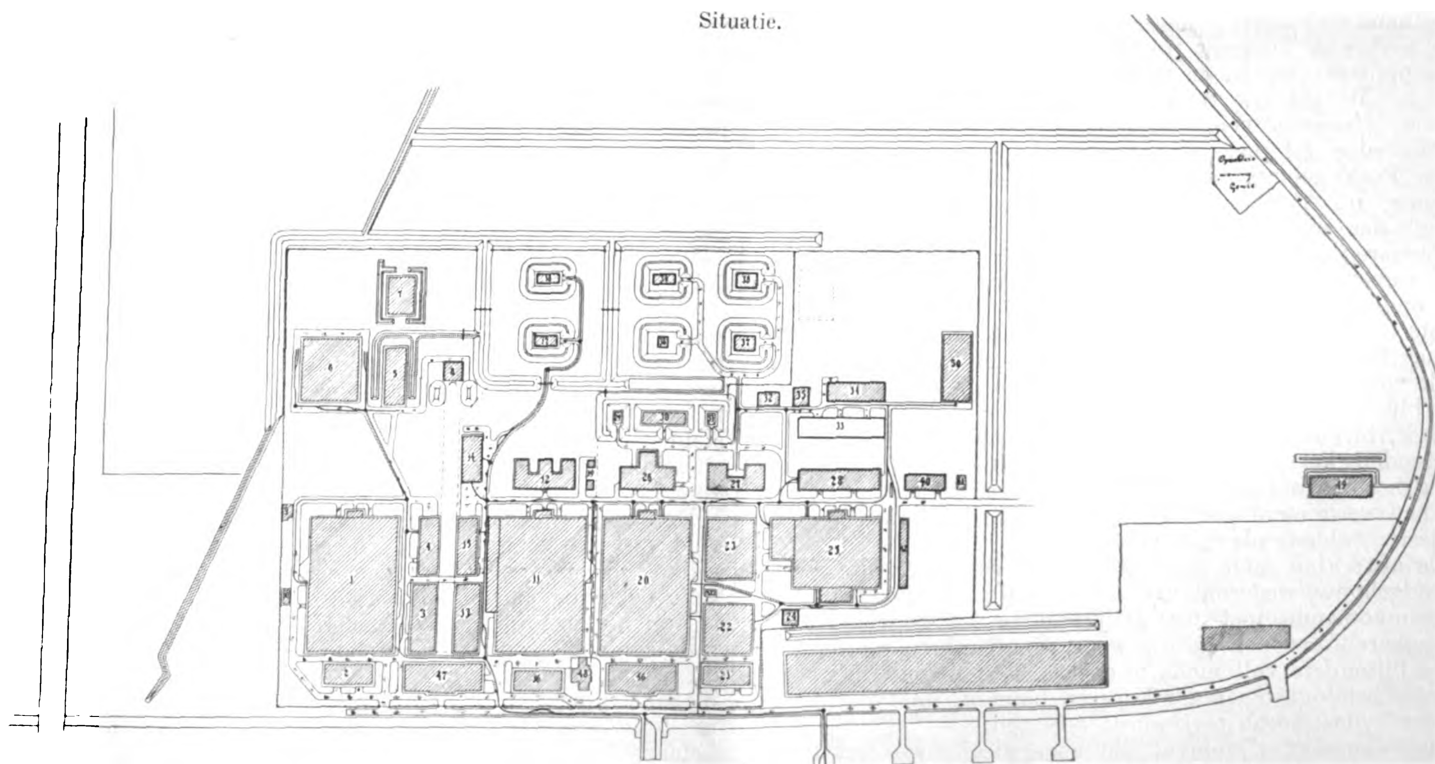
Aanvankelijk bestond het voornemen in deze werkplaats alleen te vervaardigen een deel der noodige verwisselstukken voor geweren M. 95, onderdeelen van mitrailleurs, verwisselstukken van andere geweermodellen, alsmede de herstelling dezer draagbare wapenen. De ervaring heeft evenwel geleerd, dat het wenschelijk was een grooter gedeelte van het geweer M. 95 alhier te kunnen vervaardigen, waartoe slechts een betrekkelijk geringe uitbreiding der werktuigelijke inrichting noodzakelijk was.

De machinale bewerking is ondergebracht in het Hoofdgebouw, lang 70 M., breed 45 M., geheel gelijkvloers en gedekt door een Shed-dak met een spanning van 7 M. De aan te maken onderdeelen voor geweren worden in het algemeen in de smederij onder valhamers, stoomhamers en een stoomstamphamer voorgesmeed en in de freezerij door freesmachines, zoowel met automatische- als met handaanzetting, op maat gefreesd. Handwerk is hierbij uitgesloten, omdat de verwisselbaarheid van de onderdeelen der geweren medebrengt, dat alle afmetingen dier onderdeelen aan bepaalde maxima en minima met toleranties van $^1/_{10}$ tot $^1/_{100}$ m.M. moeten voldoen, wat alleen door een geheel machinale bewerking is te verkrijgen. Dit uitgebreid gebruik van freesmachines sleept natuurlijk een groot verbruik van freezen met zich, welke door de geringe toleranties in de afmetingen der te bewerken voorwerpen aan de hoogste eischen moeten voldoen, zoodat een geheele serie werktuigen aanwezig is om de meest samengestelde freezen te vervaardigen en na harding zuiver op maat te kunnen slijpen. Evenals deze werktuigen de aandacht tot zich trekken, doen dit de werktuigen tot vervaardiging van het groot aantal benoodigde schroefjes. Hiervan zijn verschillende modellen in gebruik, alle meer of minder automatisch werkende, in het bijzonder degene geleverd door de firma Browne and Sharpe.

De loopen der geweren worden in voorgesmeeden toestand aangekocht en op daarvoor bijzonder ingerichte werktuigen van binnen over hun volle lengte van een gat van $\pm$ 6 m.M. voorzien. Vervolgens worden zij nageboord en op trekbanken van trekken voorzien, terwijl de

ARTILLERIE-INRICHTINGEN AAN DE HEMBRUG.

Situatie.



Schaal 1 : 4000.

Fig. 1.

afwerking van buiten op speciaal daarvoor ingerichte draaibanken plaats vindt. Na hunne afwerking worden de voorwerpen in de slijperij gepoleerd en zoo noodig in het kleurlokaal gekleurd, waarop de samenstelling tot geweren in het adjusteerlokaal plaats vindt.

De Patroonfabriek omvat de gebouwen No. 11, Hoofdgebouw, No. 12 gebouw voor het vullen en afwerken van patronen, No. 14 Controlelokaal (in aanbouw), No. 16 Schaftlokaal, No. 17 en 18 Magazijntjes.

In deze fabriek worden de verschillende modellen der bij ons leger in gebruik zijnde hulzen en kogels voor geweren, slaghoedjes, met uitzondering der vulling met slagsas, patroonhouders en kardoeshulzen vervaardigd. De machinale bewerking is ondergebracht in het Hoofdgebouw, van dezelfde afmetingen en ook in bouw overeenkomende met het gelijknamige der Werkplaats voor Draagbare Wapenen, en bestaat alleen in de vervaardiging der metalen deelen van bovengenoemde munitie en munitie-onderdeelen. Lag de metaalbewerking bij de Werkplaats voor Draagbare Wapenen vrij wel geheel op het gebied van freezen, draaien, boren enz., hier bevindt men zich op dat der metaalbewerking door middel van persen. Zoowel bij de vervaardiging van hulzen voor patronen als van kardoeshulzen is het uitgangspunt een ronde messingen schijf, waaruit door persen een dop wordt verkregen, welke op verdere perswerktuigen tot een huls wordt uitgerekt. Met de afmetingen der schijven en de hoeveelheid materiaal, welke verplaatst moet worden hangt natuurlijk de grootte en de sterkte van het te bezigen perswerktuig samen, terwijl de werktuigen voor de vervaardiging der kleine hulzen buitendien van automatische toevoerders moeten zijn voorzien, ten einde een grootere productie te verkrijgen, dan bij een toevoering met de hand mogelijk is. Na iedere rekking wordt het materiaal evenwel hard, zoodat uitgloeien noodig is, waarvoor een serie retortovens in gebruik zijn. De vervaardiging van slaghoedjes en nikkelstalen kogelmantels geschiedt op analoge wijze. De looden kerns dezer kogels worden vervaardigd van geperst looddraad, waarvoor een hydraulische persinstallatie is opgesteld.

Voor de vervaardiging van patroonhouders worden reepen verzinkt staalplaat als uitgangspunt gebezigd, welke op dezelfde soort persen, als gewoonlijk bij de blikindustrie in gebruik zijn, worden verwerkt.

Ten einde te voorzien in het groot aantal potten en stempels voor alle persen, waarvan de afmetingen evenens weder toleranties van $^1/_{10}$ tot $^1/_{100}$ mM. vertoonen, is aan deze fabriek een ruime afdeeling gereedschapsbanken toegevoegd.

De vulling en het verdere samenstellen tot patronen heeft plaats in gebouw No. 12. Deze vulling geschiedt op eenvoudige handwerktuigen, doordien een vulschuif uit een bak met rookzwak buskruit juist het benoodigde volume voor 1 huls opneemt en in de huls uitstort. Een bijzondere afdeeling in dit gebouw vormt de vervaardiging van kartonnen doozen, dienende voor verpakking der patronen, waarvoor een volledig stel cartonnage-werktuigen gebezigd worden.

De Projectielenfabriek omvat de gebouwen n°. 20 Hoofdgebouw, n°. 25 Gieterij met modelmakerij en n°. 21 Schaftlokaal der werklieden. De bureelen voor de officieren en ambtenaren dezer fabriek, zoowel als die der later te beschrijven Vuurwerkerij en het geheele Scheikundige laboratorium zijn ondergebracht in het bureelgebouw n°. 46. In deze werkplaatsen worden de voor de Artillerie benoodigde granaten, granaatkartetsen en kartetsen vervaardigd. Het gegoten ijzerwerk voor deze projectielen wordt in de gieterij aangemaakt, waarbij het vormen niet machinaal, doch met de hand geschiedt, tevens worden in een andere afdeeling dezer gieterij de looden kogeltjes vervaardigd, waarmede de projectielen na geheele afwerking worden gevuld, terwijl ook dit vullen en het vastgieten door middel van hars of zwavel in het projectiel, aldaar plaats vindt.

De afwerking zelve geschiedt in het achtergedeelte van het Hoofdgebouw, wederom van dezelfde afmetingen en in bouw overeenkomende met het gelijknamige der werkplaats voor Draagbare Wapenen, met gewone draaibanken, waaromtrent niets bijzonders valt mede te deelen. Een uitzondering hierop maakt het omleggen der koperen banden, waarvoor walsen of een hydraulische pers wordt gebezigd.

De Vuurwerkerij omvat het voorgedeelte van het Hoofdgebouw n°. 20, de gebouwen n°. 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 en 34 sasgebouwen, de loods n°. 35 en de magazijnen n°. 33, 36, 37, 38 en 39. Een hierbij behoorend munitiemagazijn is op het terrein in aanbouw en de plaats op de situatie gestippeld aangeduid.

In deze werkplaats geschiedt de vervaardiging der metalen deelen voor schokbuizen, tijdbuizen, tijdschokbuizen en sasringen met het verder afwerken en samenstellen, het vullen van slaghoedjes met slagsas, het maken van kardoezen, het vullen der projectielen met springlading en de verdere aanmaak van ernstvuurwerken en munitiën. De vervaardiging der metalen deelen voor schokbuizen, tijdbuizen, tijdschokbuizen en sasringen vindt plaats in het voorgedeelte van het Hoofdgebouw. Als uitgangspunt wordt gebezigd staafmessing, hetwelk onder een stoomhamer voor sommige gevallen wordt voorgesmeed. Het groot aantal benoodigde buizen in verband met hare vrij samengestelde inrichting maakte het noodig ook hier tot de massafabricage over te gaan en zijn daarvoor seriën speciaal ingerichte revolverdraaibanken met kleine boor- en freeswerktuigen in gebruik. Het vullen en samenstellen der onderdeelen van buizen geschiedt met de hand in één der sasgebouwen. De metalen sasring wordt met de hand met sas gevuld, welke onder een hydraulische pers tot een compacte massa wordt samengedrukt, terwijl het geheel daarna op enkele revolverdraaibanken met boorwerktuigen wordt afgewerkt. Het vullen der slaghoedjes met slagsas geschiedt door middel van vullinealen, kasten, enz. met de hand, daarna wordt de slagsas op een bijzonder ingerichte pers nauwkeurig op een bepaalde druk samengeperst. De overige genoemde werkzaamheden geschieden grootendeels met de hand in de verschillende sasgebouwen. Daar een bezoek dezer gebouwen evenwel bezwaarlijk mogelijk is, zullen deze niet nader worden omschreven.

De overige op de situatie aangeduide gebouwen behooren tot de onder *C* genoemde Artillerie Magazijnen en dienen alleen voor opberging van brandstoffen, materialen en afgewerkte voorwerpen.

De benoodigde arbeid voor drijfkracht en electrische verlichting wordt aan de Artillerie-Inrichtingen alhier niet verkregen door een enkel centraalstation, doch zijn de werkplaatsen: Werkplaats voor Draagbare Wapenen, Patroonfabriek, Vuurwerkerij en Projectielenfabriek ieder afzonderlijk voorzien van hiervoor dienende stoommachines en dynamo's. De beide eerstgenoemde hebben alleen drijfkracht noodig in het Hoofdgebouw, waarvoor een langzaam loopende horizontale machine met riem-transmissie is opgesteld, terwijl voor de electrische verlichting in ieder der machinekamers is geplaatst een stoomdynamo voor gelijkstroom met 110 Volt spanning.

Op andere wijze geschiedt dit evenwel bij de Projectielenfabriek en Vuurwerkerij. Het groot aantal gebouwen, dat onder deze werkplaatsen ressorteert en waarin drijfkracht benoodigd is, maakte het noodig hier tot electrische krachtsoverbrenging over te gaan, zoodat voor dit gedeelte een soort electrische centrale is ontstaan, waarvan hieronder een beschrijving zal gegeven worden (fig. 2 en 3). Van een huidig standpunt bezien moge deze wijze van energielevering nu niet geheel economisch zijn te noemen, doch moet niet vergeten worden, dat er bij het opmaken der plannen in 1895 bijzondere omstandigheden in het spel zijn geweest, welke oorzaak waren, dat de tegenwoordige toestand in het leven werd geroepen.

Voor het leveren van drijfkracht in deze centrale werd gekozen het driephasen wisselstroom-, of zooals zulks meestal kortweg wordt aangeduid, het draaistroomstelsel, waardoor een bedrijf met asynchrone motoren mogelijk werd, terwijl het groot aantal te bewegen werktuigen een „Einzelantrieb" veel te kostbaar zoude maken, zoodat tot een „Gruppenantrieb" moest worden overgegaan. De verkettete spanning werd gesteld op 250 Volts, zoo hoog mogelijk, zonder dat apparaten en leidingen zouden vallen buiten de veiligheidsvoorschriften voor lage spanning.

De stroom wordt geleverd door een generator met draaiend veld en vaststaand anker en aangebouwden ontwikkelaar, welke bij 500 omwentelingen en 50 perioden een inductievrije belasting van 85 kilowatt kan leveren.

Van hier uit worden de wisselstroomen geleid naar 3 koperen rails, geplaatst aan de linkerzijde achter het schakelbord. Op dit schakelbord bevinden zich links de hoofduitsluiter, de meetinstrumenten voor de wisselstroomen en de meet- en regelingsapparaten voor den gelijkstroom van den ontwikkelaar. Van de 3 koperen rails takt voor iederen motor een systeem van 3 leidingen af, waarvan de loodsluitingen zich eveneens achter het bord bevinden. De geringe afstand in verband met het uiteenloopend stroomverbruik der verschil-

lende motoren is oorzaak, dat een ringleiding met voedingpunten hier geen voordeel had opgeleverd. Op het bord zijn geen uitsluiters voor de verschillende motoren aangebracht; deze bevinden zich bij den motor zelf. De elf motoren, met uitzondering der motoren No. 1 en 2, zijn asynchrone draaistroommotoren met sleepringen en een aanloopweerstand, te schakelen in de windingen van het anker, waaromtrent niets bijzonders valt op te merken.

Eenigszins afwijkend zijn de motoren No. 1 en 2. Deze toch zijn geplaatst in gebouwen waar met sassen wordt gewerkt, zoodat vonkvorming geheel vermeden moet worden, en dus aanloopweerstanden en hefboom uitsluitend onbruikbaar waren. Als uitsluiter werd daar gekozen een zekerheidsuitsluiter, waarvan de contacten in een klok liggen, die door olie is afgesloten. Als motoren zijn aldaar genomen motoren met „Gegenschaltung". Hierbij worden bij het aanzetten door middel van een hefboom eenige ankerwikkelingen tegen elkander geschakeld, zoodat een groote stroomsterkte niet kan

stelsel met een spanning van 110 Volts. De dynamo is van het binnenpooltype en kan een stroom van 330 Ampères ontwikkelen, welke gevoerd worden naar de rechterachterzijde van het schakelbord op 2 koperen rails. Aan de rechtervóórzijde bevinden zich de hoofduitsluiters, meetapparaten en shuntweerstand. Tevens bevindt zich op het bord een apparaat waardoor grove isolatiefouten van het net kunnen worden ontdekt. Van de beide koperen rails takken de hoofdleidingen naar de lampengroepen af en bevindt zich vóór op het bord, aan de rechterzijde, een uitsluiter voor iedere groep, terwijl de loodsluitingen dezer hoofdleidingen weder achter het bord zijn aangebracht.

De verschillende gloeilampen en booglampen zijn tot groepen vereenigd, waardoor het mogelijk was de loodsluitingen voor de aftakkingsleidingen op bepaalde punten op tableaux te centreeren. Op deze tableaux zijn in het algemeen geen afzonderlijke uitsluiters voor de aftakkingsleidingen aangebracht.

ARTILLERIE-INRICHTINGEN AAN DE HEMBRUG.

SCHAKELSCHEMA VAN DE ELECTRISCHE INRICHTING DER MUNITIEFABRIEK.

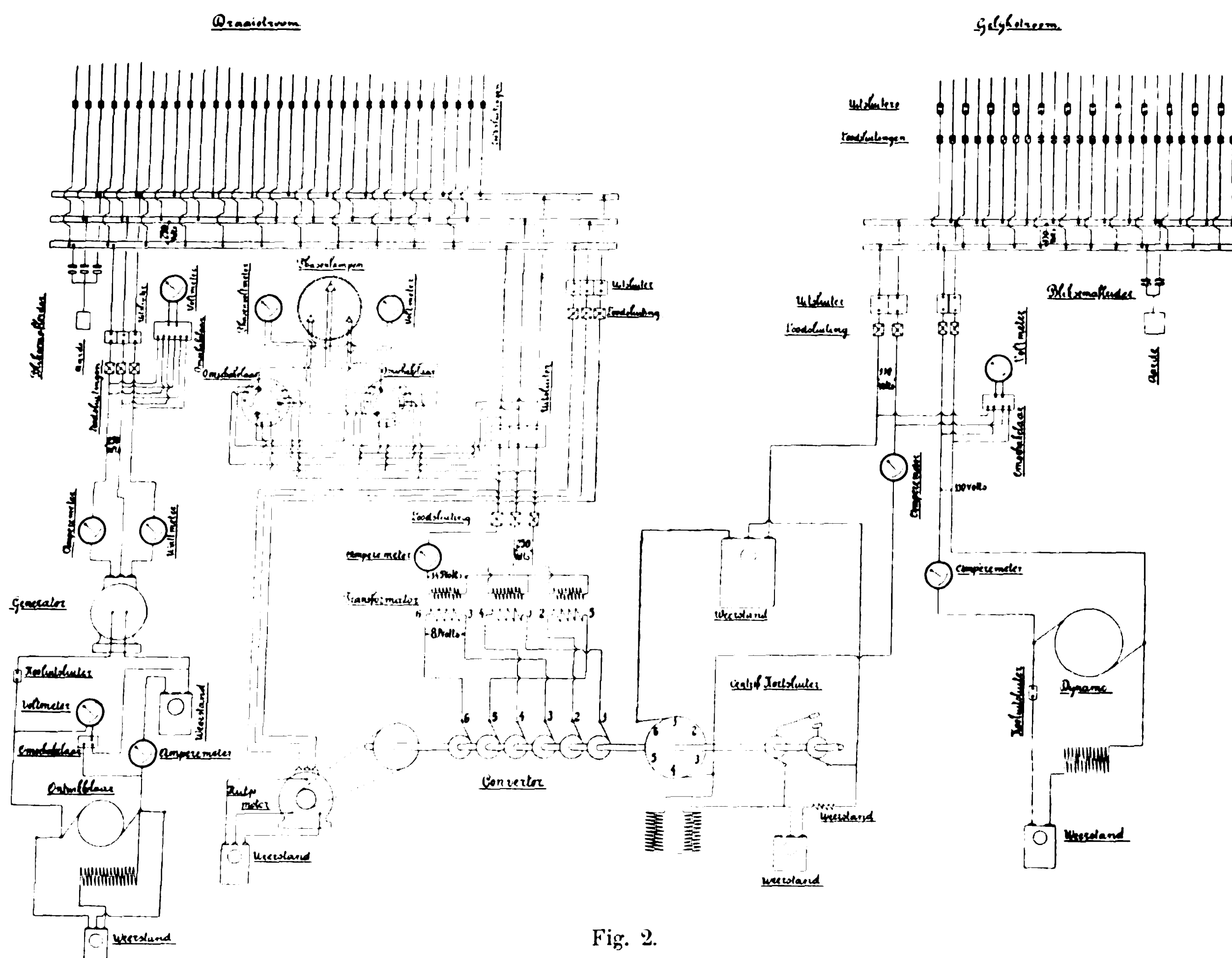


Fig. 2.

ontstaan. Al naar mate nu het anker zijn normale snelheid bereikt, worden deze wikkelingen weder achter elkander geschakeld. Vonken treden hierbij niet op, doch hebben deze motoren het nadeel, dat men ze niet bij vol vermogen kan aanzetten, wat in het onderhavige geval evenwel geen bezwaar was. Tegen bliksem is het geheele net door walsen bliksemafleiders verzekerd.

De meeste der motoren zijn nu ruim drie jaar in gebruik zonder een enkele bedrijfsstoring of wat ook op te leveren en hebben zich hierbij volmaakt bevestigd de voordeelen, welke aan een fabrieksbedrijf met asynchrone motoren boven gelijkstroommotoren worden toegekend. Dagelijks worden zij door geheel onkundig personeel aangezet en is het toezicht beperkt kunnen blijven tot het om de 2 maanden op nieuw vullen der zelfsmeerende blokken met olie. Het behoeft geen betoog, dat dit voor de exploitatie eener fabriek van groot gewicht is.

Voor het leveren van stroom voor verlichting werd evenals bij de andere fabrieken gekozen het tweeleider gelijkstroom-

Iedere gloeilamp is voorzien van een kraan, zoodat de werkman zelf zijn lamp kan aan- of uitdoen, terwijl de booglampen alleen van uit het schakelbord mogen worden aan- of afgezet. Een uitzondering hierop maken de gloeilampen geplaatst in de sasgebouwen. Wegens de aanwezigheid van zeer brandbare stof zijn deze in een glazen klok geplaatst en niet van een kraan voorzien, zoodat het daar gewenscht voorkwam ten minste iedere aftakking van het loodsluitingstableau van een uitsluiter te voorzien. Om bovengenoemde reden zijn voor deze lokalen de tableaux ook niet in het lokaal zelf geplaatst, doch er buiten in gangen of in de buitenlucht.

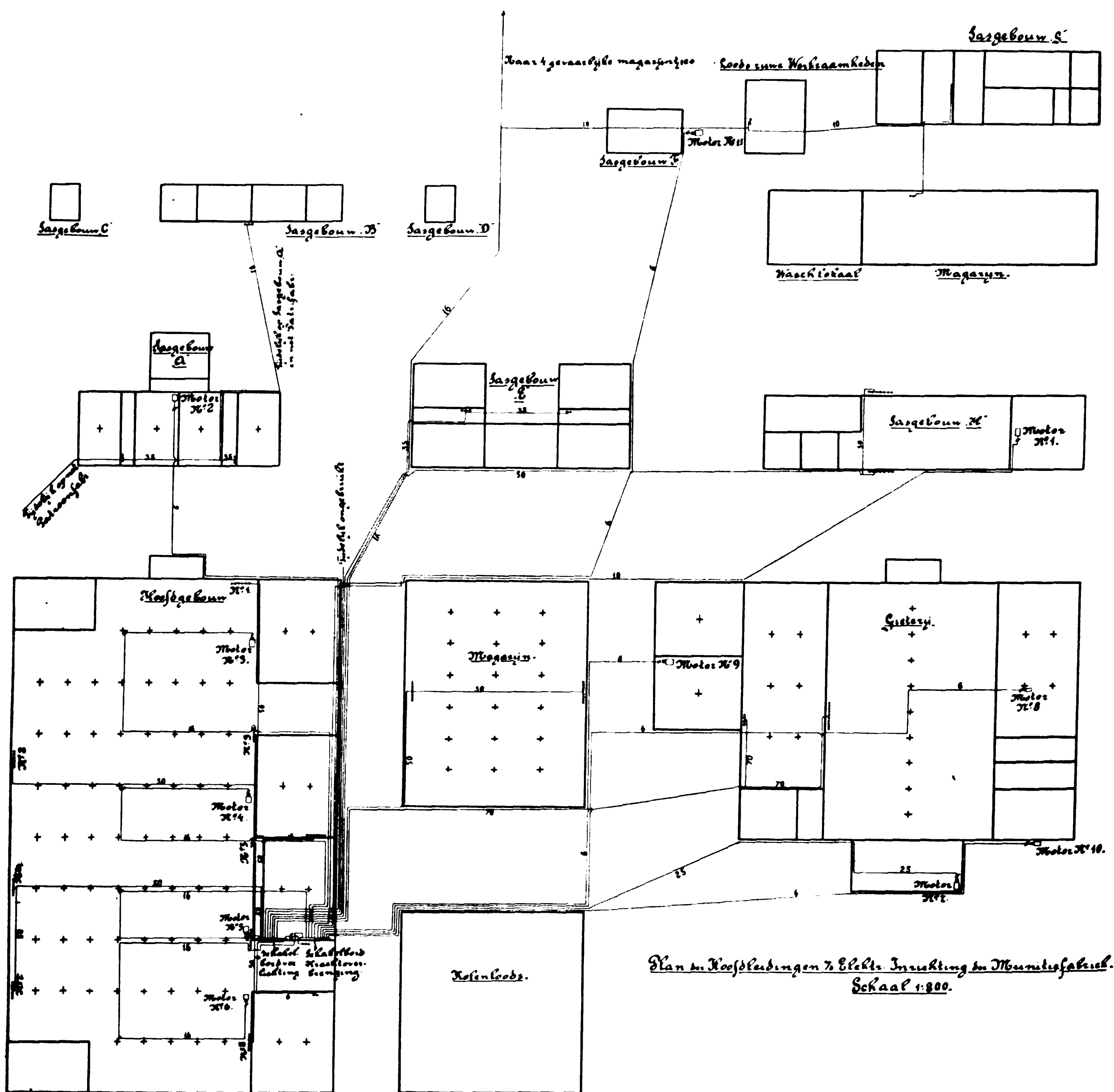
Bij het inwerkingstellen van dit gedeelte der Munitiefabriek in 1898 moesten worden aangesloten 407 gloeilampen van 16 N. K. en 44 booglampen van diverse stroomsterkte. Korten tijd daarna moest de verlichting door aansluiting van nieuw aldaar opgerichte gebouwen worden uitgebreid. Hiervoor had de dynamo geen stroom meer beschikbaar, zoodat het voor de hand lag een gedeelte der energie van den draaistroom-

generator voor dit doel te benutten. Tevens deed zich het bezwaar gevoelen, dat door de draaistroom-krachtsoverbrenging en gelijkstroom-verlichting nu wel voor beide doeleinden het meest geschikte stelsel was verkregen, doch de machines niet in staat waren geheel of gedeeltelijk elkaars functies over te nemen. Men besloot toen de beide installaties door een convertor van dezelfde capaciteit als de lichtdynamo te verbinden. Hiervoor ware natuurlijk ook een motorgenerator tot 145 Volts en levert dus bij een sterschakeling der secundaire windingen een verkettete spanning van 250 Volts.

De uitschakelaars en meetinstrumenten zijn aangebracht op het middengedeelte van het schakelbord. Om den convertor met gelijkstroom aan te zetten ten einde draaistroom te verkrijgen gaat de gelijkstroom van het gelijkstroomnet door een tweepoligen uitsluiter en aanloopweerstand naar het werktuig, zoodat dit als iedere shuntmotor aanloopt. De opgewekte

ARTILLERIE-INRICHTINGEN AAN DE HEMBRUG.

PLAN DER HOOFDLEIDINGEN VAN DE ELECTRISCHE INRICHTING DER MUNITIEFABRIEK.



Schaal 1 : 800.

Fig. 3.

bruikbaar geweest, doch het verschil in prijs en in nuttig effect gevoegd bij de omstandigheid, dat omzetten van draaistroom in gelijkstroom hoofdzaak was, het omgekeerde daarentegen nevenzaak, deden tot plaatsing van een convertor besluiten. De ankerwindingen van den convertor zijn aan de eene zijde verbonden aan een commutator, aan de andere zijde aan 6 sleepringen met borstels, de gelijkstroomspanning bedraagt 110 Volts, de wisselstroomspanning dus 81 Volts. Deze laatste wordt in een transformator opgetransformeerd wisselstroomen gaan dan door een driepoligen uitsluiter naar de drie koperen rails van het draaistoomnet. Staat op dit net reeds draaistroom dan worden op deze wijze de draaistroom-generator en gelijkstroom-dynamo parallel geschakeld en kan de uitsluiter eerst worden ingezet, wanneer men zich overtuigd heeft, dat spanning en phase overeenkomen.

Wil men den convertor met draaistroom aanzetten om gelijkstroom te verkrijgen, dan moet deze door een hulpmotor eerst in gang worden gebracht, aangezien een synchroonmotor

niet van zelf aanloopt. Eerst wanneer phasemeter en Voltmeter aangeven, dat spanningen en phase gelijk zijn, mag de convertor op het draaistroomnet door den driepoligen uitschakelaar worden ingezet, waarbij dan de hulpmotor wordt uitgeschakeld. Staat op het gelijkstroomnet nu reeds gelijkstroom van den stoomdynamo, dan wordt op deze wijze een parallel loopen verkregen en kan de dubbelpolige uitsluiter van het gelijkstroomgedeelte eerst worden ingezet wanneer men zich overtuigd heeft, dat de spanningen overeenkomen.

De shuntleiding, waarin zich de veldmagneten bevinden, is voorzien van een weerstand en een centrifugaal kortsluitingsregulateur, ten einde tegen te gaan, dat de convertor bij het leveren van draaistroom voor induktieve belasting er van door zoude gaan. Zoodra door naijlenden stroom het veld zoodanig verzwakt is, dat de convertor boven een bepaald aantal omwentelingen komt, wordt de shuntweerstand uitgeschakeld en het veld dus versterkt. Tot toelichting van deze beschrijving is een schakelschema (fig. 2) en het plan der hoofdleidingen (fig. 3) bijgevoegd. Omtrent dit laatste moet nog worden opgemerkt, dat een uitbreiding der verlichting in den laatsten tijd weder noodzakelijk is geworden, zoodat nu 573 gloeilampen en 46 booglampen moeten worden aangesloten. Daar een uitbreiding van het draaistroomnet ook reeds had plaats gehad, heeft de draaistroomgenerator nu geen stroom meer disponibel om deze geheele uitbreiding mogelijk te maken, zoodat tijdelijk enkele gebouwen op het net der Patroonfabriek zijn aangesloten, totdat afdoende in het bestaande te kort aan energie voor verlichting zal zijn voorzien.

Het draaistroom- en het gelijkstroomgedeelte werd geleverd en geïnstalleerd door de firma SIEMENS & HALSKE, voor de transformatorinstallatie leverde deze firma alleen de werktuigen en onderdeelen, terwijl de montage in eigen beheer werd uitgevoerd.

Wat betreft de stoommachine en stoomketelinstallatie moge nog het volgende worden medegedeeld. De draaistroomgenerator wordt door middel van een riem gedreven door een vertikaal tandem compound stoomwerktuig met asregulateur werkende op het excentriek van de hooge druk stoomschuif, cylinder-doorsneden 250 en 430 m.M., slag 400 m.M. en 200 omwentelingen.

De gelijkstroommachine is direct gekoppeld aan een dergelijke machine, cylinder-doorsneden 225 en 390 m.M., slag 350 m.M. en 240 omwentelingen.

De stoom wordt geleverd door 3 ingemetselde vlampijpketels — twee steeds in werking en één in reserve — met een verwarmend oppervlak van 88 M^2 en 8 atm. overdruk, welke bovendien stoom leveren voor een stoomhamer, stoompersen en een uitgebreide stoomverwarming.

De condensatie heeft plaats in een centrale condensatie-inrichting bestaande uit een oppervlak condensor met een verkoelend oppervlak van 42 M^2 en Worthington lucht- en circulatiepomp met doorsnede der stoomcylinders $7\frac{1}{2}''$, der pompcylinders $8\frac{1}{2}''$ bij een slaglengte van $6''$. Deze inrichting werd geleverd door de firma Gebr. STORK & Co. te Hengelo.

Schepradstoomgemaal bij Schellingwoude.

Inleiding tot het bezoek der leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs na de vergadering van 10 September,

DOOR HET LID

H. VAN OORDT.

(*Met afbeeldingen.*)

Hoewel reeds in de werken van het K. I. v. I. een beschrijving van het schepradstoomgemaal bij Schellingwoude voorkomt (1), moge hier omtrent dit stoomgemaal een en ander in herinnering worden gebracht, in verband met het bezoek, dat een deel der leden van het K. I. v. I. na afloop van de feestvergadering van 10 September a.s. aan de werken te Schellingwoude zal brengen.

(1) *a*. Notulen der vergadering van den 13 September 1892. Voordracht gehouden door het lid EYMER als inleiding tot een bezoek van de leden aan de in uitvoering zijnde werken van het stoomgemaal.

b. Verslag van de proefmalingen met het stoomgemaal, door het lid F. BAUCKE, opgenomen in de Verhandelingen, jaargang 1896/97, bladz. 58—71.

De boezem van het Noordzeekanaal wordt in gewone omstandigheden op peil gehouden door spuiing door de Noordzeesluizen te IJmuiden of door de Oranjesluizen te Schellingwoude. Bij hooge zeestanden, waarbij natuurlijke loozing niet mogelijk is, wordt het kanaal bemalen.

Voor dit doel werd door de Amsterdamsche Kanaal-Maatschappij een stoomgemaal gesticht ten Noorden van de Oranjesluizen, bevattende drie turbines of horizontale centrifugaalpompen, welke door drie machines, werkend met slechts 3 atmospheeren overdruk, werden gedreven.

De zeer onvoordeelige exploitatie van dit stoomgemaal, alsmede de geringe opbrengst, vooral bij eenigszins hooge buitenwaterstanden, deed de Regeering in 1890 besluiten een nieuw schepradstoomgemaal te bouwen, tevens geschikt om het water van Amstelland, dat door de Merwedekanaalsluizen te Zeeburg op het Noordzeekanaal gebracht werd, te kunnen afmalen.

De machines van het nieuwe stoomgemaal zijn berekend om bij een binnenwaterstand van 0.30 M. ÷ N.A.P. en een buitenwaterstand van 0.25 M. + N.A.P. 300 waterpaardenkrachten te ontwikkelen, terwijl tevens bepaald werd, dat nog bij een buitenwaterstand van 1.20 M. + N.A.P. de bemaling moest kunnen plaats hebben.

In werkelijkheid is het vermogen veel grooter, vooral bij hooge waterstanden, zooals hieronder zal blijken.

Het nieuwe stoomgemaal heeft zes schepraderen, verdeeld in twee groepen van drie raderen. Elke groep wordt door een afzonderlijke machine gedreven.

De machines bevinden zich in het hoofdgebouw; de raderen zijn opgesteld in de vleugelgebouwen aan weerszijden van het hoofdgebouw, terwijl achter de machinekamer het ketelhuis en de schoorsteen zijn gebouwd. (Zie fig. n°. 1) (1).

De raderen van elke groep zijn onderling door klauwkoppelingen verbonden, zoodat desgewenscht elke machine een, twee of drie raderen kan drijven. Dit is geschied om bij hooge waterstanden een of twee raderen te kunnen afkoppelen.

De beide liggende compound-machines zijn, wat de afmetingen betreft, aan elkander gelijk.

De hoogedrukcylinder heeft een middellijn van 0.620 M. de lagedrukcylinder een van 1.0 M., terwijl de slaglengte van beide zuigers 1.30 M. bedraagt.

De stoom wordt geleverd door zes Cornwall-ketels, werkende met 6 atmospheeren overdruk. Elke ketel is voorzien van twee inwendige vuurhaarden en Galloway-buizen, en heeft een lengte van 10 M., een middellijn van 2.20 M. en een verwarmend oppervlak groot 104 M^2. De stoom wordt gedroogd alvorens in de hoogedrukcylinders te worden toegelaten. De machines zijn voorzien van oppervlak condensors, die zich evenals de luchtpompen onder den vloer van de machinekamer bevinden. Het circulatiewater wordt geleverd door 2 Worthington-pompen; elke pomp is in staat ongeveer 160 M^3. per uur op te brengen.

In normale omstandigheden maken de machines 40 à 50 slagen, gemiddeld 45. De overbrenging naar de schepraderen geschiedt in een verhouding van 10 op 1, zoodat de raderen slechts 4 à 5 omwentelingen per minuut maken.

Elk rad heeft een diameter van 8.50 M., een breedte van 3.0 M. en een tasting van 1.55 M. bij een binnenwaterstand van 0.30 M. ÷ N.A.P. (zie fig. 2.)

Op de assen van gesmeed staal zijn voor elk rad 3 gegoten ijzeren kokerwielen en 24 rechte schoepborden aangebracht; deze laatste zijn door middel van hoekijzers aan de kokerwielen en onderling door ijzeren ringen verbonden.

De richting der schoepborden is rakende aan een afschotcirkel, waarvan de straal, lang 1.17^5 M., zoodanig gekozen is, dat de hoek van de intredende schoep en het binnenwater gelijk is aan de helft van dien, gevormd door de uittredende schoep en het buitenwater, gerekend bij een binnenwaterstand van 0.30 M. ÷ N.A.P. en een buitenwaterstand van 0.25 M. + N.A.P.

Tusschen de schoepen bevinden zich schotten, die een goeden afloop van het water, vooral bij hooge buitenstanden, zeer bevorderen. Tot vermindering van de speling tusschen het rad en de krimpmuren zijn op de dennenhouten schoepen dunne strooken van gegalvaniseerd ijzer aangebracht.

(1) De teekening van fig. 1 is ontleend aan de plaat behoorende bij de reeds hiervoren aangehaalde voordracht van het lid EYMER.

Vóór elk rad bevindt zich een om een horizontale as beweegbare opleider, die vooral bij zeer hooge buitenstanden goede diensten bewijst.

Het is echter noodig gebleken om vóór de schepraderen steunijzers aan te brengen, om te voorkomen, dat de opleiders bij zeer hooge buitenwaterstanden tegen de schepraderen aangedrukt zouden worden.

Tot keering van het buiten- en binnenwater bevinden zich in elk der waterloopen één paar stormdeuren, één paar vloeddeuren en één paar ebdeuren. Een schuif achter het scheprad tot regeling van de tasting wordt nimmer gebruikt, omdat de behoefte daaraan zich niet heeft doen gevoelen.

Dit nu was mogelijk door het opmetselen van muurtjes op de buitenloopmuren, zooals in de doorsnede (plaat n°. 2) is aangegeven. Hierdoor wordt toch voorkomen, dat het water over de buitenloopmuren naar binnen stroomt. Dit toch was het eenige bezwaar, want de raderen kunnen, dank zij de aanwezigheid der concentrische schotten tusschen de schoepen tot een hoogeren stand gebruikt worden. Ook de machines zijn krachtig genoeg om bij standen, hooger dan 1.20 M. + N.A.P., van elke groep twee raderen te drijven, zoodat alsdan van elk slechts één rad afgekoppeld moet worden.

Dat werkelijk de raderen ook bij een hoogen opvoer met voordeel in werking zijn te houden, bleek bij een proefmaling

Schepradstoomgemaal bij Schellingwoude.

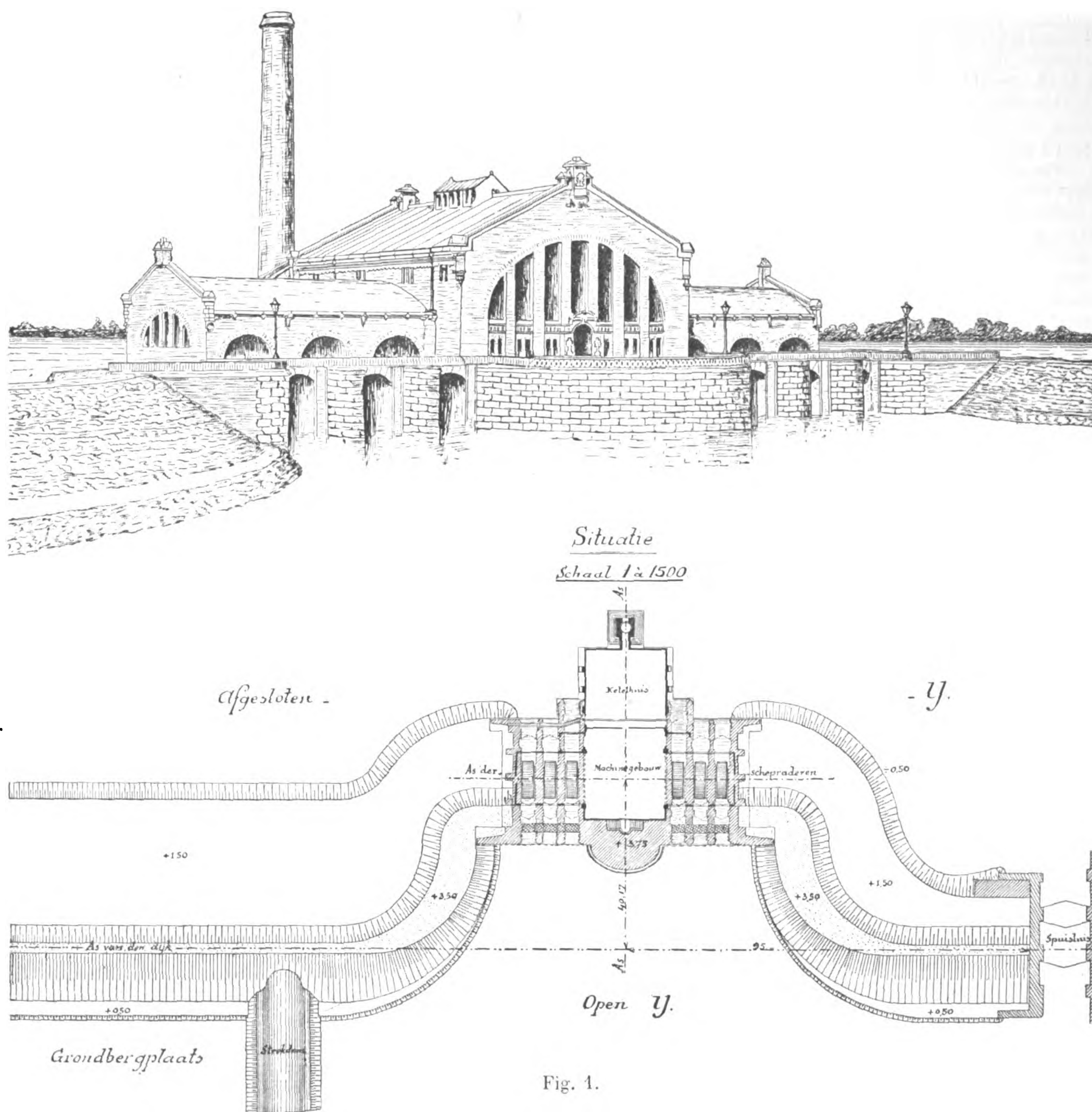


Fig. 1.

Oorspronkelijk was het schepradstoomgemaal bestemd om tot geen hoogeren zeestand dan 1.20 M. + N.A.P. te malen. In verband daarmede hadden de buitenloopmuren slechts een hoogte van 1.90 M. + N.A.P.

Een waterstand van 1.20 M. + N.A.P. komt wel is waar niet dikwijls voor (1), doch kan toch aanzienlijk overschreden worden, daar de hoogste stand is 2.59 M. + N.A.P. (7 December 1895). Het is daarom gewenscht ook bij hoogere standen dan 1.20 M. + N.A.P. te kunnen malen.

op 5 Aug. 1899, toen de buitenwaterstand vóór de schepraderen van de Noorder machine kunstmatig tot ruim 2 M. + N.A.P. was verhoogd door het inbrengen van schotbalken in de buitenloopen, alsmede op den 28 Januari 1901, toen de Zuiderzee aan de Oranjesluizen een stand van 1.85 M. + N.A.P. bereikte. Vooral op den laatstgenoemden dag is overtuigend gebleken, dat het stoomgemaal in staat is om zelfs bij standen van ongeveer 2.0 M. + N.A.P. met 4 raderen te kunnen werken.

Bij zulke hooge standen wordt een zeer groot vermogen ontwikkeld en een hoog nuttig effect bereikt, zooals uit onderstaande tabel volgt.

(1) Van 1887 tot Aug. 1901 bereikte de Zuiderzee te Schellingwoude op 35 dagen een stand van 1.20 M. + N.A.P. of hooger, dus gemiddeld slechts 2 dagen per jaar.

Waarnemingen verricht aan de Noordermachine van het schepradstoomgemaal op 28 Januari 1901.

Tijd van opneming.	Binnenwaterstand in M. ÷ N.A.P.	Buitenwaterstand in M. + N.A.P.	Hoogte van opvoer in M.	Vermogen van de machine in I.P.K.	Aantal omwentelingen der machine p. min.	Opbrengst in M³. p. min. berekend volgens de waterkuil met 10% verlies.	Aantal W.P.K.	Nuttig effect W.P.K./I.P.K.	Opmerkingen.
voorm.									
7 u.	0.19	1.81	2.—	437	38	733	325	0.74	De waterstanden zijn waargenomen aan de Oranjesluizen op de *geheele* uren; de standen op de *halve* uren zijn geschat.
7 u. 30	0.19	1.75	1.94	455	39	753	324	0.71	
8 u	0.18	1.68	1.86	464	38	737	304	0.65	
8 u. 30	0.18	1.70	1.88	473	39	756	316	0.67	
9 u	0.18	1.71	1.89	444	40	776	326	0.76	
9 u 30	0.18	1.56	1.74	414	40	776	300	0.74	
10 u.	0.18	1.40	1.58	425	41	795	268	0.63	De machine werkte met 2 schepraderen; het buitenrad was afgekoppeld.
10 u. 30	0.18	1.35	1.53	410	41	795	270	0.66	
11 u.	0.17	1.29	1.46	400	42	818	265	0.66	
11 u. 30	0.17	1.31	1.48	407	41.5	809	266	0.65	

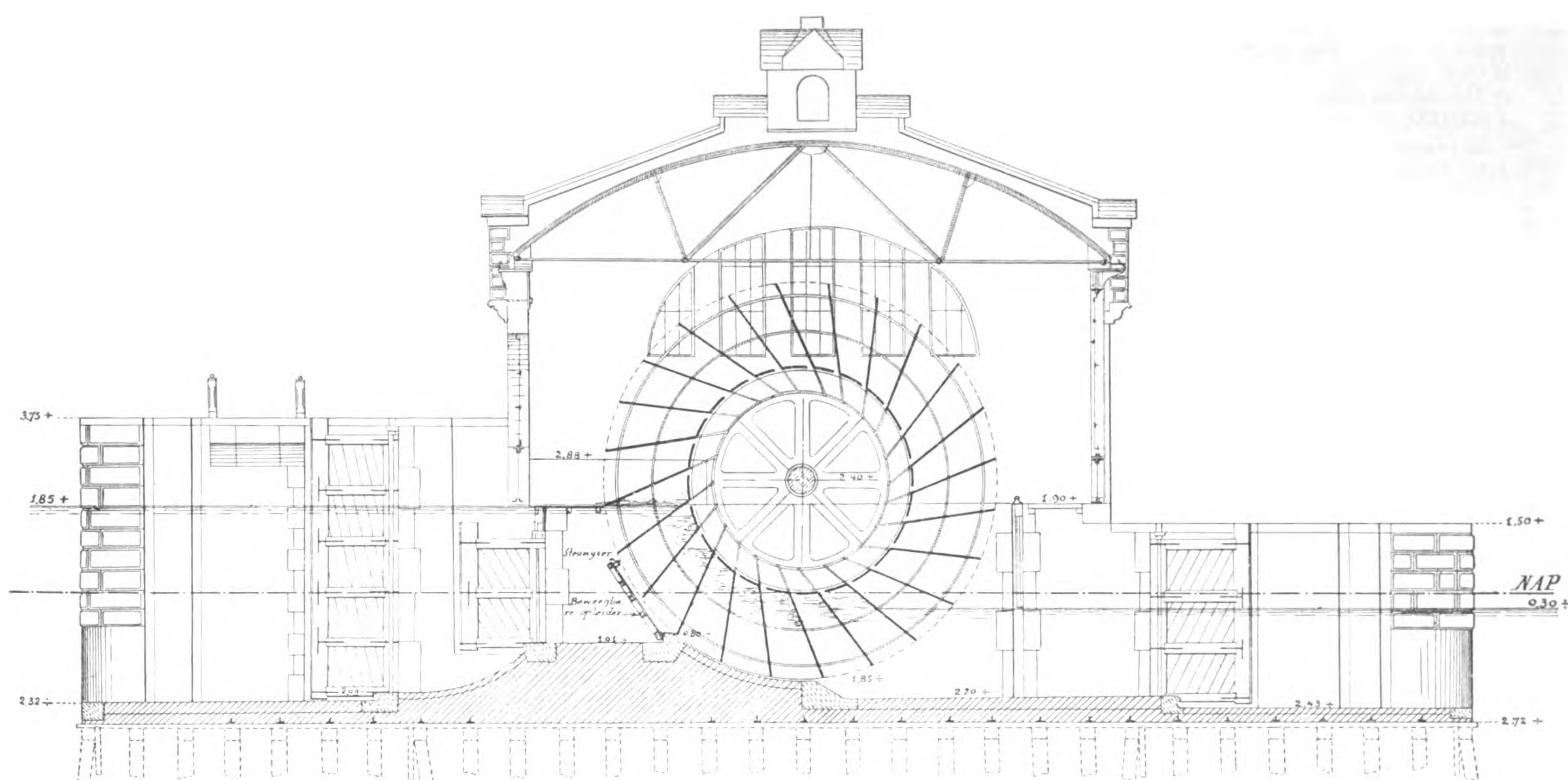
Daar bovenstaande tabel slechts de waarnemingen aangeeft voor één machine en de tweede machine daaraan geheel gelijk is, zoodat ook het vermogen en de opbrengst daarvan dezelfde zijn, kan men met voldoende nauwkeurigheid zeggen, dat bij een buitenwaterstand van ongeveer 1.75 M. + N.A.P. het stoomgemaal een vermogen van rond 900 I.P.K. en 640 W.P.K. kan ontwikkelen en het nuttig effect daarbij ongeveer 0.7 bedraagt.

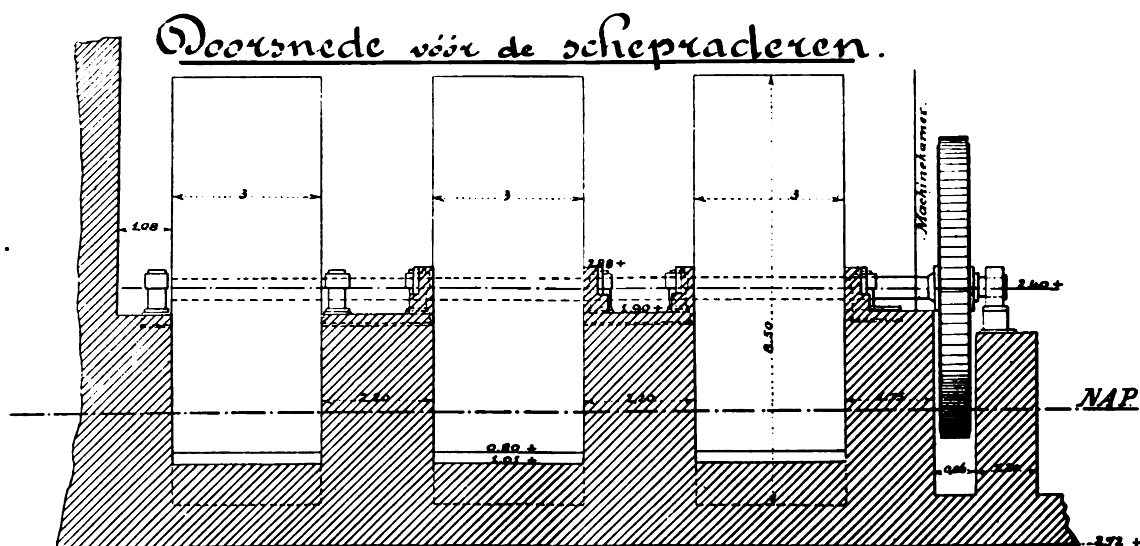
Het stoomgemaal levert dus den dubbelen arbeid van dien, waarop oorspronkelijk gerekend was.

Bij dezen zeer hoogen stand ontstond slechts een zeer gering verlies door het zoogenaamd „over den kop" malen of door het terugvloeien van water tusschen de schoepen, zoodat dit verlies op zeker niet meer dan 10 pCt. is te stellen, zooals ook in de berekening van de opbrengst is aangenomen.

In verband met deze en met andere waarnemingen is de hoeveelheid water, die door het stoomgemaal per etmaal afgevoerd kan worden, in ronde cijfers te stellen:

Schepradstoomgemaal bij Schellingwoude.





Schaal 1 : 150.

Fig. 2.

bij een waterstand beneden 0.75 M. + N.A.P. 3.500.000 M³. (met 6 raderen).
» » » van 0.75 M. + N.A.P. tot 1.00 M. + N.A.P. 3.250.000 » » » »
» » » » 1.00 M. + N.A.P. » 1.20 M. + N.A.P. 3.000.000 » » » »
» » » » 1.20 M. + N.A.P. » 1.50 M. + N.A.P. 2.250.000 » » 4 »
» » » » 1.50 M. + N.A.P. » 1.75 M. + N.A.P. 2.100.000 » » » »
» » » » 1.75 M. + N.A.P. » 2.00 M. + N.A.P. 2.000.000 » » » »

Hoewel deze hoeveelheid zeer groot is, is zij toch niet voldoende om het Noordzeekanaal op peil te houden, daar zelfs bij standen boven 0.20 M. ÷ N.A.P. (wanneer Schermerboezem, Amstelland en de stad 'Amsterdam niet meer op het Noordzeekanaal loozen) ongeveer 4.500.000 M³. per etmaal op het Noordzeekanaal gebracht worden. Van deze hoeveelheid brengen de twee stoomgemalen van Rijnland te Halfweg en te Spaarndam ongeveer 3.5 à 4.0 millioen M³. op den boezem, terwijl de rest afkomstig is van de IJpolders, van de hooge gronden en van den regen, die op den boezem en de boezemlanden valt.

Het schepradstoomgemaal heeft, zooals uit het bovenstaande blijkt, ten volle beantwoord aan de gestelde eischen en is ook in de exploitatie zuinig.

Gemiddeld worden 500 à 550 W.P.K. ontwikkeld, terwijl het steenkolenverbruik op rond 1 ton per uur kan gesteld worden, hetgeen overeenkomt met een kolenverbruik van ongeveer 2 K.G. per uur en per W.P.K. Bij de proefmaling werd zelfs een nog geringer verbruik gevonden, n.l. 1.56 K.G.

De kosten van het stoomgemaal hebben in *ronde* cijfers f 600.000 bedragen en wel:

voor grondverbetering	f 77.000.—
„ de fundeering	„ 110.000.—
„ het gebouw	„ 213.000.—
„ de machines.	„ 166.000.—
„ een loopkraan	„ 2.700.—
voor een aanlegsteiger en kolenbergplaats	„ 7.200.—
diversen en toezicht rond	„ 24.100.—
	f 600.000.—

Sedert het nieuwe stoomgemaal in gebruik is genomen (1895) is het oude stoomgemaal buiten werking gesteld.

De ketels van dit oude stoomgemaal, welke 25 jaren dienst hebben gedaan, zijn door het stoomwezen afgekeurd en nog niet door andere vervangen, terwijl de schoorsteen in 1897 is afgebroken en niet weder is opgebouwd.

Amsterdam.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

I.

Glasgow, 4 September 1901.

In St. Andrews Hall, een groote concert-zaal, te hoog van verdieping om het gesproken woord behoorlijk te kunnen opvangen met het menschelijk oor, werd Maandag 2 September te 8 uur een maaltijd gehouden, waar de eereleden van het congres — 300 afgevaardigden der buitenlandsche regeeringen en der buitenlandsche ingenieursgenootschappen — als gasten aanzaten. Op het orchest de bestuurstafel, gepresiderd door Robert Caird van de bekende scheepsbouwfirma Caird & Co., te Greenock, die menige boot van de Mij. *Nederland* gebouwd heeft. Verder zaten op die verhooging: Chesholm, burgemeester (lord provost) van Glasgow; de Earl of Glasgow, president Inst. Naval Architects; M. J. Troost, Brussel; Berrière Fontaine, Parijs; Letay, Buda-Pest; de Timonoff, St. Petersburg; Libert, Brussel; Baron Quinette de Rochemont, Parijs; Sir Douglas Fox; J. Mansergh, president Inst. Civil-engineers; Story, reverend principal; Irminger, Denemarken; Hoogenboom, Nederland; Breen, Italiaansch consul te Glasgow; Maw, president van het congres Inst. mechanical engineers; Olurelo Stodolo, Zwitserland; Gérard, Parijs en Whitwell, president iron and steel Inst. van het congres. De overige afgevaardigden der vreemde landen en ingenieurs-genootschappen waren verdeeld en hadden minstens een Brit tot buur.

De heeren van Voorst Vader en van Zuylen zouden, naar wij vermoeden, zelf teruggekomen zijn van hun ernstige bedenkingen tegen het deelnemen aan het congres onzerzijds, namens het Instituut en ook namens de Nederlandsche Regeering, wanneer zij gezien hadden, hoe met de grootste zorgvuldigheid en met den meesten tact al dadelijk door de Engelsche sprekers de nadruk werd gelegd op het feit, dat het hier uitsluitend gold het eerste internationale ingenieurscongres, dat ooit op Britschen bodem plaats had en waar — zooals de Earl of Glasgow, pres. Inst. naval architects zich uitdrukte toen hij dronk op de vreemde Regeeringen — de heeren, wier namen waren verbonden aan die toast, eigenlijk niet vreemde Regeeringen vertegenwoordigden. Immers zij vertegenwoordigden de verschillende takken van „engineering", zelf leden zijnde van het congres.

De onthouding van Nederland zou dan ook, naar onze bescheiden meening, niet zijn opgevat als een protest: 't zou zijn beschouwd als een bewijs van technische zwakte.

En wat de meening betreft, dat men even goed kon wegblijven, daar de *Papers* toch wel gedrukt worden, zoo geeft het congres in een stad als Glasgow, waar het ingenieursvak den menschen in het bloed zit, zulk een verheffenden indruk van de mooiheid, de waarde van ons vak.

En die indruk: hoe hoog het ingenieursberoep is aangeslagen in het oordeel van het publiek, hebben wij waarachtig als Nederlanders wel noodig, komende uit een land, waar de juristen zoo onbetwist den eersten rang innemen.

Voegt men nog daarbij, dat tal van fabrieken, werkplaatsen, werven, mijnen voor ons open stonden, waarvan sommige nooit te zien zijn; dat de tentoonstelling op sommige speciale gebieden — wij noemen bijvoorbeeld olie-motors — zeer belangrijk is, terwijl Glasgow wat verstrooiingen betreft de vervelendste stad is, die wij ooit in Europa bezochten, dan betreuren wij onze komst niet.

Onder de bedankjes, hetzij van de afgevaardigden der regeeringen, hetzij van die der vreemde ingenieursgenootschappen, waarbij als regel was genomen, dat van één land òf een uit de eerste òf een uit de tweede catagorie sprak, trof ons de rede van Italië, vertegenwoordigd door den Italiaanschen Consul te Glasgow.

Italië wordt — zoo zeide hij — gewoonlijk uitsluitend beschouwd als een land van louter zonneschijn, een *dolce far niente*-oord. Maar het heeft toch een anderen kant. Uit een industrieel oogpunt werkt Italië onder het groote nadeel van een volkomen afwezigheid van steenkool. Het is daarom afhankelijk van andere landen en het voerde in 1900 vijf millioen ton steenkool in uit Engeland. Dit is natuurlijk een zeer ernstige handicap. Maar het gebruik van stoom wordt thans op groote schaal vervangen door de immense beweegkracht, aanwezig in de Italiaansche stroomen, rivieren en meeren, die Italië op den weg brengt om geheel onafhankelijk te worden van steenkool.

De potentiale hoeveelheid van de electrische kracht schatte hij op $2^1/_2$ tot 5 millioen paardekracht, overeenkomende met een jaarverbruik van 25 tot 50 millioen pond sterling. In alle groote steden wordt thans reeds de electriciteit gebruikt voor verlichting, tractie en als motor. Men zal zeker goed doen de door dezen spreker gegeven cijfers als *after-dinner*-muziek te beschouwen.

De Amerikaan H. Carhart, professor in de natuurkunde en electrotechniek aan de Universiteit te Michigan, herdacht wat Amerika op ingenieursgebied aan Engeland te danken heeft. Het is merkwaardig, zeide hij, hoeveel beroemde Amerikaansche ingenieurs Britten waren van geboorte: Graham Bell, Thomson, Weston, zijn uit Engeland naar Amerika gekomen, maar ze hadden het jonge Amerika noodig om te worden wat zij geworden zijn. Heeft Amerika veel aan Europa, speciaal aan Engeland te danken, thans mag gezegd worden, dat Europa, speciaal Engeland, op 't gebied van het practische ingenieursvak ook heel wat van Amerika kan leeren. Ook zonder de voorbeelden, waarmede de Amerikaan dit ophelderde, zullen de industrieelen in dit district, die thans reeds zooveel van de concurrentie van Amerika lijden, daarvan wel diep overtuigd zijn.

De heer J. H. Beucker Andreæ dankte namens het Kon. Instituut van Ingenieurs voor de vriendelijke woorden tot ons gericht, en betuigde onze waardeering voor de ontvangst in de ingenieursstad Glasgow. „Als vertegenwoordigers van het ingenieursvak in een klein land, kunnen wij niet beter doen dan van tijd tot tijd over te komen, om deel te nemen aan wetenschappelijke bijeenkomsten gehouden in den boezem van groote vereenigingen in een groot land."

Waren alle sprekers slecht te verstaan, een uitzondering

maakte de burgemeester van Glasgow, die, met een stem als een klok een lofrede hield op het ingenieursvak, vertegenwoordigd door de Ingenieurs-genootschappen. Een enkele alinea bleef ons bij, omdat we elk uur van den dag meer en meer onder de bekoring komen van de waarheid ervan, en we kunnen niet nalaten die onvertaald aan te halen:

It was engineering that had made Glasgow. It made the Clyde; it made daily those great and magnificent ships, the pride and wonder of the land, that were launehed upon its waters. It was engineering that had given us our broad streets, our connecting bridge, our intercity railway connections and our tramway cars, and had bound us into one great community and made us what we are. And what engineering had done for Glasgow, it had done, it was doing, and would continue to do for other cities in other lands.

Het is hier door den burgemeester zoo volkomen juist gezegd.

Inderdaad, Glasgow leeft mee met het ingenieurscongres, omdat Glasgow zoo'n echte ingenieursstad is. En niet het minst merkwaardig is, dat deze stad, naar de sterk sprekende individualiteit der Schotten zoozeer op den voorgrond komt, waar het particulier initiatief werf aan werf, mijn aan mijn, fabriek aan fabriek deed ontstaan, waar allen echte zakenmenschen zijn, voorgegaan is om de groote monopolies (tramweg, waterleiding, gas enz. enz.) van gemeentewege te exploiteeren. Terwijl het argument, dat het particulier initiatief door de gemeenteontginning dezer bedrijven gedood wordt, in Glasgow zeker absurd is.

* * *

Het stadhuis te Glasgow kan zich meten met het Paleis op den Dam. Het is een zelfbewuste stad als Glasgow waardig. Den 3en September Dinsdagavond werden de ingenieurs ontvangen door den gemeenteraad in het voor-historische ambtsgewaad, dat we allen uit Engelsche illustraties kennen.

Hoewel de opkomst groot was — er zijn 4000 ingenieurs op het congres aanwezig — en Glasgow zelf ook een heel contigent van burgers en burgeressen had geleverd, was het er niet overvol, zoo verbazend groot is de beschikbare ruimte in deze zoogenaamde City-Chambers.

Er is geen enkel Europeesch land, dat geen ingenieurs heeft gezonden. Van Nederland zijn, behalve de heeren in No. 34 van *De Ingenieur* genoemd, waarvan de heer H. Enno van Gelder verhinderd is, nog ingeschreven als eerelid: A. E. R. Collette, J. van Hasselt en C. L. Loder. Vertegenwoordigd is: 1°. de Nederlandsche Regeering door B. Hoogenboom en H. Wortman, 2°. het Kon. Instituut van Ingenieurs door J. H. Beucker Andreae en R. A. van Sandick, 3°. *De Ingenieur* door dezen laatste en 4°. de Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland door J. van Rossum du Chattel en N. W. van Doesburgh. Noemen wij nu nog Prof. J. Grundel, dan is daarmee het persoonlijk aandeel van Nederland in dit congres opgesomd.

(Wordt vervolgd.)

Drijvende bokkraan van 80 ton hefvermogen.

(Met afbeeldingen).

Door de Koninklijke Nederlandsche Grofsmederij te Leiden is onlangs afgeleverd een drijvende bokkraan van 80.000 KG. hefvermogen.

Dit werktuig is gelijktijdig met een emmer-baggermachine, diverse onderlossers en transport-vaartuigen voor betonblokken ontworpen en gebouwd door bovengenoemde Maatschappij, voor rekening van eene buitenlandsche firma, met bestemming voor de werken tot verbetering van een der havens in Zuid-Amerika, en wel speciaal om dienst te doen bij den bouw van kaaimuren, die samengesteld zullen worden uit betonblokken van circa 70 tonnen eigen gewicht.

De hoofdafmetingen van het schip zijn:

Lengte.	32.— M.
Breedte o/d huid	10.75 „
Holte i/d zijden	2 20 „

De vlucht van de kraan is 10.80 M. uit voorkant schip, de hoogte van het bovenblok boven water bedraagt 13.60 M.

Het schip, dat geheel geconstrueerd is van Siemens Martin staal, is door drie dwarsscheepsschotten in vier afdeelingen verdeeld. De derde afdeeling, van het voorschip afgerekend, is de ruimte voor machines, stoomketel en waterballastpomp, de vierde ruimte is de waterballast-ruimte.

Deze ruimte is door drie langsscheepsche schotten in vier compartimenten verdeeld, die door afsluiters, welke van dek af kunnen worden bediend, met elkaar in gemeenschap kunnen worden gebracht.

Behalve door vijf intercostal langsversterkingen, is het schip in de lengte richting verstijfd door twee langsscheepsschotten, van kiel tot dek oploopend.

De bokpooten zijn geconstrueerd van S. M. staal en hebben in het midden een middellijn van 0.80 M.; van af het midden loopen zij onder en boven conisch toe. De langsnaden zijn met strippen aan de binnenzijde, de omtreknaden met strippen aan de buitenzijde geklonken. Over de geheele lengte zijn aan de binnenzijde 4 hoekstalen tot versterking aangebracht. De ondereinden van de bokpooten zijn voorzien van gegoten stalen voetstukken, die rusten in de op het dek bevestigde gegoten stalen draagstoelen.

80 Tons drijvende bokkraan.

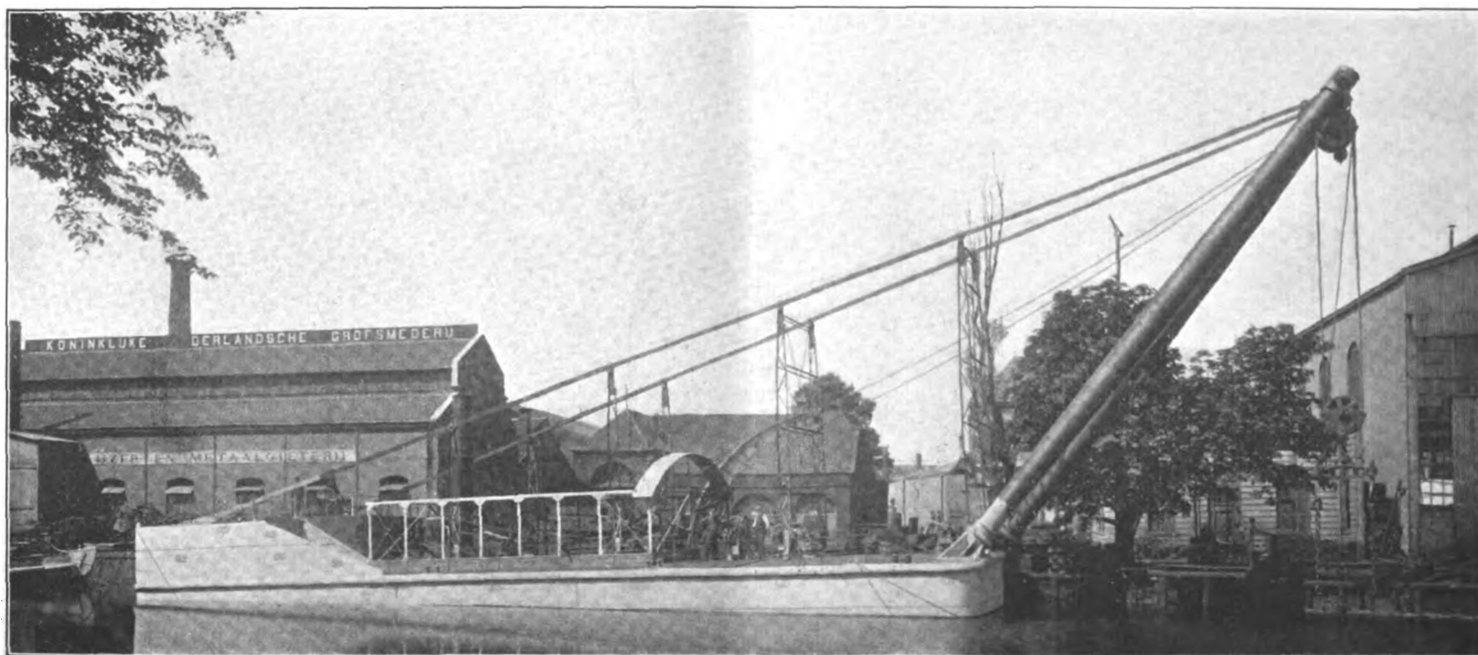


Fig. 1.

Drijvende bokkraan met geheschen last van 80 Ton.



Fig. 2.

Gezicht op de hijschwerktuigen.

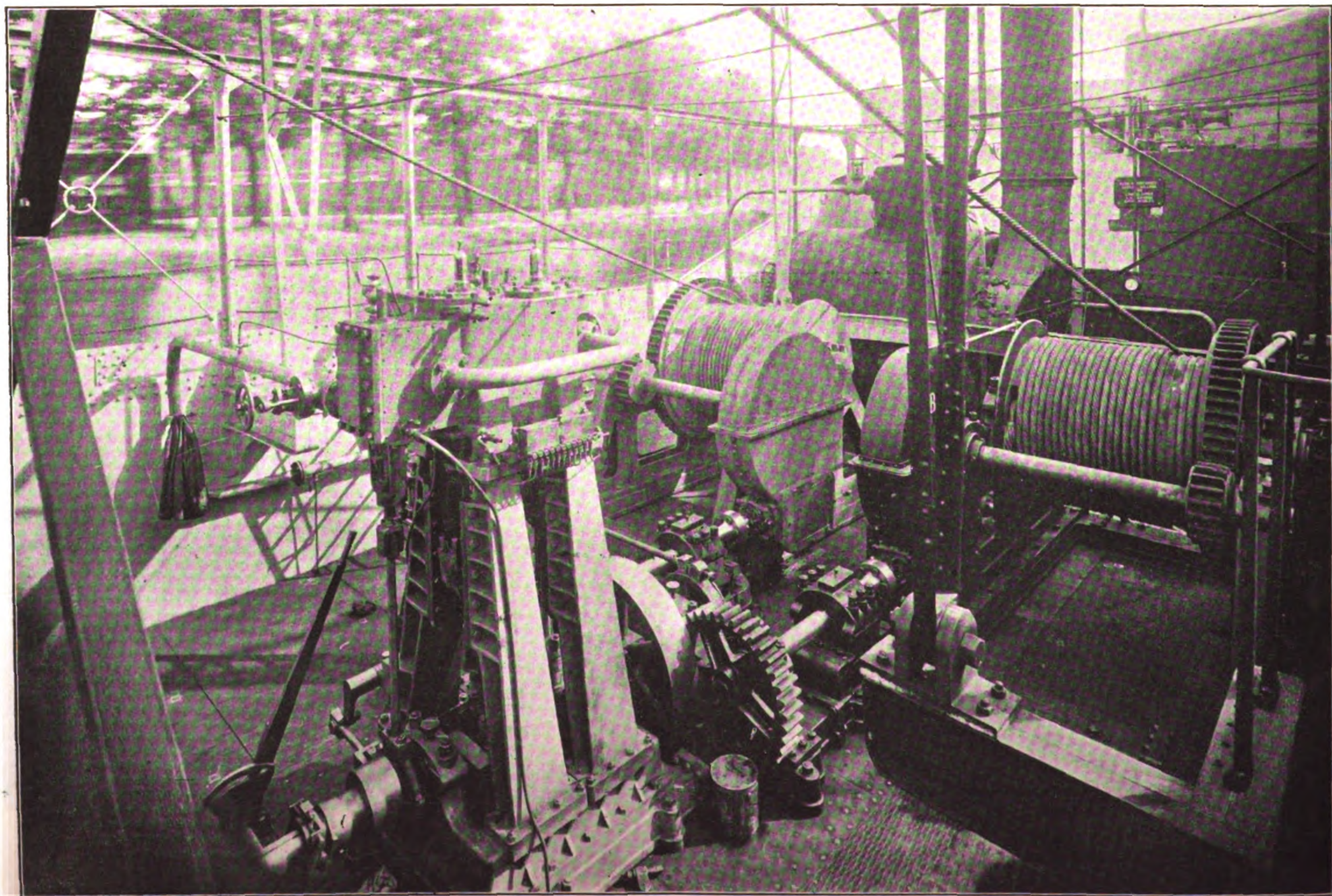


Fig. 3.

De topeinden der bokpooten zijn gewapend met gegoten stalen mutsen, die dienen tot opname van den gesmeed stalen bovenas, die in het middengedeelte een middellijn heeft van 300 mM.

De beide schoren zijn geconstrueerd van uit één stuk gesmeede stalen staven, die aan de op het achterdek bevestigde gegoten stalen stoelen zijn gekoppeld en onderling bevestigd zijn met gesmeed stalen bouten.

De schijven van het takelwerk zijn van gegoten ijzer en voorzien van bronzen bussen, de schijfassen zijn van gesmeed staal.

De last van 80.000 KG. hangt aan twaalf parten van staaldraad; twee der parten loopen naar de beide hijschtrommels, die door de machine gelijktijdig en met dezelfde snelheid worden bewogen.

Het hijschwerktuig bestaat uit eene verticale tweecilinder stoommachine, waarvan de krukas door middel van een stel tandwielen twee daaraan evenwijdig gestelde wormassen in beweging brengt.

Deze van gesmeed staal vervaardigde wormen loopen in twee gegoten ijzeren wormwielen, die op twee stalen tusschenassen zijn bevestigd.

Op deze assen zijn ook gemonteerd de gegoten stalen rondsels, die grijpen in de, aan de staaldraadtrommels bevestigde, gegoten stalen tandkransen.

De wormwiel- en trommelassen rusten in zware gegoten ijzeren draagstoelen, voorzien van met witmetaal gevoerde draagkussens.

De stoomketel is een gewone scheepsketel, geconstrueerd voor 8 atm. stoomdruk.

De waterballastpomp is een duplexpomp, die het buitenboordswater in elk der compartimenten van de waterballastruimte kan voeren, of, bij geopende afsluiters, aan de dwarsschotten, in allen tegelijk en omgekeerd van de ballastruimte buiten boord kan pompen, door middel van de in de zuigen persleiding geplaatste drieweg-afsluiters.

Voor het verhalen van het kraanschip zijn aan dek, voor en achter, 2 stoomlieren aangebracht.

Vóór de aflevering is het geheele werktuig door eene buitenlandsche commissie van deskundigen geïnspecteerd en op het hijschvermogen beproefd met een last van 80.000 KG. Deze last werd zonder eenig bezwaar meermalen geheschen en gestreken.

Na inspectie en beproeving werd het werktuig onmiddellijk door de commissie overgenomen, waarna met het demonteeren is begonnen.

De scheepsromp is in diverse onderdeelen uitgezonden, die ter plaatse van bestemming, aan de hand van merkteekenen en fotografiën, aan elkander moeten worden geklonken.

Het geheele werk bewijst, dat onze vaderlandsche nijverheid met succes aan de buitenlandsche concurrentie het hoofd kan bieden.

Het zoogenaamde „systeem Levat" voor goudbaggering.

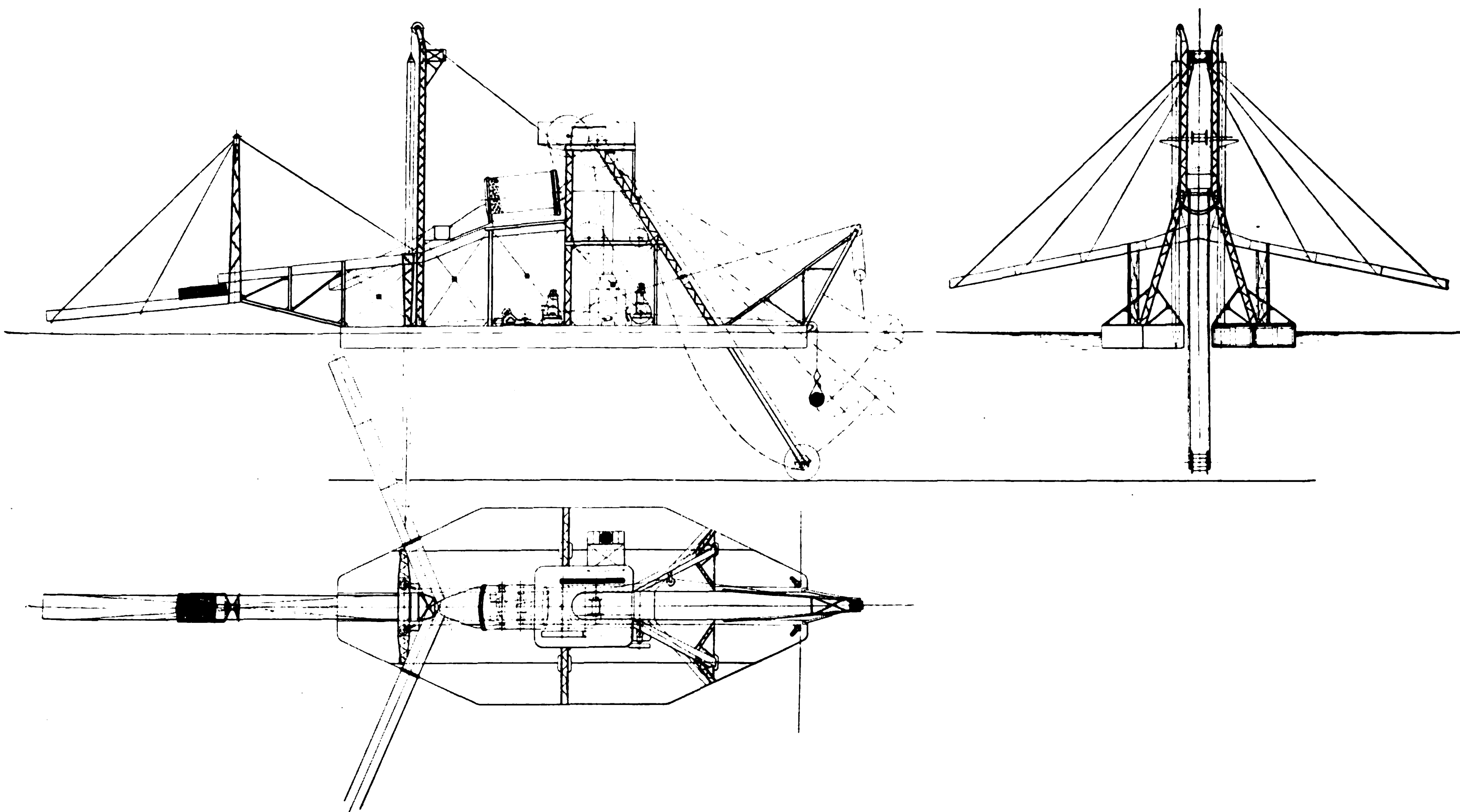
(*Met afbeelding*).

Naar aanleiding van de propaganda in Nederland gemaakt voor de „drague à or" van den heer D. LEVAT, ontvingen wij een schrijven van den heer J. D. DRESSELHUIJS, ingenieur der firma A. F. SMULDERS te Rotterdam, waaruit wij het volgende ontleenen:

Eerst laat kwam mij het artikel onder de oogen, geschreven in *De Ingenieur* van 22 Juni l.l., naar aanleiding van een voordracht van den heer D. LEVAT over Fransch Guyana en Suriname.

DE „DRAGUE LAVEUSE D'OR", ZOOGENAAMD „SYSTEEM LEVAT".

ONTWORPEN DOOR DE FIRMA A. F. SMULDERS TE ROTTERDAM.



Schaal 1 : 250.

Onder anderen lees ik daarin, dat het de Redactie speet, niet een beschrijving te hebben gekregen van de groote voordeelen, die de gebruikte «Fransche» molen heette te hebben, speciaal voor het opbrengen van den goudhoudenden grond, boven de Hollandsche molens.

Ik kan U daarop mededeelen, dat de nieuwste goudbaggermolen door den heer LEVAT bedoeld, en zooals voorkomt in zijn werkje over «Drague à or» op plaat IV, door de firma A. F. SMULDERS te Rotterdam ontworpen is.

Met uitzondering, dat alles zeer licht geconstrueerd is en dat de «papillonnage» bereikt wordt door twee pivots, zooals die reeds door genoemde firma op den ook in het Kon. Instituut besproken electrischen baggermolen is toegepast, werkt het baggertoestel geheel gelijk aan de Hollandsche molens.

De groote moeilijkheid, die bij het ontwerpen was te overwinnen, bestond hierin, dat geen enkele colli een grooter gewicht mocht hebben dan 150 K.G., aangezien het transport in het binnenland zulks gebiedend eischte; de genoemde firma was daarin uitstekend geslaagd, rekening houdende met een zeer gemakkelijke hermontage ter plaatse.

De eenige «verbetering» door den heer LEVAT aan het project der firma aangebracht, bestond in de knijptang, die, zoowel in het ontwerp der firma als op de teekening van het uitgevoerde werktuig (zie plaat IV van bovengenoemd werkje) zichtbaar is en ten doel heeft de bij het baggeren loskomende boomstammen te kunnen verwijderen.

Na het ontwerp geheel uitgewerkt te hebben, ging de firma met den heer LEVAT een overeenkomst aan, waarbij laatstgenoemde zich verplichtte al de door hem benoodigde goudbaggermolens volgens het door de firma uitgewerkte systeem aan die firma te bestellen.

Dat de heer LEVAT zich aan die overeenkomst niet gehouden heeft, behoeft hier in een technisch tijdschrift niet nader besproken te worden, aangezien genoemde heer langs anderen weg daarover onderhouden zal worden.

Voor het geval, dat U het der moeite waard acht hierover een en ander in *De Ingenieur* mede te deelen, zend ik U een teekening, zijnde het algemeen plan van den molen.

De zaak kwam ons inderdaad belangrijk genoeg voor, om de teekening der firma SMULDERS photographisch te doen reproduceeren. De belangstellende lezer zal bij vergelijking met de plaat IV van het vrij algemeen verspreide boekje van LEVAT, dat in ons No. 22, blz. 420, besproken wordt, tot de overtuiging moeten komen, dat het inderdaad euphonistisch is te spreken van een „systeem LEVAT”.

RED.

BOEKBESPREKING.

Mesures Electriques, leçons professées à l'Institut électrotechnique Montefiore, par ERIC GÉRARD, — Paris, GAUTHIER-VILLARS 1901.

Bovenstaand werk behoeft ternauwernood aanbeveling. De „Leçons sur l'électricité” van denzelfden schrijver zijn zoo algemeen bekend en zoowel om den inhoud als om den eleganten helderen vorm waarin zij geschreven zijn zoozeer gewaardeerd, dat een nieuw boek van zijn hand niet anders dan met ingenomenheid kan worden begroet.

Beide werken geven in beknopten vorm den inhoud weer der voordrachten, welke door professor GÉRARD aan het electrotechnisch instituut Montefiore te Luik worden gehouden. Als zoodanig kwam in de Leçons sur l'électricité ook wel een algemeene behandeling van electrische metingen voor, maar sedert dit onderwerp tot een afzonderlijk leervak is gegroeid, deed zich meer en meer de behoefte gevoelen aan een wetenschappelijk boek waarin tevens voldoende rekening werd gehouden met de toepassingen in de praktijk.

Dat een nauwgezette studie der electrische metingen voor den aanstaanden electrotechnicus van groot belang is behoeft wel geen nader betoog. De groote volkomenheid toch, welke de electrische werktuigen in een betrekkelijk zoo kort tijdsverloop hebben bereikt, is voor een groot deel te danken aan de vele en nauwkeurige metingen welke de electrotechnici van den aanvang af hebben verricht, waardoor zij in staat werden gesteld de verkregen resultaten steeds op hunne juiste waarde te schatten.

Doch ook voor de praktijk is dit boek een welkome aanwist, omdat het een volledig en duidelijk overzicht geeft van alle metingen, welke in de verschillende branches der electrotechniek voorkomen.

In de inleiding gaan eenige algemeene beschouwingen vooraf over de verschillende omstandigheden, waarvan de juistheid van het resultaat eener meting afhankelijk is en de voorwaarden, waaraan voldaan moet worden om deze zoo groot mogelijk te doen zijn.

Zeer terecht wordt hierbij den nadruk gelegd op het verband, dat de becijferingen met den graad van nauwkeurigheid der metingen dienen te houden, waarbij tevens wordt gewezen op de goede diensten, welke de rekenliniaal in deze kan presteeren.

Dat van de meeste behandelde meetmethoden afzonderlijk de bereikbare nauwkeurigheidsgrens wordt nagegaan is van zeer veel waarde te achten.

Behalve zuiver electrische metingen behandelt de schrijver vooraf eenige fundamenteele metingen, zooals de bepaling van dimensies, hoeken, snelheid, tijd enz. en verder alle metingen noodig voor de bepaling van het rendement van stoomketels en stoommachines. (Hoofdstuk II) en de Photometrie (Hoofdstuk III).

Daarop volgen een 17tal hoofdstukken gewijd aan de meting van stroomsterkte, spanning, weerstand, capaciteit, energie, phaseverschuiving, inductie-coëfficienten, intensiteit van magnetische velden, permeabiliteit en hysteresis.

In de laatste 14 hoofdstukken worden de praktische toepassingen behandeld o. a. metingen aan zwak- en sterkstroomgeleidingen, elementen, accumulatoren, dynamo's en transformatoren, terwijl aan het einde van het boek eenige tabellen en een instructie voor het gebruik van de rekenliniaal zijn afgedrukt.

Uit den aard der zaak is het onmogelijk in een betrekkelijk zoo klein bestek al deze onderwerpen in hun geheelen omvang te behandelen, hetgeen ook trouwens aan de overzichtelijkheid van het geheel afbreuk zou doen; alleen is het jammer, dat de schrijver voor hen, die in een speciaal onderdeel wenschen door te dringen, zoo weinig aanwijzing voor bronnenstudie geeft.

Aangezien dit boek in een bestaande behoefte voorziet, zal het zich, niet alleen onder studeerenden doch ook in de praktijk, spoedig vele vrienden verwerven, waartoe de aangename stijl en de heldere betoogtrant van den schrijver in niet geringe mate zullen bijdragen.

P. VAN BRAAM VAN VLOTEN.

Uit de Verslagen van Spoor- en Tramwegmaatschappijen.

Madoera Stoomtram-Maatschappij 1900.

Aanleg. De aanleg van den tramweg had op drie secties geregeld voortgang. De onteigening van de benoodigde gronden liep geregeld bij minnelijke schikking af, met uitzondering van enkele kilometers in de afdeeling Sampang, waarvoor het tracé zonder nadeel kon worden verlegd.

Overigens deden zich bij het werken niet vele moeilijkheden voor, slechts bij enkele bruggen werd last van bandjirwater ondervonden. De aardewerken hielden zich over het algemeen gedurende de zware regens van den westmoesson 1899—1900 goed, enkele hooge dammen moesten wegens sterke inklinking later weder verhoogd en verbreed worden.

Na de opening der lijngedeelten Tandjoeng—Kwanjer en Tambangan—Kapedi kwam op 20 September nog in exploitatie het lijngedeelte Kapedi—Pamekasan—Tandjoeng, zoodat aan het einde van het jaar 134 K.M. in exploitatie waren. Tevens kwamen voor exploitatie gereed, de lijngedeelten Kwanjer—Balega en Tandjoeng—Sampang, waardoor einde 1900 totaal 182 K.M. gereed waren voor exploitatie. De opening voor algemeen verkeer der laatstgenoemde lijngedeelten had 11 Maart j.l. plaats.

Het tijdelijke los- en laadhoofd te Kamal bleek voor zoover betreft de 100 M. lange klapperhouten brug, niet meer aan zijn bestemming te voldoen. Met het maken van een ijzeren hoofd werd begonnen.

Dat de booten, die goederen aanbrengen, nu moeten aanleggen aan het steenen gedeelte van het hoofd, waar zelfs bij hoog water weinig diepte is, geeft voor een geregeld goederenverkeer veel nadeel, hetwelk bij voltooiing van het ijzeren hoofd niet meer zal bestaan.

Voor goederen, die van of naar de staatsspoorlijn worden gebracht is een zijspoor van de lijn Goebeng—Kalimas aangevraagd langs de aanlegplaats te Soerabaja, zoodat ook in- en uit de staatsspoorwagens goederen kunnen worden gebracht in de goederenbooten.

De boot *Pandora* welke dienst zou doen voor verbinding Midden-Madoera—Probolingo is op een proeftocht gebleken, voor die vaart

niet geschikt te zijn en wordt in den laatsten tijd gebruikt voor het vervoer van vee, vruchten en petroleum tusschen Kamal en Soerabaja, terwijl ook veel passagiers, die op het gewone bootje geen plaats meer kunnen vinden, door de *Pandora* worden medegenomen.

Het nieuwe passagiersbootje *Castor*, kwam in Juni 1900 in dienst en voldeed zeer goed. Hoewel dit bootje 101 passagiers mag vervoeren, bleek het bij sommige gelegenheden toch nog te klein te zijn, waarin later zal worden voorzien door het tweede passagiersbootje *Pollux* dat in aanmaak is en in den loop van 1901 wordt verwacht.

De tijdelijke aanlegsteiger te Kalianget kwam bijna gereed. Voor het aanbrengen van een ponton met brug aan den Gouvernementssteiger te Panaroekan, werd tegen het einde van het verslagjaar een verzoek ingediend. Voor den aanleg van een laadhoofd te Tjamplong wordt een steenen dam van ongeveer 300 M. lengte in zee uitgebracht. Aan dit hoofd zal de boot aanleggen, die een geregelde verbinding onderhoudt met Probolingo, alwaar een aanlegplaats in het kanaal te vinden is.

Een boot voor de verbinding Tjamplong—Probolingo is nog niet in aanbouw; het hoofd te Tjamplong, in aanleg, kan voorloopig worden gebruikt voor het laden van zeezand, dat zich bij het hoofd ophoopt en dat voor ballast van de baan geschikt is en eveneens voor het inladen in de tramwagens van handelsgoederen, afkomstig van Pasoeroean of Probolingo.

Te Kamal werd in de laatste helft van 1900 met den bouw van een ruim ingerichte werkplaats tevens locomotief-depôt begonnen.

De werkzaamheden zijn zoover gevorderd, dat in April 1901 de voltooiing verwacht werd.

Ook is het bouwen van een droogdok voor de booten te Kamal hoogst wenschelijk, aangezien te Soerabaja geen gelegenheid voor het schoonmaken en verven der booten bestaat en de booten daarom bij gebruikmaking van hoog en laag water te lang buiten dienst moeten worden gesteld. Te Kamal is voor een klein droogdok een zeer geschikte plaats.

De telefonische verbinding langs de geheele lijn kwam bijna gereed.

Van de Regeering werd een voorstel ontvangen omtrent concessievoorwaarden, die voor de geheele lijn zullen gelden, wanneer de concessie voor de lijn Kamal—Kwanjer wordt verleend. De bouw van deze zijlijn zal echter uitgesteld worden, wegens het thans ontbreken van de noodige fondsen voor den aanleg er van.

Exploitatie. Op de Westerlijn was vermeerdering van het personenverkeer te constateeren.

Het goederenvervoer bleef stationnair, doch is in de eerste maanden van 1901 zeer toegenomen.

Op de Oosterlijn bleef het personenvervoer beneden de verwachting; verbetering is eerst te verwachten, wanneer aansluiting met Soerabaja is verkregen; ook dan eerst kan het goederenverkeer zich ontwikkelen.

Het veevervoer bleef in 1900 ook gering, doch zijn in het begin van het jaar 1901 teekenen van vooruitgang merkbaar.

De Maatschappij werd door de Regeering in de gelegenheid gesteld den prijs op te geven, waarvoor zij genegen zoude zijn, het transport van zoutbriquetten over geheel Madoera op zich te nemen.

Na het verstrekken van die opgave werd een publieke aanbesteding en later nog een heraanbesteding gehouden, waarbij voor het vervoer van de briquetten voor miniem lagen prijs werd ingeschreven door een Chineeschen aannemer.

In de laatste jaren zijn op Madoera verscheidene boringen naar petroleum begonnen, sommige met gunstig resultaat. Met de Dordtsche Petroleum-Maatschappij, welke twee oliehoudende bronnen heeft aangeboord, werden voorloopige besprekingen gehouden over het vervoer van de ruwe olie naar Kamal, ten einde daar in een tankboot van die Maatschappij naar den Javawal te worden overgebracht.

Ontvangsten. Evenals in het vorige jaar bleef de opbrengst van het Westelijk gedeelte aanzienlijk hooger dan dat van het Oostelijk gedeelte.

Tabel van de bruto-opbrengsten.

	Westelijke lijn.		Oostelijke lijn.		Geheele lijn.	
	1900.	1899.	1900.	1899.	1900.	1899.
Reizigers .	f 75,366.00^5	f 44,117.12	f 20,251.97^5	f 11,234.07	f 95,617.98	f 55,351.19
Bagage .	» 1,268.35		» 122.50		» 1,390.85	
Goederen .	» 4,915.43^5	» 3,901.74	» 4,588.31	» 2,998.53	» 9,503.74^5	» 6,900.27
Diversen .	» 2,347.86		» 397.02^5		» 2,744.88^5	
Totaal .	f 83,897.65	f 48,018.86	f 25,359.81	f 14,232.60	f 109,257.46	f 62,251.46
Per dagkilom.	» 5.52	» 6.10	» 1.34^5	» 2.24	» 3.10^5	f 4.37

Uitgaven. De exploitatie bleef, in verband met den dienst, over twee afzonderlijke stukken, betrekkelijk duur.

Bij den dienst der Tractie zijn gerekend de kosten van de werktreinen voor den aanleg, omdat de diensten in elkaar liepen, daarentegen zijn de tractementen van het personeel dat niet geheel voor de exploitatie werkzaam was, voor rekening van den aanleg gebleven.

De uitgaven geven dus niet aan, de normale kosten der exploitatie. In het begin van 1901 zijn deze kosten reeds aanmerkelijk verminderd.

	1899.	1900.
Algemeene administratie	f 8,013.56	f 10,461.78
Dienst der Beweging	» 18,009.40	» 26,892.35^5
» » Tractie	» 61,132.25	» 77,337.16^5
» » Stoomschepen.		» 16,790.52
» van Weg en Werken . . .	» 8,360.27	» 46,124.93
Totaal . . .	f 95,515.48	f 177,606.75

Het saldo winst bedroeg f 123,000.—, waarvan werd bestemd f 120,000.— ter uitkeering aan aandeelhouders van 4 pCt. over het kapitaal van f 3,000.000.—.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
29 Aug.	761	W.	3	12	6
30 »	764	Z.Z.W.	4	13	—
31 »	—	—	—	—	—
1 Sept.	765	N.N.W.	2	14	—
3 »	766	N.O.	1	15	—
4 »	764	O.N.O.	3	14	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
30 Aug.	38.14	10.58	8.23	8.59	8.95	41.39	8.31	4.51
31 »	38.20	10.53	—	8.55	8.91	41.39	8.35	—
1 Sept.	38.21	10.55	8.18	8.56	8.93	41.39	8.39	4.53
2 »	38.25	10.57	8.20	8.58	8.95	41.38	8.38	4.55
3 »	38.23	10.58	8.23	8.59	8.96	41.38	8.34	4.56
4 »	38.17	10.58	8.20	8.59	8.96	41.38	8.34	4.52
5 »	38.10	10.54	8.17	8.56	8.93	41.37	8.33	4.48

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Djati-boschperceel Koelak.

De aandacht van belanghebbenden wordt er op gevestigd, dat blijkens advertentie, voorkomende in de *Javasche Courant* van 3 Augustus 1901, n°. 70, een openbare aanbesteding zal worden gehouden door den resident van Pasoeroean op Maandag 21 October 1901, voor de exploitatie binnen den tijd van vijf achtereenvolgende jaren, ingaande 1 December 1901, van het djati-boschperceel Koelak, gelegen in het district Grati, afdeeling en residentie Pasoeroean.

Toezicht op de Spoorwegdiensten.

De Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, daartoe door den Minister van Wat., H. en N. gemachtigd, heeft bepaald, dat de locaalspoorweg van de Bilt (N. C. S.) naar Zeist, zal behooren tot het tweede district en dus, met ingang van den dag dat deze spoorweg voor het openbaar verkeer zal worden geopend, onder het dagelijksch toezicht zal staan van den district-inspecteur H. van der Minne, ter standplaats Zwolle.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 29 Aug. 1901 zijn o.a. benoemd:

tot ridder in de orde van den Nederlandsche Leeuw:

G. J. Morre, hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft;

A. Keurenaer, hoofd-ingenieur van den Rijkswaterstaat 2e kl. te

Maastricht; S. E. Haagsma, hoofdingenieur-werktuigkundige, chef van den dienst van tractie en materieel bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te Utrecht; jhr. mr. W. F. van der Wyck, chef van den algemeenen dienst bij de Hollandsche IJzeren Spoorwegmaatschappij, te Amsterdam; mr. J. E. Ameshoff, secretaris van de Nederlandsche Centraalspoorwegmaatschappij, te Utrecht; S. A. Schaafsma, chef der exploitatie van de westerlijnen der Staatsspoorwegen op Java; H. P. Mensinga, hoofdingenieur 1ste klasse bij den waterstaat en de burgerlijke openbare werken in Nederlandsch-Indië; D. H. Havelaar, Oost Indisch ambtenaar met verlof, lid van den Raad van Bestuur der kolonie Suriname en waarnemend chef van het bouwdepartement dier kolonie; L. V. Dingemans, gepensioneerd luitenant-kolonel-titulair der genie, president der commissie van keuring voor het Departement van koloniën te Amsterdam;

tot officier in de orde van Oranje-Nassau:

H. Vriend, ingenieur-verificateur van het kadaster te Leeuwarden; H. F. W. Becking, luitenant-kolonel van den staf der genie, hoofd van de Vde afdeeling van het Departement van Oorlog; J. G. Ermerins, oud-ingenieur van den Rijkswaterstaat der 1e klasse te Middelburg; L. Roosenburg, directeur van de filiaal-inrichting te Amsterdam van het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut; C. H. W. Linck, gepensionneerd Oost-Indisch ambtenaar, laatstelijk ingenieur bij den dienst der opiumregie; Ph. Th. L. Grinwis Plaat, ingenieur 1ste klasse der burgerlijke openbare werken, gedetacheerd bij den aanleg van Staatsspoorwegen op Java;

tot ridder in de orde van Oranje-Nassau:

W. F. van der Waarden, officier-machinist der 1ste klasse; H. A. van IJsselsteyn, adjunct-directeur der gemeentewerken te Rotterdam; mevrouw I. van Emstede, geboren Winkler, leerares aan de Rijksschool voor kunstnijverheid te Amsterdam; A. le Comte, kunstschilder te Delft; A. Ph. van der Ploeg, civiel-ingenieur, chef van het chemisch-technisch bureau van der Ploeg te 's Gravenhage;

bevorderd tot officier in de orde van Oranje-Nassau;

J. W. C. van Steeden, majoor der genie, gewestelijk eerstaanwezend genie-officier ter Sumatra's Westkust

en is de eere-medaille der orde van Oranje-Nassau verleend:

in goud aan: J. P. van Ameyde, hoofdopzichter van fortificatiën; D. Boersema, opzichter van den provincialen waterstaat te Utrecht;

in zilver aan: D. Kruyf, opzichter bij het onderhoud der Rijksuniversiteitsgebouwen te Utrecht; F. H. de Boer, teekenaar der 1ste klasse bij 's Rijks werf te Amsterdam; H. Dalebout, adjunct-opzichter van den Rijkswaterstaat te Goedereede; J. de Bas, hoofdopziener van het vak van scheepsbouw bij het marine-etablissement te Soerabaija.

— Bij Kon. besluit van 29 Aug. 1901 is de rang van majoor verleend aan de gepensionneerde kapiteins J. C. Gijsberti Hodenpyl en J. W. C. Beelenkamp, van het wapen der genie.

— Bij Kon. besluit van 22 Aug. 1901 is aan J. C. van Dorsser, bouwkundige te Parijs, verlof verleend tot het aannemen van de onderscheiding van Officier d'Académie.

— Bij Kon. besluit van 24 Augustus 1901 is bepaald, dat eene der Rijks-hoogere burgerscholen met 5-jarigen cursus te Goes zal gevestigd zijn en is o.a. met ingang van 1 September 1901, benoemd tot leeraar aan die school de civiel-ingenieur A. K. Zweede, aldaar.

— Bij Kon. besluit van 2 Sept. 1901 zijn benoemd bij het wapen der genie, bij het korps genietroepen, tot eerste-luitenants, de tweede luitenants F. A. Janssen van Raay, F. A. J. L. Beudt, G. C. Beltman en G. C. Cramwinkel, allen van het korps.

— Bij Kon. besluit van 30 Augustus 1901 is aan den kapitein der genie A. J. Doorman, adjudant van den Minister van Oorlog, vergunning verleend tot het aannemen en dragen der ordeteekenen van ridder der Leopoldsorde, hem door Zijne Majesteit den Koning der Belgen geschonken.

— Bij Kon. besluit van 3 September 1901 is aan J. van de Lijke, zich noemende en schrijvende J. van der Lijken, hoofdopzichter bij het Bouwdepartement in de kolonie Suriname, vergunning verleend tot het aannemen van het ordeteeken der derde klasse van het Borstbeeld van den Bevrijder, hem onder laatstgenoemden naam door het Hoofd der Republiek Venezuela geschonken.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: van de directie naar het gouvernement Celebes, ten einde als eerstaanwezend ingenieur op te treden, de ingenieur 2e kl. J. P. J. Straatman.

Bij de Genie:

Overgeplaatst: van Padang naar Taroentoeng, de kapitein der genie J. C. C. Peereboom.

PERSONALIA.

— Tot adspirant-adjunct-ingenieur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen zijn benoemd, de werktuigkundig-ingenieurs P. Labrijn, F. Westendorp, F. J. Ravenek en J. A. J. M. P. Kerssemakers.

— Burg. en Weths. van Leiden hebben aangesteld tot tijdelijk hoofdopzichter bij de gemeentewerken, op een jaarwedde van f 2000, den heer J. W. van de Stadt, vroeger hoofdopzichter te Pretoria.

— De kapitein-ingenieur F. R. van Roijen is opgetreden als hoofd van onderwijs bij de Kon. Mil. Academie.

Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 4 Sept. 1901 zijn, voor het tijdvak van 1 September 1901 tot en met 31 Augustus 1902, benoemd tot assistenten aan de Polytechnische School te Delft:

G. van Iterson Jr., technoloog te Amsterdam, voor de bacteriologie; A. van Delden, technoloog te Delft, voor de bacteriologie; J. M. G. Scheffer, werktuigkundig ingenieur te Delft, voor de toegepaste natuurkunde; H. ter Meulen, technoloog te Delft, voor de scheikunde; L. C. G. H. Jonkergouw, bouwkundige te Delft, voor de waterbouwkunde; F. J. H. M. Thijs, civiel-ingenieur te Delft, voor de geodesie, het landmeten en waterpassen; W. A. Piets, civielingenieur te Delft, voor de beschrijvende meetkunde; H. C. Volkers, technoloog te Delft, voor de toegepaste natuurkunde: P. Persant Snoep, werktuigkundig ingenieur te Delft, voor de toegepaste natuurkunde; M. van Breukeleveen, technoloog te Delft, voor de scheikunde; dr. A. S. van Nierop, technoloog te Delft, voor de scheikunde; dr. L. van Scherpenzeel, technoloog te Delft, voor de scheikunde; S. J. Vermaes Jr., mijnen-ingenieur te Delft, voor de scheikunde; dr. D. Heinsius, te Delft, voor de scheikunde; P. D. C. Kley, technoloog te Delft, voor de micro-chemie; J. van Baren, te Delft, voor delfstofkunde en mijnbouwkunde; E. A. Douglas, te Delft, voor de delfstofkunde en mijnbouwkunde; G. P. H. van Musschenbroek, te Delft, voor de delfstofkunde en mijnbouwkunde; A. Bijdebeek, te Delft, voor de kennis van werktuigen en werktuigbouwkunde; M. H. Crans, werktuigkundig ingenieur te 's Gravenhage, voor de kennis van werktuigen en werktuigbouwkunde; C. Steuerwald, werktuigkundig ingenieur te Delft, voor de kennis van werktuigen en werktuigbouwkunde; J. Z. Risch, werktuigkundig ingenieur te Delft, voor de kennis van werktuigen en werktuigbouwkunde; L. Couvée, te Delft, voor de burgerlijke bouwkunde; A. Leeflang, te Delft, voor de burgerlijke bouwkunde; H. W. Venker, architect te Delft, voor de burgerlijke bouwkunde; E. J. Bruins, te Delft, voor het handteekenen; A. Th. C. van de Sandt, te Delft, voor de schoone bouwkunde; A. van der Lee, te Delft, voor de schoone bouwkunde; S. Snuyf Jzn., te Delft, voor de schoone bouwkunde; H. J. Boetje, civiel-ingenieur te Delft, voor de schoone bouwkunde; en voor het tijdvak van 1 September 1901 tot en met 31 December d. a. v., tot assistent voor de delfstofkunde en mijnbouwkunde, dr. J. F. van Bemmelen, leeraar aan het gymnasium te 's-Gravenhage.

PERSONALIA UIT INDIE.

Prof. Molengraaff, gewezen staatsgeoloog van de Z.-Afr. Republiek, is 26 Juli van Soerabaja naar Soemalata vertrokken.

OPEN BETREKKINGEN.

Tramweg-Directeur. (Zie Adv.)

Gemeente-Architect te Breda, salaris f 2500 met genot van vrije woning. Verzoekschrift op zegel vóór 15 September a.s. aan den Burgemeester.

Derde-opziener-**machinesteller,** f 200 's maands, machinesteller f 175 's maands, vice-machinesteller, f 150 's maands. Zich vóór 18 Sept. a.s. aanmelden bij een der officieren-machinist bij de Koninklijke Nederlandsche marine: W. F. van der Waarden, te Willemsoord; J. F. Fauel, non-actief te Bergambacht, en P. J. J. Kenp, gedetacheerd aan de Maatschappij «Fijenoord» te Rotterdam, die inlichtingen verstrekken. Verdere bijzonderheden meldt de *Ned. Staatscourant* van 30 Aug. j l., nº. 202.

Opzichter-Teekenaar voor circa 6 maanden te Arnhem. Brieven franco met opgaven van conditiën enz. aan het bureau van het Algem. Ned. Adv.-blad te 's-Gravenhage onder No. 13661.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

11 Bouwk. Opz. teek, 19, 20, 21, 23, 23, 24, 24, 24, 24, 25 en 26 j., ongeh. f 30, f 40, f 85, f 70, f 75, f 60, f 70, f 70, f 70, f 60 en f 75; **3 Bouwk. Opz.-uitv.**, 33, 34 en 43 j., geh., f 90, f 80 en f 100; **2 Bouwk.-Opz.**, 22 j., ongeh., en 35 j. geh., f 75, en f 80; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., ongeh. f 75; **2 Bouwk. Teek.**, 20 en 23 j., ongeh., f — en f 75; **1 aank. Werkt.-Electr.**, 20 j., ongeh.; **1 Electrotechnicus**, 35 j., geh., f 85. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

ERRATUM.

In het artikel: «Uit het verslag betreffende de Ombilin-kolen- «velden en den Sumatra Staatsspoorweg over 1900», blz. 581, 1ste kolom, regel 6 van onderen, staat: f 30,238,000.—, lees: f **20,238,000.—**.

Bij dit nummer behoort, voor de Leden van het Instituut, een afzonderlijk Bijblad bevattende het jaarverslag 1900—1901.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 37.

DE INGENIEUR.

601

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . f 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 14 September 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . f 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* f 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing f 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Mededeelingen omtrent de haven van Amsterdam.

Inleiding tot het bezoek der leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs na de vergadering van 10 Sept. 1901,

DOOR HET LID

J. VAN HASSELT.

(*Met afbeelding*).

Wanneer ik iets over de haven van Amsterdam zal zeggen, is dit alleen om aan te geven wat aanstonds zal bezichtigd worden. Ik meen dat het niet noodig is uit te wijden over de ontwikkeling van de haven en het verkeer; dit is reeds verschillende malen gedaan, en voor zoover enkelen misschien zich daarvoor interesseeren, kan ik o.a. verwijzen naar een mededeeling door mij ten vorigen jare gedaan in de vergadering van de Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie en opgenomen in *De Ingenieur* van 1900, No. 46.

Op de kaart, fig. 1, kan men zien dat het streven van de laatste 20 jaren geweest is om de haven te onttrekken aan de bezwaren, welke veroorzaakt worden door de insluiting van de oude haven door den spoorweg. Het verkeer van zeeschepen is langzamerhand bijna geheel gebracht naar de in den lateren tijd gebouwde werken buiten den spoorweg.

Het Oosterdok, dat in vroegere jaren veelal geheel vol lag met zeeschepen, dient nu nog wel somtijds voor ligplaats van groote schepen, maar heeft als zoodanig bij lange niet meer de beteekenis van vroeger,

Het Entrepotdok is overgebracht naar een nieuwe plaats buiten den spoorweg; de pakhuizen aan de Zuidzijde zijn afgebroken en de daarvan vrije ruimte is bestemd voor een goederenstation van den Staatsspoorweg; na voltooiing waarvan kan vervallen de hinderlijk geworden verbindingsbaan van het Weesperpoortstation met dit dok.

Aan de Noordzijde zijn eenige van de kleinere pakhuizen afgebroken en daar zullen eerlang verrijzen de gebouwen voor de electrische centrale, waar de noodige electriciteit zal worden geleverd voor verlichting en het trambedrijf. De overige pakhuizen blijven nog in gebruik.

En waar sedert geruimen tijd genoemd streven heeft bestaan om het verkeer van zeeschepen buiten den spoorweg te houden, wordt daaraan nu de laatste hand gelegd, daar tengevolge van een overeenkomst tusschen de Gemeente en de Koninklijke Stoomboot-Maatschappij, die nu nog haar inrichtingen heeft aan de Nieuwe Vaart, een nieuwe kademuur gebouwd wordt aan het Oostelijke gedeelte van het IJ-eiland, waar in het vervolg deze Maatschappij met haar vloot van een 30-tal stoombooten, varende op de Levant en de Oostzee, haar ligplaats zal hebben. Deze kade verkrijgt voorloopig een lengte van 500 M.; zij wordt met het oog op de schepen, waarvoor zij bestemd is, gemaakt met een vaardiepte vóór de kade van 7.50 M. De constructie is echter zoo gekozen, dat later zonder meer een grootere diepte gebaggerd kan worden; het stadium van uitvoering, waarin het werk zich bevindt, maakt dat een speciale bezichtiging er van voor U weinig belangrijks heeft.

Voor den aanleg van de kademuur met inbegrip van sporen, bestrating en de noodige leidingen voor water, licht en kracht is een bedrag toegestaan van f 660,000. De kade met omliggend terrein is verhuurd aan de Kon. Stoombootmaatschappij, die haar eigen loodsen en verdere inrichtingen bouwt.

Zij, die aanstonds den tocht mede zullen maken naar het Oostelijke gedeelte van de haven, zullen eerst voorbij komen aan de ligplaatsen van den West-Indischen maildienst en de stoomvaartlijn naar Leith, welke hunne steigers hebben aan de De Ruyterkade, daarna komt men aan de Handelskade, die aan de eene zijde ligplaats aanbiedt voor diepgaande schepen en aan de andere zijde begrensd wordt door de binnenhaven. Aan de Handelskade wordt aan den kop gevonden een groot gebouw voor algemeenen dienst, terwijl daar tevens is opgesteld een mastbok met een hefvermogen van 80 ton. Verder worden daar gevonden de inrichtingen van de Maatschappij Nederland, pakhuizen van het Blauwhoeden- en het Vrieseveem, de inrichting van de Neder-

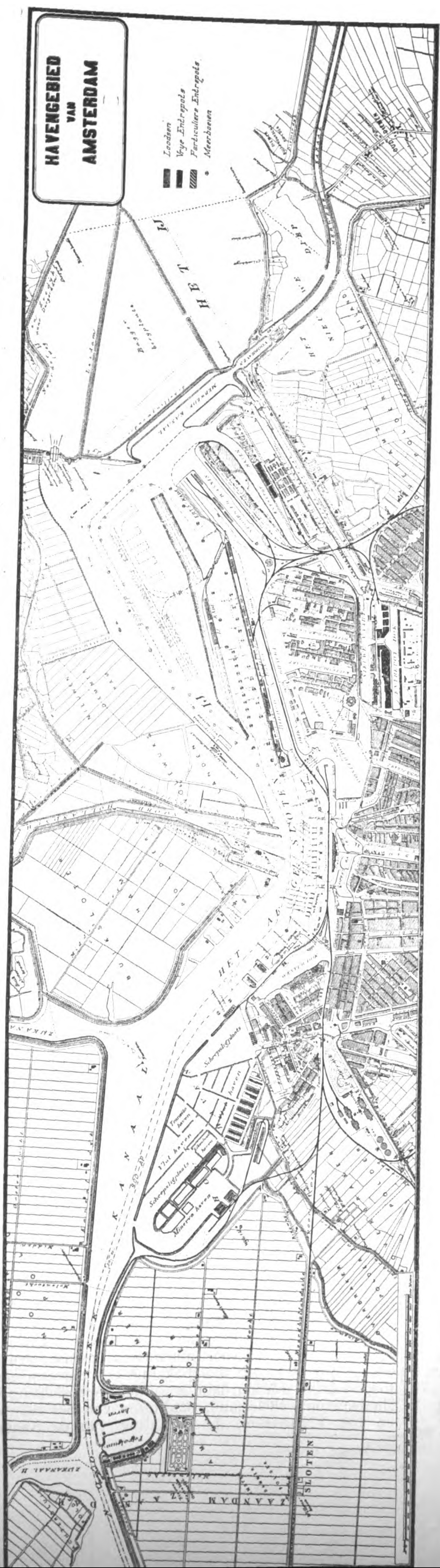


Fig. 1

landsche Stoombootmaatschappij, die een geregelden dienst op Engeland heeft, en de Maatschappij de Oceaan, die evenals de Maatschappij Nederland een dienst op Oost-Indië onderhoudt.

Bovendien bevinden zich daar een aantal loodsen door de gemeente gebouwd en op korten of langen termijn verhuurd, terwijl daar tevens staat het machinehuis voor de hydraulische inrichting, waarmede de kranen langs de Handelskade en ertskade worden bediend. Hieraan is toegevoegd een electrische installatie, welke de kracht levert voor de electrische kranen op het IJ-eiland en voor het hydraulische pompstation op het entrepôtdok, terwijl daar tevens lichtmachines zijn opgesteld voor de verlichting van het terrein en de vaarboeien, die voorzien zijn van flikkerlichten.

Aan het einde van de Handelskade moet omgekeerd worden, omdat de brug in den dam tusschen de Handelskade en het IJ-eiland alleen geschikt is voor de passage van lage schepen.

Toen het IJ-eiland en de bedoelde dam gemaakt waren, heeft de constructie van die brug een punt van uitvoerige discussie uitgemaakt. Velen wilden een beweegbare brug, geschikt voor groote zeeschepen, doch eindelijk is besloten de nu verbouwde inrichting te maken, waarbij de toegang voor zeeschepen tot het havengedeelte ten oosten van die brug geheel geschiedt door den gemaakten vaargeul benoorden het IJ-eiland. Bij het teruggaan ziet men aan de noordzijde van het IJ-eiland een kademuur met twee groote door de gemeente gebouwde loodsen, terwijl aan het westelijk gedeelte het verlengen van dien kademuur is voorbereid door het maken van een zandophooging, welke dient om den grond te consolideeren. Het is niet onwaarschijnlijk dat met den bouw van dezen kademuur ook binnen korten tijd zal worden aangevangen.

De weg wordt nu vervolgd langs de noordzijde van het IJ-eiland, waar reeds dadelijk wordt aangetroffen de inriehting van de Amsterdamsche Droogdok-Mij., die hier twee drijvende dokken heeft met een uitgebreide werkplaats, terwijl zij aan de westzijde van de haven nog een drijvend dok bezit. Deze maatschappij mag zich in grooten bloei verheugen; haar nu reeds zeer aanzienlijke werk- en herstelplaats wordt aanmerkelijk uitgebreid, zoodat zij in staat zal zijn aan de steeds wassende behoefte het hoofd te bieden.

Daar nu wordt aangetroffen de nog in aanbouw zijnde Zwavelzuurfabriek van de firma Ketjen. Deze firma heeft tegenwoordig haar inrichtingen aan den Overtoom; zij veroorzaakte daar veel last aan de omwonenden, zoodat zij, na langdurige onderhandelingen, heeft besloten de fabriek daar op te heffen en op de tegenwoordige plaats een nieuwe fabriek te stichten op gemeenteterrein, dat in erfpacht genomen is, welke fabriek geheel wordt ingericht op andere wijze, waardoor de bezwaren aan de fabricatie verbonden tot een minimum worden teruggebracht.

Met den bouw van deze fabriek is een eerste stap gedaan tot het in exploitatie brengen van het zeer aanzienlijke grondbezit der gemeente aan de overzijde van het IJ, waar de ruimte aanwezig is voor belangrijke industriën, haveninrichtingen en stadsbebouwing. Zal een dergelijke exploitatie ooit aan haar doel beantwoorden, dan is een goede verbinding met de stad aan de zuidzijde noodig; doordat de haven zich voor verreweg het grootste gedeelte aan de oostzijde ontwikkeld heeft, levert een dergelijke verbinding eigenaardige bezwaren op, en waar bovendien bij die exploitatie tal van verschillende belangen betrokken zijn, heeft de Gemeenteraad besloten een commissie te benoemen, onder presidium van den Burgemeester, om voor dit belangrijke vraagstuk een goede oplossing te ontwerpsn.

Zuidelijk ombuigende wordt in de eerste plaats aangetroffen het oostelijke bassin tusschen den vasten wal en het IJ-eiland, aan de noordzijde, waaraan de vroeger genoemde kademuur wordt gebouwd, terwijl de zuidelijke oever aangelegd is voor opslag en overlading van erts. Daarna komt men aan de spoorweghaven, van welke de noordzijde in gebruik is bij den Holl. IJz. Sp.-Mij. en de zuidzijde bij de Mij. tot Expl. van Staatsspoorwegen, terwijl een derde bassin gevormd wordt door de Entrepôthaven, welke met de daar van gemeentewege gebouwde pakhuizen in het vorige jaar in exploitatie is genomen.

Er zijn daar twee pakhuizen gebouwd; het eene ter lengte van 200 M., het andere ter lengte van 100 M., beide diep 30 Meter, en ieder bevattende een onderstuk en vijf zolders, berekend op een laadvermogen van 2000 K.G. per M².

Voor het laden en lossen van goederen zijn aangebracht aan de voorzijde hydraulische kranen; aan de achterzijde hydraulische lifts, welke bij het bezoek, dat wij aan deze inrichting zullen brengen, beschikbaar zullen wezen om de bezoekers naar boven te brengen, van waar men een uitstekend overzicht over het geheele oostelijke havengebied heeft met de aansluiting aan de Zuiderzee en het Merwedekanaal.

Voorts werden door de gebruikers nog gewenscht hijsch- en strijkinrichtingen, welke met de hand door eigen personeel kunnen worden bewogen; deze zijn dan ook aangebracht. Doch bij de hooge eischen, welke aan deze inrichtingen, wat betreft het hefvermogen door één man, werden gesteld, gaat het heffen en strijken zoo langzaam, zoodat een van de verbruikers er reeds is toe overgegaan bij de door hem gebezigde inrichting electrische kracht toe te passen, welk voorbeeld waarschijnlijk spoedig door andere zal gevolgd worden. Het is jammer, dat deze inrichtingen niet dadelijk met mechanische beweegkracht zijn gemaakt; de gebruikers van de pakhuizen waren echter van meening, dat het voor hen een voordeel zoude opleveren het laden en lossen van kleinere hoeveelheden door eigen personeel te doen plaats hebben en waren te zeer gekant tegen een andere wijze van werken, om die dadelijk te kunnen toepassen.

Bij den grooten opslag, die te Amsterdam plaats heeft van wijn en spiritualiën, welke alleen in de onderstukken kunnen geborgen worden, bleek al spoedig de daarvoor aanwezige ruimte te klein, zoodat nu reeds een afzonderlijke inrichting daarvoor wordt gebouwd, welke dit najaar gereed zal komen, en reeds geheel verhuurd is, terwijl in overweging wordt genomen een afzonderlijk pakhuis te bouwen, waarvan het onderstuk bestemd zal worden voor den opslag van arak en de zes verdiepingen voor den opslag van thee.

Van hier af zal een bezoek gebracht worden aan het stoomgemaal te Schellingwoude, waarover de heer VAN OORDT reeds eenige mededeelingen gedaan heeft in *De Ingenieur*, en waar tevens bezichtigd zal worden een van de ponten, welke de brug over het Noordzeekanaal bij Velzen zullen vervangen, waarvan door de zorg van den heer H. ENNO VAN GELDER eveneens een beschrijving in *De Ingenieur* gegeven werd.

Hen, die koers zetten naar het westen, wil ik in de eerste plaats wijzen op een houten gebouw aan de noordzijde, dat eerstdaags in gebruik zal worden genomen, en bestemd is voor vischafslag. De bestaande vischmarkt aan de Nieuwe Markt is wegens haar ligging niet geschikt voor directen aanvoer van visch uit zee, en door velen wordt hierin een bezwaar gezien, om steeds voldoenden visch tegen lagen prijs voor de consumptie beschikbaar te hebben. In hoeverre bij het bestaan van de rijks-afslagplaats te IJmuiden er werkelijk kans bestaat, dat een groote vischafslag hier reden van bestaan heeft is nog een open vraag. De Gemeenteraad heeft deze zaak echter van genoeg belang geacht om een tijdelijke inrichting te bouwen, welke zoodanig wordt ingericht, dat daarmede een voldoende proef kan genomen worden. Blijkt deze te slagen, dan bestaat er alle kans, dat de nu gebouwde tijdelijke inrichting door een definitieve wordt vervangen en dat in verband daarmede de bestaande vischmarkt zal worden verplaatst.

Voorbij den ingang van het westerdok wordt in de eerste plaats aangetroffen een stijger voor het laden en lossen van vee, welke vroeger een groote beteekenis had, doch, sedert de invoer van levend vee in Engeland aan groote bezwaren onderhevig is en men zich nu meer heeft ingericht op het export van geslacht vee, veel van die beteekenis heeft verloren. Daarnaast bevonden zich de jachthavens en twee groote houten stijgers, waarvan de eene in gebruik is bij de Mij. tot Expl. van Staatsspoorwegen, de andere bij de Holland—Amerikalijn. Deze stijgers zijn in zoover van belang, dat zij de eerste werken zijn welke na het gereedkomen van het Noordzee kanaal in allerijl zijn gemaakt om een ligplaats aan te bieden voor groote schepen. De tand des tijds heeft aan deze gevaarten echter geen goed gedaan, zoodat de Gemeenteraad een bedrag van f 1.000.000 heeft toegestaan om hier een nieuw bouwwerk te maken, dat, wat den onderbouw betreft, geheel uit steen wordt gemaakt, terwijl alleen de daarop te bouwen loodsen van meer vergankelijk materiaal worden samengesteld. Een overeenkomst is getroffen met de Mij. tot Expl. van St. Sp. tot gebruik van deze inrichting, welke Mij. wederom over het gebruik is overeengekomen met de Holl. Am. lijn.

Terwijl aan de overzijde van het IJ worden aangetroffen een der drijvende dokken van de droogdokmaatschappij en de opslagplaats met houtzagerij van de Javasche Bosch-Exploitatie-Maatschappij, welke samen met de Ned.-Ind. Houtaankap-Maatschappij, die haar opslagplaats heeft in de Houthaven, de voornaamste importeur is van djattihout, komt men aan de Zuidzijde van het IJ dadelijk aan de silopakhuizen, die zullen worden bezichtigd.

Terwijl andere waren op horizontale zolders worden opgestapeld, heeft zulks bij granen bezwaar, omdat deze regelmatig moeten omgewerkt worden, willen zij niet bederven. Dit kan alleen verkregen worden door het graan in dunne lagen op te leggen, waardoor de ruimte van een pakhuis zeer onvoordeelig worden benut.

In de tweede helft van de vorige eeuw is men daarom begonnen voor granen afzonderlijke pakhuizen te bouwen, waarin deze in verticale kokers worden geborgen, welke van onderen voorzien zijn van trechters, waaruit het graan zich kan ontlasten, terwijl in het pakhuis de noodige elevatoren en andere transportmiddelen zijn aangebracht, waardoor het graan zoowel in verticale als horizontale richting kan vervoerd worden, waardoor het laden in en het lossen uit de bergplaatsen en ook het omwerken van het graan op eenvoudige en weinig kostbare wijze kunnen plaats hebben. Tevens zijn daarbij werktuigen ingeschakeld, waardoor naar behooren het graan kan gereinigd worden.

Het hier voor enkele jaren gebouwde silo-pakhuis wordt geëxploiteerd door de Maatschappij tot exploitatie van graansilo's en pakhuizen, directeur de heer KORTHALS ALTES, en is uitgevoerd naar de plannen van den tegenwoordigen hoogleeraar JACOB J. KLINKHAMER, die, zooals ge zult ontwaren, kans gezien heeft om, zonder afbreuk te doen aan het karakter van het gebouw, daaraan een architectonisch zeer fraai aanzien te geven. Het gebouw heeft een lengte van 104.55 M. bij een breedte van 20.45 M., terwijl de hoogte tot aan het dak is 20 M. en tot aan den top van het gebouw 26.60 M.

Een middenbouw van 10.60 M. dient tot berging van de stoommachines en de geheele machinale inrichting; de beide vleugels vormen het eigenlijke pakhuis en bevatten ieder 60 schachten, dus samen 120 schachten, welke bijna 17 millioen KG. graan kunnen bevatten. Bovendien is in het parterre nog berging voor een hoeveelheid van 2,000,000 KG. in balen of gestort in kleine hoeveelheden.

De inrichting wordt bediend door twee stoommachines, welke een arbeid van 180 PK. kunnen leveren.

Het per stoomschip aangevoerde graan wordt, na aan boord gewogen en omgewerkt te zijn, gestort op twee transportborden, die 200,000 KG. per uur kunnen vervoeren.

Door transportborden en elevatoren komt het graan hetzij direct in de schachts of wordt het eerst gereinigd en op nieuw gewogen en eerst daarna in de schachten geborgen; ook kan het direct in spoorwagens of schuiten worden overgeladen.

Bovendien is aan den Noordoostelijken hoek van het gebouw een scheepselevator aangebracht, met een capaciteit van 100,000 KG. per uur, waardoor het graan uit kleine schepen kan worden gelost, om verder zijn weg naar de schachten te vinden of wel in zeeschepen te worden overgeladen.

Bij eenige schachten is nog een gelegenheid gemaakt om lucht door het daarin geborgen graan te persen, waardoor een reiniging plaats heeft, zonder het graan geheel om te zetten.

De tijd ontbreekt om over verdere details uit te wijden; de directie van de inrichting heeft trouwens toegezegd haar bij uw bezoek in werking te hebben en zelve U de noodige inlichtingen te geven.

Wanneer ge nu verder uwen weg vervolgt, dan worden aan de Zuidzijde van het IJ nog twee belangrijke haveninrichtingen aangetroffen, en wel onmiddellijk grenzende aan de graansilo: de Houthaven en verderop de Petroleumhaven.

Deze beide havens zijn door een dijk van het Noordzeekanaal afgescheiden, doch staan daarmede in open gemeenschap, ieder door twee ingangen, met dien verstande, dat de ingangen van de petroleumhaven door ijzeren drijfbalken kunnen worden afgesloten, en één steeds is afgesloten, om bij het ontstaan van brand, welke anders ook voor het overige havengebied de schromelijkste gevolgen kan hebben, wanneer de brandende petroleum zich over het water verbreidt, het vuur binnen de eigenlijke haven te kunnen beperken.

De houthaven bevat een aantal vakken, welke ingericht zijn als balkhavens, en andere, waar het hout op het land

hetzij in de open lucht of in tal van loodsen kan worden opgeslagen, en welke aan verschillende belanghebbende zijn verhuurd, terwijl twee groote watervlakten, één aan de oost- en één aan de westzijde beschikbaar blijven voor het lossen van met hout geladen schepen. De beweging in de houthaven neemt jaarlijks toe, en telken jare worden nieuwe inrichtingen gemaakt om in de wassende behoefte te voorzien. Ook nu weder zijn belangrijke werken in studie, om den toegang voor de steeds grooter wordende schepen gemakkelijk te maken.

Aan de petroleumhaven zult ge eerst aantreffen een installatie met twee tanks en verdere inrichtingen, welke behooren aan de Deutsch Am. Petr.-Ges. welke daar haar eigen bedrijf uitoefent, terwijl aan de andere zijde een installatie met zeven tanks geheel door de Gemeente als pakhuismeester worden geexploiteerd; de bergruimte wordt hier door de Gemeente aan belanghebbenden verhuurd, terwijl zij zelve beheert de noodige manipulatiën voor het vullen van vaten enz. Ook deze laatste inrichting is oorspronkelijk door een particuliere maatschappij opgericht, welke haar op dezelfde wijze exploiteerde, doch sedert eenige jaren is het bedrijf door de Gemeente overgenomen.

En hiermede, mijne heeren, ben ik gekomen aan de grens van onze haveninrichtingen en ook van Amsterdam en moet ik U uwen weg alleen laten vervolgen naar de artillerie-inrichtingen aan de Hembrug, waarvan trouwens door de goede zorgen van den ingenieur DE KUYSER een beschrijving wordt gevonden in het laatste nummer van *De Ingenieur.*

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

II.

Het algemeene congres werd, na een plechtige ontvangst van eereleden, geopend en feitelijk gesloten met een rede door den president van het congres, tevens president van het Institute of Civil-Engineers, J. MANSERGH, directeur van de watervoorziening van Birmingham. Want het was de eenige maal dat alle secties te zamen kwamen. Uit die rede werd het volgende aangeteekend, dat antwoord geeft op de vraag: wat is een ingenieur en wat is zijn werk?

Het is gedurende langen tijd onmogelijk geweest om een scherp omlijnde bepaling te geven van het eigenaardig geheel, dat, bestaande uit de combinatie van wetenschap met inbegrip van hare jongste vorderingen, kunst, kennis en praktijk, door ons erkend wordt als ingenieurswerk (engineering). Ingenieurs oefenen niet maar een beroep uit: ze zijn een ras, en op hen meer dan elke andere klasse van de burgers der wereld drukt het zwaarst „de last van den blanke" (1). Geen enkele definitie van „ingenieur" en „ingenieurswerk" deugt. Het recht tot deze stelling ontleende MANSERGH aan twee redenen. Eerstens aan het voortduren van een vrij algemeene onwetendheid van onze medemenschen omtrent den aard van het werk van den ingenieur en hier en daar aan gebrek aan waardeering voor diens beroep. Tweedens aan de koppige weigering van den Engelschen geest om de noodzakelijkheid aan te nemen van eenigerlei formeelen titel bij hen, die het ingenieurschap voor zich zelf opeischen.

Bij het Engelsch sprekende deel der wereld — hoe vreemd dit ook klinke voor de „zooveel hooger georganiseerde buitenlandsche collega's" — kan een ingenieur een diploma hebben, of niet. Hij kan lid zijn van het Instituut dat op zijn vak betrekking heeft en hij kan gerechtigd zijn een heele reeks van hoofdletters achter zijn naam te plaatsen, maar het kan ook zijn dat hij geen enkel recht heeft op eenigerlei titulatuur. En dit is zoo, omdat ingenieurswerk in Engeland niet bestaat in *zijn*, maar in *doen*. De qualiteit van den ingenieur ligt meer naar den kant van den uitvinder dan naar dien van den geleerde. Spreker was er tevreden mee, dat dit zoo is. Zeker, een ingenieur kan niet te veel geleerd hebben, hij kan niet te degelijk voorbereid zijn in al de beginselen van kennis en bekwaamheid, noodig voor de uitoefening van zijn vak; maar de waarlijk groote ingenieur wordt geboren, niet gemaakt.

Het ingenieursvak is de eenige hooge kunst, die in dezelfde mate afhangt van de goedkoopheid als van de andere factoren, die bij de beoordeeling van de voortreffelijkheid van een kunstproduct in rekening moeten worden gebracht. Wanneer andere factoren — bruikbaarheid, degelijkheid, doeltreffendheid — gelijk staan, is dat ingenieurswerk het beste, dat het minste geld heeft gekost. De kosten-basis is de ware fundeering, waarop de ingenieur bouwt en dit standpunt brengt ons onmiddellijk tot deze eenvoudige definitie van ingenieurswerk: „iets wat verstandig gedaan is door een ingenieus mensch" (1).

Dat standpunt kan ook dienen om college-, leerboek-, formule- en routine-ingenieurswerk streng te onderscheiden van het echte, het ware ingenieurswerk. En dit brengt ons tot het waardeeren van de Amerikaansche definitie van een ingenieur: „iemand die voor één dollar iets goeds maakt, waarvoor een ander het dubbele geld noodig heeft".

Die bepaling drukt vrijwel de waarheid uit, al kan ze niet de geheele waarheid zijn, want dat is nu eenmaal onbereikbaar. Zij herstelt op den haar toekomenden hoogen rang een hoedanigheid, die door hen, welke gewoon zijn de ingenieursstudiën uit een college-oogpunt te beschouwen, volkomen over het hoofd wordt gezien. Er is een legende van een professor in toegepaste mechanica, die diep verontwaardigd was over het denkbeeld, dat stoommachines voor geld gemaakt werden om ze te verkoopen als koekjes. Heel veel nutteloos verspild vernuft zou worden gespaard, indien zij, die zich begeven in een of anderen tak van ingenieursvak, aan de kosten even veel gedacht hadden als aan de afmetingen en aan de berekeningen der hoogere wiskunde.

Het ware ingenieursvak moet opgevat worden, zooals dit geschiedt bij werken in uitvoering. Het heeft geen gezaghebbende leerboeken. De boekerij van den uitvoerenden ingenieur kan soms hoofdzakelijk bestaan uit vluchtige catalogi van fabrikanten en uit lijsten met prijscouranten van materialen.

De ingenieur moet vooral leeren te werken met de middelen, die het gereedst voor de hand liggen. Zeker, hij moet zijn idealen liefhebben, anders daalt hij af tot den rang van routine-mensch; maar van alle menschen kan hij zich het minst de weelde van stokpaardjes rijden veroorloven. Hij laat zoo weinig mogelijk aan het toeval over, en, als hij verstandig is, zal hij niet verder afgaan op zijn voortreffelijkste wiskunde, dan voor zoover hij die zien kan. Als hij begint met geschiktheid, ontwerpt met geduld, opneemt en waarneemt met zorgvuldige nauwkeurigheid, en toepast met wijsheid, dan zal hij na verloop van tijd zich zelf tot zijn eigen verbazing in het bezit zien van oordeel; en dit is de roem van den ingenieur, die hem geschikt maakt voor zijn allerhoogsten rang van manusje van alles der beschaving.

De stoffelijke beschaving is veel verschuldigd aan dien getrouwen dienaar. Anderen mogen op touw zetten, ontwerpen, uitvinden, behoeften ontdekken en die behoeften vervullen; de ingenieur doet als regel hoofdzakelijk wat hij moet doen. Door volledige aandacht aan zijn eigen zaak te wijden, maakt hij de gebochelde lijnen recht en hij helpt de ruwe plekken gelijk maken voor allen.

De ingenieur moet een groote mate van concentratie bezitten. Zijn streven moet zijn om elk werk, elk artikel iets beter te maken dan het vorige. De nieuwste stoommachine bezuinigt een fractie op stoomgebruik; het nieuwste stoomschip draagt zijn last met een nauwlijks waarneembare bezuiniging op kolengebruik; het gekozen metaal voor rails duurt iets langer dan zijn voorganger; de hoofdlijn is hier en daar iets rechter geworden; en de uiteinden der aarde zijn iets dichter bij elkaar gebracht; cholera, pest en hongersnood op zijde gedreven. De ingenieur is de democraat, die werkt in het belang der arbeidende klassen, waar hij zorgt voor grooter comfort, betere voeding, hygiëne, vrijer beweging van het volk uit de overvolle stad naar de buitenwijken. En dan denken wij bij de alles beheerschende vraag naar snel en gemakkelijk vervoer aan den Schot MACADAM, die ontdekte, dat goede wegen konden gemaakt worden met kleine steenstukken.

Verder behandelde MANSERGH de vraag of de Britsche voorspoed, gebonden aan ingenieurswerk, inderdaad — zooals velen zeggen — reeds over zijn hoogwatermerk heen is. Welnu, dit is wel mogelijk. Hersens zijn niet een bijzonder bezit van de Britsche nationaliteit. Wetenschap kent geen grenzen. De ingenieur is de trouwste vrijhandelaar. Hij gaat waar hij noodig is en waar hij het meest te doen vindt.

(1) «The white man's burden.»

(1) In het Engelsch kernachtiger: «Engineering is merely something cleverly done by an ingenious person».

Zal hij in de toekomst het meest bloeien in Engeland of elders?

* * *

Tot zoover onze indrukken van de presidentiale rede.

Het stellen van de laatst behandelde vraag, zonder haar op te lossen, op dit congres, door den voorzitter, is een van de teekenen des tijds, die ons doen begrijpen, dat het technisch Engeland begint te gevoelen dat zijn prachtig isolement het toch op den duur achterstelt. En het is onder anderen aan dat gevoel, dat dit internationaal congres zijn ontstaan te danken heeft. Men oordeelde eindelijk het tijdstip gekomen om ook aan het technische buitenland op Britschen bodem medewerking te vragen. Die poging is volledig gelukt, wat het buitenland betreft, dat verscheidene corypheeën van het ingenieursvak uitzond.

Wat Engeland zelf betreft zoo ontstond dit congres nog uit een andere geestesstrooming: het streven naar fusie van de bestaande, zelfstandige, acht groote ingenieurs-vereenigingen. Voor het eerst werkten deze vakvereenigingen samen. Haar presidenten waren de vice-presidenten van het congres en zij vormden zeven der sectiën van het congres, terwijl een van haar, het Institute of Civil Engineers, zich splitste in de twee sectiën: 1⁰. spoorwegen, 2⁰. waterwegen en zeewerken. En waarschijnlijk is dit congres een eerste stap naar verdere aansluiting. De president van het IJzer- en Staal-Instituut, WILLIAM WHITWELL (van de Stockton Iron Works te Thornaby-on-Tees) wees ten minste in zijn inleidingsrede in sectie V op de wenschelijkheid om eenheid te brengen in de werkzaamheden dier groote vereenigingen, die te zamen dit congres uitmaken, en die in het jaar 1900 over Engeland het volgend aantal bladzijden druks hebben uitgestort:

Institution of Civil Engineers	1981
Institution of Mechanical Engineers	644
Iron and Steel Institute	1173
Institution of Naval Architects	305
Institution of Mining Engineers	1255
Institution of Electrical Engineers	975
Institution of Gas Engineers	219
Incorporated Association of Municipal and County Engineers	253
Totaal	6805 bladzijden.

In deze overstelpende hoeveelheid drukwerk is een zeker bedrag overtollig, dat dit congres zal trachten te verminderen door samenwerking. Sommige der voordrachten en verhandelingen schijnen, oppervlakkig beschouwd, van buitengewoon weinig practisch belang. Maar daarbij herinnere men zich dat dit van onheugelijke tijden af steeds de geliefkoosde tegenwerping is geweest tegen het werken van pioniers van den geest. In dezen tijd van specialisatie is het daarentegen bijzonder belangrijk dat hypothese en generalisatie — de complementaire factoren voor wetenschappelijken vooruitgang — niet uit het oog worden verloren.

* * *

Om het congres te doen slagen, hebben de verschillende Institutions en Associations hun gewone zomervergaderingen *niet* gehouden, doch de sectievergadering van het congres als zoodanig doen gelden.

Met één uitzondering. Het Institution of Naval Architects heeft integendeel nog geen twee maanden geleden zijn groote zomervergadering, en dat nog wel te Glasgow! gehouden. En 't gevolg was, dat deze sectie IV, Naval Architecture & Marine Engineering, de slechtst bezochte van het geheele congres was. Bij de opening der sectie waren slechts een tiental leden aanwezig, en de tweede dag was de opkomst nog slechter. (1) Engelsche leden, die een voordracht hadden aangekondigd, waren zelf afwezig, zoodat hun „paper" werd voorgelezen door den secretaris.

Bekende architecten op scheepsbouw- en machinegebied als Sir WILLIAM BEIT, Sir EDWARD REED, zelfs de beroemde Glasgowsche scheepsbouwmeester Sir ARCHIBALD DENNIE, zoo goed als nagenoeg het geheele bestuur van het Institution dat de sectie presideerde ontbraken. Voegt nu hier nog bij dat de voordrachten van deze sectie op de vergadering zelf alleen in kort uittreksel aan de deelnemers werden verstrekt, terwijl anders bij de „Naval Architects" de goede (en bij ons navolgenswaardige) gewoonte bestaat voordrachten *vooraf* te doen drukken en weken vóór de vergaderingen verkrijgbaar te stellen, dan zijn hier de voornaamste redenen uiteengezet waarom dit voor Engeland belangrijkste vak in deze sectie niet als geslaagd is te beschouwen.

De discussies in sectie VII: gemeentewerken (Municipal) was daarentegen zeer opgewekt en de behandelde onderwerpen waren buitengewoon belangrijk, hetgeen niet te verwonderen is als men weet hoe veelomvattend de ingenieursdienst in verschillende groote gemeenten van Engeland, Schotland en Ierland is, en hoeveel het vaste land op dit gebied aan de Engelschen heeft te danken, die het dan ook blijkbaar niet noodig oordeelden den bijstand van vastelands-ingenieurs in deze sectie in te roepen tot het houden van voordrachten. Twee der gewichtigste vragen van stedelijken publieken dienst: het verwerken van stedelijken afval en rioolwater en het woningvraagstuk der armen werden hier uitvoerig behandeld.

In sectie VIII: Gas, ontmoetten de leden der gas-ingenieurs-vereenigingen hunne Engelsche collega's niet voor de eerste maal. Reeds verscheiden keeren hielden zij internationale vakbijeenkomsten, o.a. nog voor een jaar te Londen. Ook werkt er een internationale commissie voor de photometrie van gloeilicht. De verlichting der Glasgow-tentoonstelling gaf aan de gasmenschen al dadelijk gelegenheid verschillende vraagpunten onder de oogen te zien. De opkomst van niet-Engelschen was hier bijzonder levendig en de behandelde onderwerpen trokken blijkbaar zeer de aandacht en leidde tot echte vakdiscussies. Voor ons was deze sectie aantrekkelijk omdat het de eenige was, waar een Nederlander een voordracht hield. En die voordracht van J. VAN ROSSUM DU CHATTEL, onder-directeur der Amsterdamsche stedelijke gasfabrieken, over de beginselen bij een voorgestelde constructie voor een nieuwen gashouder te Amsterdam, werd met zooveel waardeering aangehoord en leidde tot opmerkingen van allereerste gas-autoriteiten, hetgeen ons aanleiding geeft haar in een volgend nummer uitvoerig te behandelen.

Het meest internationaal was het programma van sectie II: waterwegen en zeewerken, waar verscheiden Europeesche en Amerikaansche ingenieurs waren uitgenoodigd om te spreken over uitgevoerde, en in uitvoering zijnde werken als: Dortmund-Eemskanaal, afwateringskanaalwerken in Chicago, de irrigatie in de Nijlvallei, waterwegen tusschen Zwarte- en Witte zee, de Neder-Missisipi, de Donau-mond, de Clyde, de zeehavens van Bilbao, Zeebrugge, en de kustverlichting van Schotland, Frankrijk en China. De meeste van de verwachte sprekers waren echter afwezig, en van hun voordracht werd dan een uittreksel gegeven door den honorair-secretaris der sectie Prof. L. F. VERNON—HARCOURT, waarop dan allicht geen of een onbeteekende discussie volgde.

In de tweede afdeeling der civil-engineers: sectie I, Spoorwegen, daarentegen sprak geen enkele buitenlander. De Uganda, Soedan en Australische spoorwegen kwamen ter sprake. Zeer belangrijk leek ons de voordracht van Prof. C. A. CARUS-WILSON over „Besparing der electriciteit als beweegkracht van spoorwegen, thans door stoom gedreven."

Daarentegen was sectie III (Mechanical) weer zeer internationaal. We woonden daar een voordracht bij van den Duitschen secretaris van het „Verein für Electrotechn." G. KAPP, in onberispelijk Engelsch over beproeven en controleeren van electrische kracht, waarbij hij de voorschriften van dat Verein omtrent de beproevingseischen voorlas die, naar wij meenden, door de Duitsche vakpers algemeen verspreid waren, doch die aan de Engelschen blijkbaar in 't geheel niet bekend waren, blijkens hun verrassing die zij uitten bij de discussie. In hoeverre het metrieke stelsel kan toegepast worden in de werkplaats, is voor ons geen vraag meer. Voor de Engelschen wel, en in deze sectie werd aan die vraag waarlijk door GREENWOOD een voordracht gewijd!

De proefnemingen met stoomturbines van PARSONS en STONEY voor het drijven van dynamo's waren hoogst belangrijk.

De aanwezigheid van deskundigen als R. DIESEL uit München en SCHROETER, wier meening door den president gevraagd werd bij de discussie over onderwerpen, waarvan het bekend is dat zij een gezaghebbende studie maakten, werd in deze sectie blijkbaar zeer gewaardeerd door de Engelschen.

In sectie V: ijzer en staal, werd aan de leden een pracht-

(1) *Engineering* van 6 Sept. 1901 zegt, blz. 314: «*there was a large attendance of members of the Institution and foreign visitors present*». Waarschijnlijk is dit met prophetischen blik neergeschreven, vóór de verslaggever het congres bijwoonde.

werkje aangeboden getiteld „Iron, steel and allied trades, Glasgow and its tributaries", waarin een levensschets gegeven wordt van de voornaamste ijzer- en staal-menschen en hun werken. In de sectie kwamen vele metallurgische vraagstukken ter sprake.

In sectie VI, Mijnen, werd o. a. de voordracht van MOLENGRAAFF door den secretaris in uittreksel voorgelezen, daar de spreker in Indië is.

In sectie IX, Electriciteit, waren zeer actueele vraagstukken aan de orde, terwijl bovendien in nagenoeg alle andere secties electrische vraagstukken werden behandeld, zoodat hieruit al weer de waarheid blijkt van het gezegde van CANET te Parijs bij de receptie der Societé des ingénieurs civils in 1901: „l'ingénieur de l'avenir sera électricien ou il ne sera pas." Onder de onderwerpen die vooral de aandacht schenen te trekken was: de bescherming van trolley-draden, de hooge-spoed-spoorweg en niet het minst de relatieve voordeelen van het drie-, twee- en één-phasen stelsel voor voeding van laag-stroom netwerken.

In een volgend nummer over eenige voordrachten.

(Wordt vervolgd.)

Verruiming en vernauwing van het rivierbed bij spoorwegovergangen.

Spoorwegbrug over de Maas bij Buggenum.

(Met afbeeldingen).

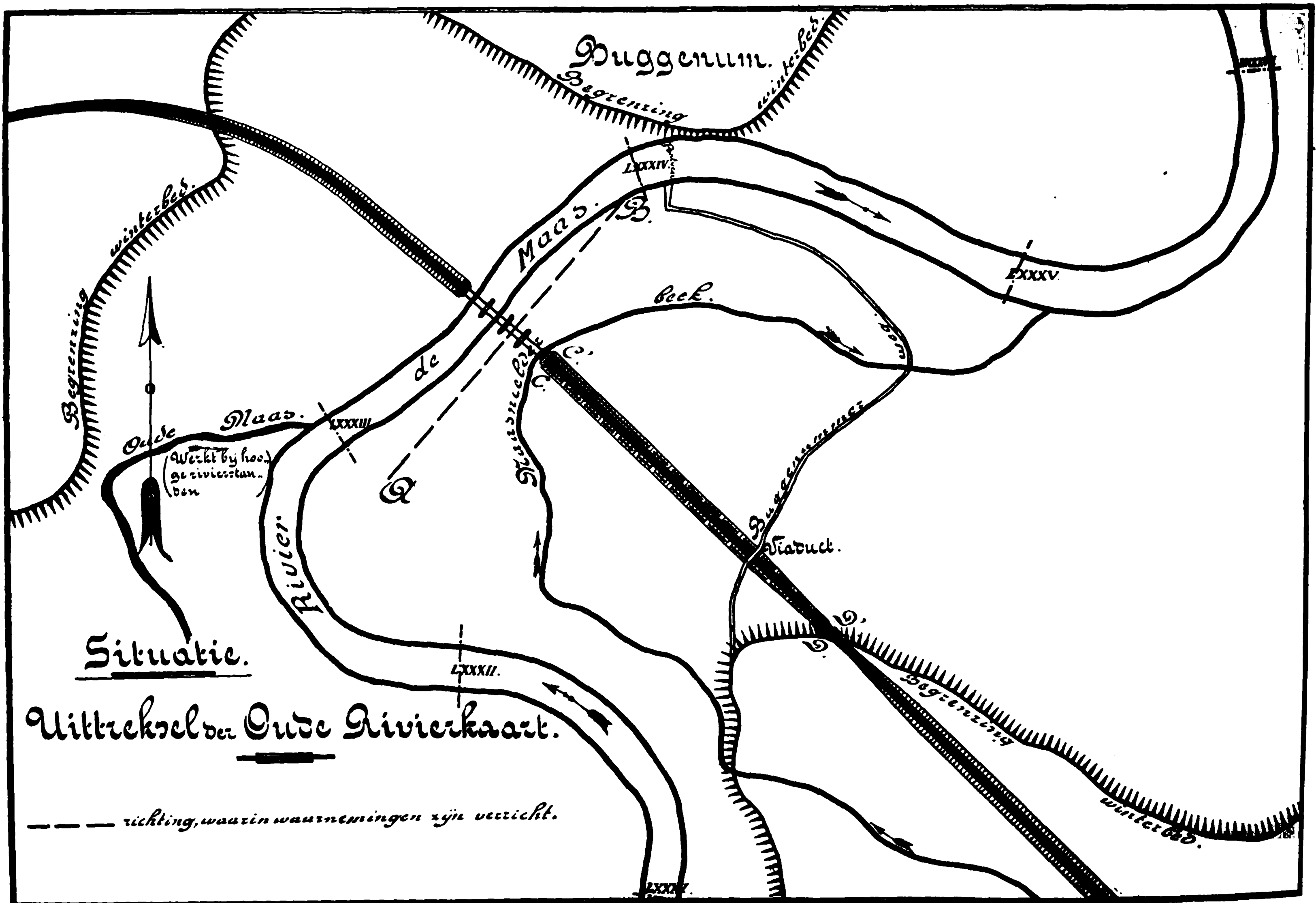
De bouw der spoorwegbruggen over onze groote rivieren is met het oog op het rivierbelang gepaard gegaan met verruiming van het doorstroomingsprofiel ter plaatse van en nabij de brug. Hieraan is in 't algemeen eene berekening ten grondslag gelegd ter bepaling van het doorstroomingsprofiel der brug, hetwelk voor de rivier bij de verschillende waterstanden werd noodig geacht, terwijl door normaliseeringswerken de riviervakken boven en beneden de bruggen in een toestand zijn gebracht, die voor het rivierbelang voldoende mocht worden geacht.

Om het doorstroomingsprofiel bij hoog water te vergrooten is echter bij sommige bruggen de uiterwaard of zooals in Limburg de hooge rivieroever slechts over eene geringe breedte aan weerszijden van de as der brug verlaagd geworden; vaak bedraagt de totale breedte dier verlaging, alzoo gemeten in de richting van de stroomas der rivier, niet meer dan 50 à 100 M. Aldaar is dan een zeer plaatselijke verlaging in het winterbed gevormd, die ingesloten is door boven- en benedenwaarts gelegen hoogere gronden.

In het geval, dat het water zich blijft bewegen in eene richting evenwijdig aan de stroomas der rivier, zooals door eene goede normaliseering wordt beoogd, dan kan door deze plaatselijke verruiming, indien zij grooter is dan noodig om de vernauwing der spoorwegwerken te compenseeren, geene vermeerdering van afvoervermogen worden verkregen, omdat de onmiddellijk boven- en benedenwaarts gelegen hoogere gronden dien meerderen afvoer niet toelaten.

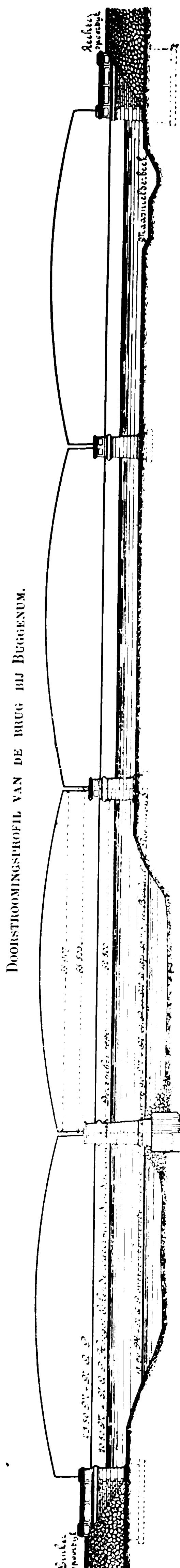
Het plotseling grooter wordend profiel heeft dan noodwendig tengevolge, verlies van stroomsnelheid, alzoo stroomverlamming, zoodat de door de rivier medegevoerde vaste stoffen gelegenheid vinden zich in dit ruimer profiel af te zetten. In 't algemeen valt dan ook eene sterke slibafzetting en dientengevolge een betrekkelijk snelle ophooging dezer verlaagde uiterwaarden en hooge oevers nabij verschillende bruggen waar te nemen, soms van meer dan een meter hoogte in enkele tientallen jaren.

Wanneer echter de rivier vooral boven- maar ook benedenwaarts van de brug, zoowel wat het zomer- als het winterbed



Schaal 1 : 15000

Fig. 1.


Doorstroomingsprofiel van de brug bij Buggenum.

Schaal 1 : 1000

Fig. 2.

betreft, goed is genormaliseerd, het doorstroomingsprofiel van de brug goed is gekozen, zoodat eene stroomverlamming aldaar ter plaatse is uitgesloten en de verlaging van de uiterwaard of hoogen oever niet meer bedraagt dan noodig is, om de beperking van het doorstroomingsprofiel door de brugwerken, d. w. z. door spoordijk, landhoofden en pijlers te compenseeren, dan kan eene verhooging der bij den aanleg van het kunstwerk afgegraven of verlaagde vakken uiterwaard of hooge oever, en wel in meerdere mate dan de gewone slechts uiterst langzaam plaats hebbende opslibbering der uiterwaarden en hooge oevers in 't algemeen, niet plaats vinden.

Deponeeren zich in betrekkelijk sterke mate vaste stoffen in het verlaagde gedeelte, dan is:

óf het geheele riviervak, waarin de brug gelegen is, te ruim voor het régime der rivier;

óf alleen het brugprofiel met de verlaagde gedeelten boven- en benedenwaarts is te groot, zoodat de rivier door sterke opslibbing dit evenwicht tracht te herstellen; in beide gevallen is de verhooging van het afgegraven gedeelte alsdan niet bepaald in strijd te achten met het rivierbelang, maar kan zelfs nuttig wezen;

óf de normaliseering boven en beneden de brug is onvoldoende, zoodat de onregelmatige stroomloop dwars uit het zomerbed naar het winterbed aanleiding kan geven tot verzanding, in welk geval de normaliseering verbetering eischt.

Maar niet altijd is er bij den spoorwegovergang verruiming van het doorstroomingsprofiel tot stand gebracht.

Voor het geval de spoorwegdijk eene betrekkelijk groote breedte van de uiterwaard of van den tot afstrooming van hoog opperwater dienstdoenden hoogen oever inneemt, waardoor in sterke mate het winterbed beperkt wordt, dan valt er dientengevolge bij verscheidene bruggen zelfs vernauwing van het rivierbed waar te nemen, welke men door verlaging van een betrekkelijk klein gedeelte uiterwaard of hoogen oever nabij den spoorwegovergang heeft trachten te compenseeren.

In 't algemeen kan echter omtrent eene dergelijke vernauwing al dadelijk worden opgemerkt, dat daardoor eene slechts geringe opstuwing of verhooging van den waterspiegel boven de brug zal worden teweeggebracht, wijl spoorwegdijken, hooge veerdammen enz., waarvan de richting nagenoeg dwars op de stroomas der rivier is gericht en die het winterbed, dus het dwarsprofiel der rivier zoogenaamd „plaatselijk" beperken, slechts weinig opstuwing kunnen veroorzaken en daarom voor de rivieren, althans bij open water, vrij onschadelijk zijn. Eene opstuwing van tien tot hoogstens twintig cM. is bij dergelijke, zelfs belangrijke beperking van het winterbed eener rivier reeds zeer groot te noemen en wordt nagenoeg bij het allerhoogste opperwater niet bereikt; zoowel eenvoudige becijfering als werkelijke opname, voor zoover dit bij zeer hoogen rivierstand doenlijk is, toonen dit onmiddellijk aan. Het dient echter zoo mogelijk te worden voorkomen, dat de achtereenvolgende plaatselijke beperkingen van het rivierbed, indien er zich meerdere op eenig riviervak bevinden, niet zóó nabij elkaar komen te liggen, dat de invloeden zich kunnen ophoopen, want in dat geval zouden de gezamelijke vernauwingen eene over groote lengte der rivier doorgaande beperking van het winterbed gaan vormen, die bij hoog opperwater eene belangrijke verhooging van den rivierstand zou veroorzaken.

Hoe zal zich nu in 't algemeen bij hoogen rivierstand nabij de plaatselijke beperking het doorgaande verhang wijzigen?

Het is niet ondienstig om deze kwestie nader te beschouwen, omdat de aard der verandering in de verhanglijn met zekerheid bekend moet zijn, zal de berekening van de grootte ervan niet tot eene geheel verkeerde uitkomst leiden.

Het riviervak beneden de vernauwing ondervindt, nadat bij den hoogen waterstand de permanente afstrooming wederom is ingetreden, geen of nagenoeg geen invloed van de opstuwing, omdat de afvoer der rivier zoowel beneden als boven de vernauwing, behoudens eenig weerstandsverlies, even groot zal zijn, alsof er geene vernauwing aanwezig ware. Het water zal echter door het beperkte doorstroomingsprofiel van den spoorwegovergang met eene grootere snelheid, dus onder plaatselijk grooter verhang in het beneden gelegen riviervak stroomen dan bij afwezigheid der vernauwing, waardoor in dat riviervak onmiddellijk benedenwaarts het kunstwerk, neeren en warrelende bewegingen van het water ontstaan. De vertragende beweging, die het water reeds dadelijk beneden de brugopening ontvangt, zal de grootere snelheid van het water in het bij

hooge rivierstanden nauwe doorstroomingsprofiel al spoedig doen verminderen tot die snelheid, waarbij de bewegende kracht weer evenwicht maakt met den weerstand door het rivierbed uitgeoefend; over betrekkelijk korte lengte beneden de brugopening zal daarom, voor zoover zich de vertragende beweging doet gevoelen, het verhang der rivier kleiner zijn om reeds weder spoedig het gewone verhang aan te nemen. Ook bovenwaarts het beperkte doorstroomingsprofiel of de vernauwing, zal bij hooge rivierstanden, ten gevolge der opstuwing, de verhanglijn kleiner zijn dan die, welke bij afwezigheid der vernauwing zoude aanwezig zijn; zij zal theoretisch eene gebogen kromme lijn zijn, die de bolle zijde naar laatstbedoelde verhanglijn keert en deze assymptotisch nadert. Eerst over zeer grooten afstand bovenwaarts de plaats van opstuwing zal de opstuwing onmerkbaar klein of onwaarneembaar zijn geworden, en wel over een afstand zeer veel grooter dan die tot de plaats, waar eene horizontaal gedachte lijn door het punt der grootste opstuwing, de gewone verhanglijn zou snijden,

Daar de opstuwing het gevolg is van eene plaatselijke beperking der rivierbreedte, zoo zal de waterstand even boven de beperking zooveel moeten rijzen, dat er bij het te nauwe doorstroomingsprofiel een plaatselijk verval ontstaat, waardoor het water nagenoeg plotseling de meerdere snelheid kan verkrijgen, die in het beperkte dwarsprofiel voor den afvoer der rivier vereischt wordt.

Het verval x, dat voor deze vermeerdering der gemiddelde snelheid noodig is, kan globaal berekend worden uit de formule:

$$x = \frac{\frac{A}{\mu O_1} - \frac{A}{O}}{2g}$$

waarin voorstellen:

A = de afvoer der rivier;
O = de oppervlakte (inhoud) van het onbeperkte dwarsprofil;
O_1 = „ „ „ „ „ beperkte „
μ = de contractie coëfficient = circa 0.90, en
g = de versnelling der zwaartekracht.

Hierbij wordt opgemerkt, dat dus $\frac{A}{O_1}$ en $\frac{A}{O}$ de gemiddelde snelheid in het al en niet beperkte dwarsprofil aangeven, zoodat hierbij rekening moet worden gehouden met de omstandigheid, dat de stroomsnelheid boven de uiterwaarden of hooge oevers veel geringer is dan in het eigenlijke rivierbed. Daar, bij overigens gelijke toestanden, de snelheden evenredig zijn met de vierkantswortels uit de diepten, zoo zal de oppervlakte van het profil boven de uiterwaarden of hooge oevers in dezelfde reden dienen te worden verkleind.

Ter berekening van de opstuwing eener plaatselijke vernauwing veroorzaakt door beperking van de uiterwaard of hoogen oever door den spoorwegdijk, kan bovenstaande formule echter geen dienst doen. Want de beperking van het rivierbed is wel plaatselijk aanwezig, maar oefent bij hoogen rivierstand niet enkel een plaatselijken invloed uit op de strooming van het water, daar op eenigen afstand boven en beneden den spoorwegdijk, geen of althans geringe strooming op de uiterwaard of hoogen oever zal worden aangetroffen, zoodat zelfs over verscheidene kilometerslengte, met de brug ongeveer in 't midden, de strooming niet door het geheele dwarsprofil der rivier plaats heeft. De invloed der plaatselijke beperking is daardoor echter veranderd in dien van eene vernauwing der rivier over eenige kilometerslengte, waarvan het normale profil geleidelijk wordt beperkt tot het versmalde doorstroomingsprofil in den spoorwegovergang.

Ter berekening van de opstuwing in dusdanig riviervak (ter lengte = l) door de beperking veroorzaakt, dient het verval te worden berekend van de rivier met en zonder vernauwing; het verschil geeft dan de grootte aan van de opstuwing.

De beschouwing van het riviervak beneden de vernauwing kan als van nagenoeg onbeteekenenden invloed bij de berekening, buiten beschouwing blijven.

Het verval x in het riviervak bovenwaarts de plaatselijke beperking wordt bij benadering uitgedrukt door de bekende formule der ongelijkmatige beweging

$$x = \frac{A}{2g}\left(\frac{1}{O_1^2} - \frac{1}{O^2}\right) + \beta A^2 \left(\frac{b' l'}{O'^3} + \frac{b'' l''}{O''^3} + \text{enz.}\right)$$

waarin voorstellen:

O de oppervlakte van het normale dwarsprofil der rivier zonder beperking, waarvan de breedte = b en de gemiddelde diepte = h is;

O_1 de oppervlakte van het doorstroomingsprofil ter plaatse der beperking;

b' en b'', l' en l'' en O' en O'', enz. de breedten, lengten en oppervlakten der verschillende deelen, waarin het riviervak ter lengte = l tusschen de profillen O_1 en O verdeeld kan worden, zoodat over de lengte van elk deel de oppervlakte en breedte van eenig dwarsprofil als constant kan worden aangenomen;

en β een coëfficient welke volgens DE CHÉZY op 0.0004 is aan te nemen.

De eerste term van het tweede lid dezer vergelijking stelt het verval voor, dat noodig is om het water de meerdere snelheid te geven, terwijl de tweede term het verval voorstelt, noodig om den weerstand in het rivierbed te overwinnen.

Indien de rivier over hare geheele lengte een volkomen regelmatig doorstroomingsprofil had, ter grootte van $O = b \times h$, dus ter breedte = b en ter gemiddelde diepte = h, dan zou het verval x' van dit riviervak over de lengte l berekend kunnen worden volgens de formule

$$x' = l\alpha = \beta A^2 \frac{l}{b^2 h^3}$$

(waarin α = het verhang), afgeleid, hetzij uit de bekende formule der gelijkmatige beweging $v = c \sqrt{R\alpha}$, waarin voorstellen v de stroomsnelheid, c een coëfficient, nl. $c = \frac{1}{\sqrt{\beta}}$ en R „de gemiddelde straal" = $\frac{O}{o}$ $\left(\begin{matrix}\text{oppervlakte van het profil}\\ \text{natte omtrek „ „ „}\end{matrix}\right)$ òf uit de bovenstaande formule voor de ongelijkmatige beweging als $O_1 = O$, zoodat de eerste term vervalt, en verder b en h onveranderlijk zijn.

Hieruit volgt onmiddellijk de grootte der te bepalen opstuwing, welke gelijk is aan $x—x'$.

Dat aan zulk eene berekening vele moeielijkheden zijn verbonden, indien men den invloed eener beperking van het winterbed nauwkeurig zou willen kennen, ligt voor de hand; te meer daar de uitkomst noodwendig klein zal moeten zijn, terwijl het onderwerp van te ruwen aard is, om voor nauwkeurige berekening vatbaar te zijn.

De verhouding toch tusschen afvoerend vermogen van het profiel boven de uiterwaarden of hooge oevers en van het eigenlijke rivierbed of zomerbed is bezwaarlijk aan te geven, terwijl de waarde van den coëfficient β voor beide zeer onzeker is. Men zal dan ook in het algemeen goed doen voor het te berekenen geval een ander minder ingewikkeld te stellen, dat gemakkelijker voor berekening vatbaar is, ten einde alzoo voor de te berekenen waarde eene grens of maximum waarde te bepalen.

Als eene der grootste belemmeringen van het winterbed eener rivier mag zeker wel gerekend worden die, uitgeoefend op de rivier de Maas even beneden Roermond door de spoorwegdijken van den spoorwegovergang nabij Buggenum, in de lijn Gladbach—Antwerpen, waarvan het Nederlandsch gedeelte tegenwoordig tot Staatsspoorwegen behoort. De brug is gebouwd in 1877/79.

Bij zeer hoogen waterstand zijn door mij enkele jaren geleden eenige waarnemingen ter plaatse verricht, ten einde de opstuwing nader te leeren kennen, door deze spoorwegwerken veroorzaakt.

De situatie in fig. 1 doet ons de ligging van dezen spoorwegovergang zien ten opzichte van het kronkelende riviervak, dat door den spoorweg gesneden wordt; verder bovenwaarts dan de situatie-teekening aangeeft stroomt de rivier echter vrij regelmatig in de richting Zuid-Noord.

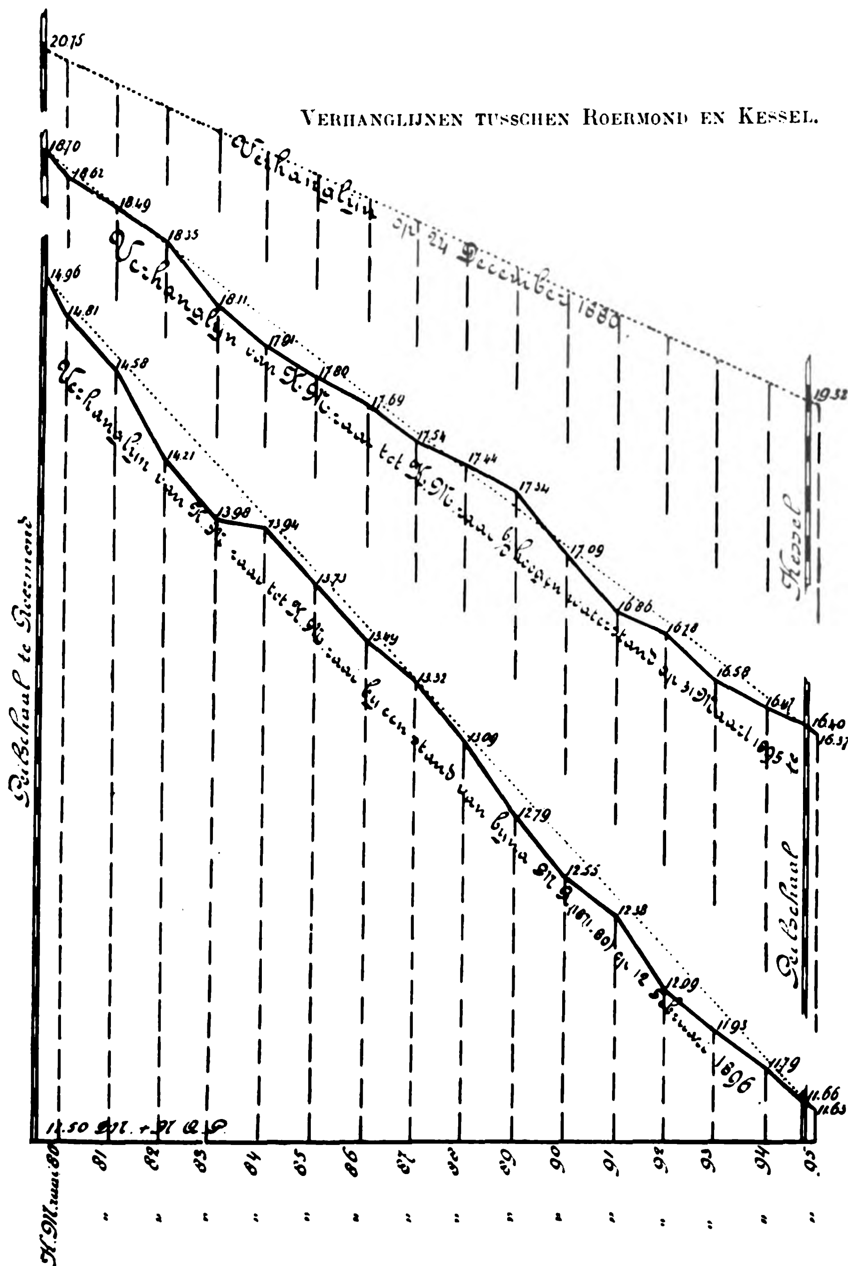
Het kaartje is een uittreksel van de oude rivierkaart, waarop aan beide oevers de begrenzingen van het winterbed zijn aangeduid, terwijl in de geblokte lijnen de richtingen zijn aangegeven, waarin de waarnemingen zijn geschied. Het is niet mogelijk om bij hoogen waterstand de mate van opstuwing, door bedoelde spoorwegwerken veroorzaakt, met juistheid te bepalen, zoowel met het oog op de omstandigheid, dat even boven de brug de watertoevoer van de zoogenaamde „Oude Maas" plaats heeft, welke oude Maas-arm bij hoogen rivierstand een deel van het boven Roermond uit de Maas afgeleide water weder beneden Roermond in de rivier terugvoert, als tengevolge van de belemmering, die de brug voor gewoon verkeer te Roermond, vlak boven de peilschaal aldaar

gelegen, — hoewel in veel geringere mate dan de spoorwegbrug te Buggenum — op den afvoer van hoog opperwater uitoefent. Vergeleken met de spoorwegwerken nabij Buggenum hebben echter bovenbedoelde toevloeiing van de Oude Maas en de brug voor gewoon verkeer te Roermond een weinig beteekenenden invloed op de mate van opstuwingen en op de verhanglijn bovenwaarts van de spoorbrug. De verrichte waarnemingen geven ons daarom toch een denkbeeld van de opstuwing der Buggenumsche spoorwegwerken.

Het zomerbed van het riviervak, waarin de spoorbrug voorkomt, is gemiddeld 100 M. breed, terwijl de gemiddelde breedte van het winterbed, dat tot waterafvoer dienst doet, op 1500 M. kan worden aangenomen, waarbij dan het gebied dat alleen tot waterberging dienst doet, niet is medegerekend.

De gemiddelde diepte in het zomerbed is ± 2 M. beneden den middelbaren rivierstand (gemiddelden zomerstand) of M.R. (1871—80), welk peil is gelegen op 13.90 M. + N.A.P. ter plaatse van de overbrugging, overeenkomende met den waterstand van 14.90 M. + N.A.P. aan de peilschaal te Roermond; in het doorstroomingsprofiel van de brug, alsmede tot ongeveer 100 M. daarboven en daarbeneden bedraagt de diepte in het zomerbed ruim 1 M. meer.

De gemiddelde hoogte der hooge oevers binnen de aangegeven begrenzing van het winterbed bedraagt ± 3.5 M. boven den middelbaren rivierstand. Een zeer hooge waterstand der rivier te plaatse van de brug, is bijv. ± 18.50 M. + N.A.P. d. i. 4.60 M. boven M. R. (1871—80), waarbij dan de hooge oevers ruim 1 M. overstroomd zijn.



Lengteschaal 1 : 150000; Hoogteschaal 1 : 30

Fig. 3.

Gewoonlijk zijn de hoogste jaarlijksche winterstanden, welke slechts gedurende enkele dagen voorkomen, een halven meter lager, terwijl de hoogste Maasstanden dezer eeuw, die in Februari 1850 en in December 1880 ter plaatse van de brug zijn voorgekomen, kunnen geacht worden te zijn respectievelijk 20.30 M. en 20.50 M. + N.A.P. of 6.40 M. à 6.60 M. + M. R. (1871—80), overeenkomende met 20.45 M. en 20.75 M. + N.A.P. aan de peilschaal te Roermond.

In dat geval zijn de hooge oevers nabij de brug binnen de aangegeven begrenzing van het winterbed en dienst doende tot afvoer van hoog opperwater, ter hoogte van ± 3 M. overstroomd.

De wijdte in den dag tusschen de landhoofden bedraagt 250 M., gevormd door vier openingen elk van 62.50 M. (zie fig. 2).

De breedte tusschen de normaallijnen, waarop het riviervak boven- en benedenwaarts der brug gedeeltelijk is genormaliseerd, bedraagt bij den middelbaren rivierstand 100 M. nabij de brug verwijdende tot ± 110 M. in de as der brug, met het oog op de dikte van den stroompijler en de bestorting aan den voet.

In de dagwijdte der brug tusschen de landhoofden is, ter weerszijden van de as van de brug, de hooge oever ter hoogte van ongeveer 1 M. afgegraven, over een breedte van totaal 50 M., gemeten in de richting der stroomas, zoodat de hoogte van den hoogen oever aldaar bedraagt 16.70 M. + N. A. P. of 2.80 M. + M. R. (1871-80); de afgraving geschiedde aan den rechteroever over ongeveer 0.75 H. A., en aan den linkeroever over ongeveer 0.15 H. A., dus over totaal 0.90 H. A.

Met het oog op uitstrooming bij zeer hoogen rivierstand is deze afgraving ter breedte van ± 30 M., gemeten in de richting der stroomas, nagenoeg geheel met steenbezetting verdedigd.

De hoogteligging van de onderzijde der brugoverspanningen bedraagt 23.30 M. + N. A. P. of bijna 3. M. boven den in deze eeuw hoogst bekenden rivierstand bij open water van 24 December 1880.

Bij den bouw der brug is gerekend op een doorstroomingsprofiel van 1450 M². met een minimumcapaciteit van 2200 M³. per seconde, bij den alstoen hoogstbekenden stand van Februari 1850, d. i. bij een stand van 20.30 M. + N. A. P. aan de brug, welke stand in December 1880 slechts met 20 cM. werd overtroffen. De afvoer der rivier de Maas moet aldaar bij dien hoogen stand echter geacht worden te bedragen minstens 2600 M³, per seconde. Bij een waterstand ongeveer overeenkomende met of lager dan de hoogte der hooge oevers, is het doorstroomingsprofiel van de brug, zoowel tengevolge der meerdere diepte in het zomerbed als door de afgraving van den hoogen oever tusschen de landhoofden, zeer veel grooter dan het normale dwarsprofiel der rivier.

De stroomsnelheid en dientengevolge ook de verhanglijn tusschen de K. M. raaien 83 en 84, in welker midden de brug is gelegen, is dan ook bij rivierstanden, lager dan de hoogte der oevers, betrekkelijk klein, terwijl ze steeds grooter wordt bij hoogeren rivierstand.

Eigenaardig is het o. a. de beide verhanglijnen te vergelijken bij de door mij opgenomen waterstanden aan de achtereenvolgende K. M. raaien tusschen de peilschalen te Roermond en te Kessel (zie fig. 3) en wel, op 12 Februari 1896, toen de waterstand slechts enkele cM. boven M. R. (1871-80) en op 31 Maart 1895, toen de waterstand bijna 4 M. boven M. R. (1871-80) heeft bedragen.

Plaats van waarneming K.M. raai.	Waterhoogte op 12 Febr. 1896 boven N.A.P. in M.	Verschil in waterhoogte per K.M. of verval in cM.	Waterhoogte op 31 Maart 1895 boven N.A.P. in M.	Verschil in waterhoogte per K.M. of verval in cM.
79 + 540 (peilschaal te Roermond)	14.96		18.70	
80	14.81	....(15)	18.62	.... (8)
81	14.58	23	18.49	13
82	14.21	37	18.35	14
83	13.98	23	18.11	24
(83 + 500 brug)		4		20
84	13.94		17.91	
85	13.73	21	17.80	11
86	13.49	24	17.69	11
enz.				

Hoe hooger de waterstand is, hoe grooter ook het verval wordt tusschen de K.M.raaien 83 en 84, hetgeen ook duidelijk uit fig. 5 blijkt.

Uit het staatje blijkt, dat de grootste opstuwing ongeveer bij K.M. raai 82 valt waar te nemen, daar bovenwaarts het verval bij hoogen waterstand beduidend minder wordt. Dit is in hoofdzaak het gevolg van de ligging van den spoorweg-overgang beneden de sterke bocht, gerekend van af de K.M.-raaien 81 en 82. Vandaar af zou bij afwezigheid, vooral van den rechter spoordijk, het overstroomingswater van uit het zomerbed dwars over het winterbed naar het zooveel lager gelegen riviervak tusschen de K.M. raaien 84 en 85 kunnen afstroomen (zie fig. 1), hetgeen thans echter door dien spoordijk wordt belet, welke belemmering in de afstrooming dientengevolge een sterke opstuwing veroorzaakt. Vooral nabij K.M. raai 82 ondervindt de rivierstand dan ook onmiddellijk den invloed dezer opstuwing in het winterbed. De rechter spoordijk is als het ware „rivierdijk" voor het riviervak beneden K.M. raai 81 tot de brugopening. Fig. 4 duidt de waterhoogten aan bij den zeer hoogen stand op 10 Februari 1897, volgens de langs het talud van den rechter spoordijk geslagen piketten, zoowel aan de boven- of zuidwest- als aan de beneden- of noordoostzijde van dien dijk. De waterstand in het zomerbed bedroeg toen onder de brug 18.30 M. + N.A.P., d. i. 4.40 M. + M.R. (1871—80). Het grootste verschil op dien dag tusschen den waterstand aan de boven- en benedenzijde van den spoorwegdijk bedroeg 43 cM. op 950 M. landwaarts van het zuidoostelijk landhoofd, d. i. op de begrenzing van het winterbed. Voorts blijkt, dat bij dien waterstand het water langs den rechter spoordijk met steeds grooter wordend verhang en snelheid naar de brugopening vloeit, naarmate het deze meer nadert, om ten laatste met geweld om het zuidoostelijk landhoofd weg te vallen en daardoor, alsmede onder den invloed van de aldaar stroomende Maasnielderbeek, onder de brugopening, vlak langs het landhoofd een vrij sterke verlaging van den waterstand te doen ontstaan. Bij den linker spoordijk viel een dergelijke opstuwing en waterbeweging geenszins waar te nemen; het water bevindt zich aldaar als het ware in een dooden hoek.

In den rechter spoordijk is, zooals de situatie aangeeft, ter plaatse waar hij den Buggenummerweg snijdt, een viaduct aanwezig, waarin bij hooge waterstanden, ter voorkoming van het uitstroomen van den grond, schotbalken worden geplaatst. Door eenvoudige meting met de meetlat was langs de schotbalkenrij het verschil in waterhoogte boven en beneden den spoordijk gemakkelijk waar te nemen; deze bedroeg den 10den Februari aldaar 41 cM. Vergeleken met de hoogte van den waterstand midden onder de brug, bedroeg dus, volgens fig. 4, op dien dag de hoogste opstuwing in het winterbed nabij den dijk ± 30 cM.

Fig. 5 geeft de waterhoogten aan de waarnemingspunten volgens de lijn *AB*. op 4, 5, 8, 9 en 10 Februari 1897.

Op 4 Februari was de strooming in het winterbed der rivier nog zeer onvolkomen; op de andere dagen werd deze krachtiger.

De invloed van de brug op de zeer hooge waterstanden in het rivierbed is duidelijk zichtbaar bij vergelijking met de gelijktijdige waterstanden aan de peilschaal te Roermond, die in de fig. zijn bijgeschreven.

Het verval toch tusschen Roermond en de brug of het gemiddeld verhang wordt bij hoogeren waterstand voortdurend beduidend kleiner.

Het volgende staatje geeft een overzicht van het bij hoogeren waterstand steeds kleiner wordend verval tusschen de gelijktijdig waargenomen waterstanden aan de peilschaal te Roermond en de spoorbrug welke, gemeten in de stroomas der rivier, slechts op een afstand van 4 KM. van elkaar zijn verwijderd.

De waterstanden zijn uitgedrukt in M. + N.A.P.

WATERSTANDEN.

	M. R. (1871-80).	Op 4 Febr. 1897.	Op 10 Febr. 1897.	Op 9 Febr. 1897.	Op 24 Dec. 1880.
Peilschaal te Roermond. .	14.90	18.72	18.89	19.01	20.75
Spoorwegbrug te Buggenum	13.90	17.92	18.29	18.45	20.50
Verschil	1.00 M.	0.80 M.	0.60 M.	0.56 M.	0.25 M.

Ook is 't van belang, om zoowel aan de peilschaal te Roermond als aan de spoorbrug het verschil eens na te gaan tusschen deze waterstanden en den waterstand overeenkomende met *M.R.* (1871—80).

WATERHOOGTEN LANGS DEN SPOORDIJK OP 10 FEBRUARI 1897 OPGENOMEN VOLGENS RICHTING *CD* EN *CD'*.

Lengteschaal 1 : 5000; Hoogteschaal 1 : 20.

Fig. 4.

Waterstand op 4 Februari 1897.

Aan de peilschaal te Roermond . . .	18.72 M. + N.A.P.	Aan de spoorwegbrug	17.92 M. + N.A.P.
M. R. (1871—80) „ „ . . .	14.90 „ „	M. R. (1871—80)	13.90 „ „
Verschil . . .	3.82 M.	Verschil . . .	4.02 M.

Onderling verschil . . . 0.20 M.

Waterstand op 10 Februari 1897.

Aan de peilschaal te Roermond . . .	18.89 M. + N.A.P.	Aan de spoorwegbrug	18.29 M. + N.A.P.
M. R. (1871—80)	14.90 „ „	M. R. (1871—80)	13.90 „ „
Verschil . . .	3.99 M.	Verschil . . .	4.39 M.

Onderling verschil . . . 0.40 M.

Waterstand op 9 Februari 1897.

Aan de peilschaal te Roermond . . .	19.01 M. + N.A.P.	Aan de spoorwegbrug	18.45 M. + N.A.P.
M. R. (1871—80)	14.90 „ „	M. R. (1871—80)	13.90 „ „
Verschil . . .	4.11 M.	Verschil . . .	4.55 M.

Onderling verschil . . . 0.44 M.

Waterstand op 24 December 1880.

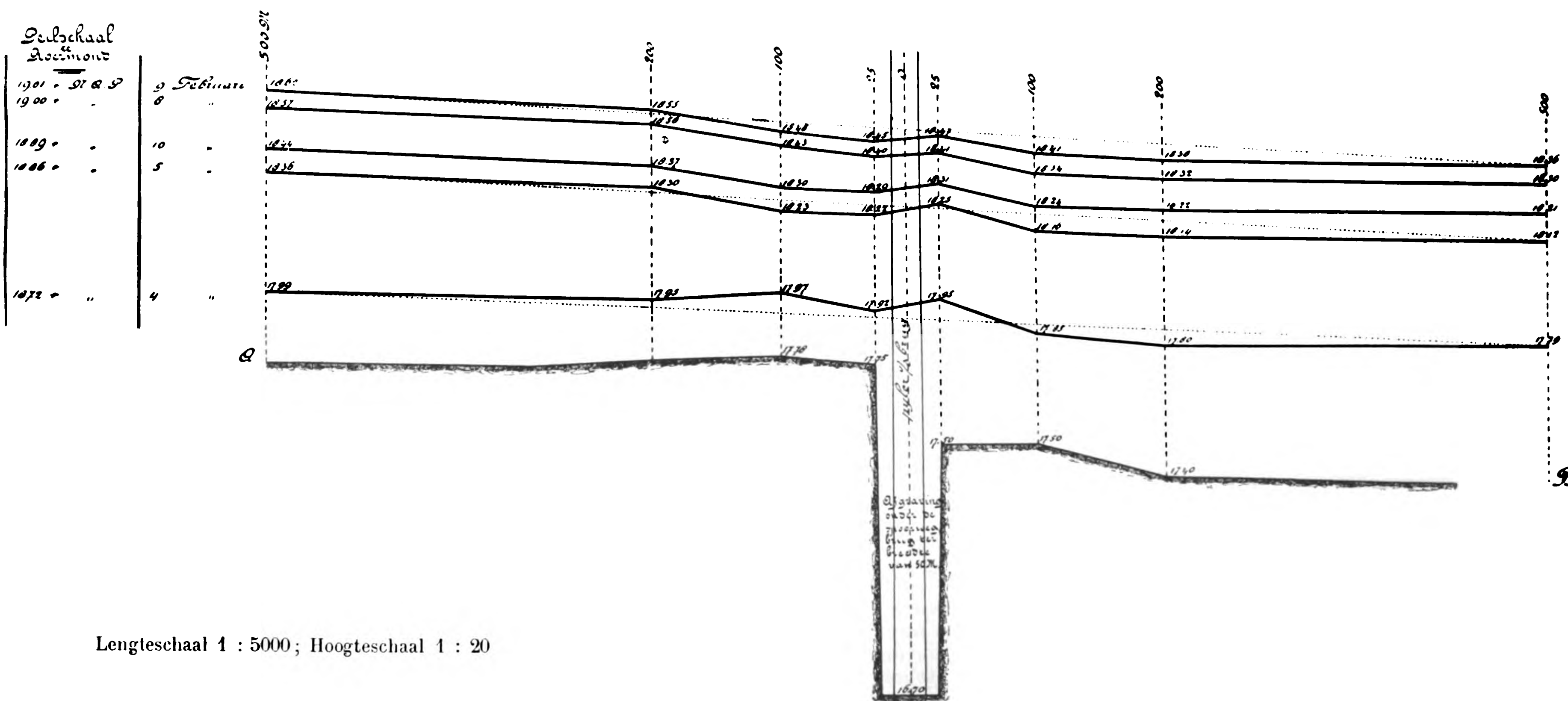
Aan de peilschaal te Roermond . . .	20.75 M. + N.A.P.	Aan de spoorwegbrug	20.50 M. + N.A.P.
M. R. (1871—80)	14.90 „ „	M. R. (1871—80)	13.90 „ „
Verschil . . .	5.85 M.	Verschil . . .	6.60 M.

Onderling verschil . . . 0.75 M.

Hieruit blijkt dus, dat bij hoogeren waterstand, wanneer ook de opstuwing grooter wordt, het verschil met den middelbaren rivierstand, ter plaatse van de Buggenumsche spoorwegbrug in meerdere mate toeneemt dan ter plaatse van de peilschaal te Roermond. Bovenstaande cijfers toonen aan, hoe groot de toename is der onderlinge verschillen, waarmede de grootte der opstuwing aan de spoorwegbrug onmiddellijk verband houdt.

Toch is deze toename geenszins als eene rechtstreeksche maat van de opstuwing te beschouwen. Want onafhankelijk van den invloed der spoorwegbrug te Buggenum wordt het gemiddeld verhang tusschen Roermond—Kessel—Venlo bij hoogeren waterstand beduidend kleiner, tengevolge van het benedenwaarts steeds smaller en hooger wordend winterbed van dat riviervak; indien men deze vermindering van het verval tusschen de, volgens de stroomas, op ruim 15 K.M. van elkaar verwijderde peilschalen te Roermond en te Kessel — die o. a. bij vergelijking van den

Loop van het water door de spoorbrug tijdens hooge waterstanden in Februari 1897 opgenomen volgens richting *AB*.



De hoogtecijfers zijn uitgedrukt in Meters + N. A. P.

Fig. 5.

M.R. stand en den hoogstbekenden stand van December 1880 ruim 2 M. bedraagt (zie fig. 3) — herleidt tot den afstand van 4 K.M. waarop, zooals reeds boven is gezegd, de spoorwegbrug van de peilschaal te Roermond is verwijderd, zoo bedraagt de vermindering van het verval voor dien korten afstand zelfs ruim 0.50 M. Uit het voorgaande volgt, dat de opstuwing in het zomerbed der rivier bij den stand van December 1880, alleen veroorzaakt door de spoorwegbrug te Buggenum, aldaar hoogstens 25 cM. heeft kunnen bedragen. Eene nauwkeurige opname toont verder in fig. 5 duidelijk aan, hoe de verhanglijn zich gedraagt tusschen de K.M. raaien 83 en 84, d. i. van af 500 M. boven tot 500 M. beneden de brugopening.

Wanneer op de achtereenvolgende dagen van waarneming in Februari 1897, de hoogwaterstanden in deze beide raaien telkens door eene rechte lijn worden verbonden, zooals de figuur door stippellijnen aangeeft, dan is op 200 M. boven de brug ten opzichte dezer lijnen de betrekkelijke opstuwing, hoewel onbeduidend, toch nog eenigszins merkbaar.

Vandaar af ongeveer wordt het verhang benedenwaarts veel grooter tengevolge van de plaatselijke beperking, die de brug veroorzaakt, waardoor de snelheid van het water ter plaatse zooveel grooter wordt.

Even beneden de brug ondervindt het water al spoedig, zelfs plotseling, een grooten weerstand of vertragende beweging in het zooveel langzamer vloeiende water van het riviervak met ruim dwarsprofiel beneden de spoorwegbrug, waar de beperking niet meer aanwezig is, zoodat op circa 25 M. benedenwaarts dientengevolge eenige opstuwing merkbaar is.

De meerdere snelheid, die het water oorspronkelijk ter plaatse van de brug verkregen heeft, blijft verder benedenwaarts over betrekkelijk korten afstand nog voortdurend eenige vertraging ondervinden, totdat de snelheid eindelijk weder gelijk wordt met die verder beneden de brug, overeenkomende met het gemiddelde verhang der rivier aldaar; met deze vertragende beweging is een kleiner verhang benedenwaarts tot voorbij 200 M. en 500 M. beneden de brug een noodwendig gevolg, totdat het verhang weder zal worden aangegeven door het gemiddelde verhang ter plaatse bij hoogen waterstand.

A. B. Marinkelle.

Feestvergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Dinsdag den 10[den] September werd in de wachtkamer 3[de] klasse van het Centraal Station te Amsterdam een feestvergadering gehouden, die zeer druk bezocht was. Na goedkeuring van de notulen der Juni-vergadering en van het jaarverslag werd de behandeling van het financieel verslag uitgesteld tot de November-vergadering. De President wees op het voornemen om afzonderlijke afdrukken van de Instituutsnotulen verkrijgbaar te doen stellen tegen f 1.50 's jaars bij voldoende deelneming, zooals aan de leden per circulaire is medegedeeld. Hij wekte verder de leden op om het programma voor het Scheepvaart-congres te Dusseldorf, voorkomende in *De Ingenieur* N°. 30 van 27 Juli, nog eens te bestudeeren, opdat de Nederlandsche Ingenieurswereld niet achterblijve waar zoovele vraagpunten in behandeling komen, waarover een mededeeling van Nederlandsche zijde voor de hand ligt.

Hierop werden de aangekondigde voordrachten gehouden als inleiding tot de straks te brengen bezoeken. Het lid J. M. K. Pennink sprak over de in uitvoering zijnde werken voor de gemeentelijke waterleidingen binnen Amsterdam; aan de leden werd een teekening van het pompstation Haarlemmermeer uitgereikt, benevens mededeelingen omtrent afmetingen, gewicht en bouwkosten van een zinker.

De architekt van den Beursbouw H. P. Berlage Nzn. gaf een door talrijke wandplaten toegelicht overzicht van de nieuwe Beurs.

De heer J. van Hasselt, president der Feest-commissie, deed eenige mededeelingen over de indeeling van den dag, en sprak vervolgens een rede uit over de haven van Amsterdam, die onze lezers in dit nummer in haar geheel vinden afgedrukt. Op de vraag van den President aan de leden H. Enno van Gelder, J. de Kuijser en H. van Oordt, of zij ook nog een nadere toelichting wilden geven bij hun voordrachten resp. over: de stoomponten voor het veer over het Noordzeekanaal, de Artillerie-inrichtingen aan de Hembrug, en het schepradstoomgemaal te Schellingwoude (zie No. 35 en 36 van *De Ingenieur*) antwoordden zij ontkennend.

Nadat de voorgestelde leden allen waren aangenomen, werd daarop de officieele vergadering gesloten, en een lunch gebruikt in de restauratie van het station, aangeboden door het Instituut.

De bezoeken aan de verschillende werken geschiedden volmaakt volgens het programma. Een woord van lof worde hier gebracht aan de Feest-commissie en aan de leiders van de bezoeken voor de uitmuntende regeling van deze technische uitstapjes, die zoo uitmuntend van stapel liepen. Te zes uur vereenigden zich een groot aantal leden aan den disch in het Amstel-hotel, waar als gasten aanzaten: de heeren J. Muysken, directeur der Nederlandsche fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel, H. P. Berlage Nzn., architekt van de Beurs, J. Bueno de Mesquita, luitenant-kolonel der artillerie, directeur der munitie-fabriek, P. C. J. Visser, majoor der artillerie, directeur van de werkplaatsen voor draagbare wapenen, beiden aan de Hembrug, terwijl de leden Korthals Altes, directeur der Maatschappij voor graansilo's en pakhuizen en D. Goedkoop, directeur der Ned. Scheepsbouw-Maatschappij, aan de uitnoodiging geen gevolg hadden kunnen geven.

Deze vergadering heeft zeker weder medegewerkt om den band tusschen de verschillende vakken, door het Instituut vertegenwoordigd, te versterken.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

S.S. Prins Willem I.

Na een goed geslaagden proeftocht, langs de gemeten mijl bij Tessel, kwam te IJmuiden binnen het s.s. *Prins Willem I.* Dat schip, waarvan in Augustus van het vorige jaar door den Koninkl. West-Indischen maildienst de bouw werd opgedragen aan de Nederl. Scheepsbouwmaatsch, te Amsterdam, heeft de volgende afmetingen: lengte over alles 296′ 0″, breedte 38′ 0″, holte tot kuildek 21′ 0″, terwijl het op een diepgang van $19^1/_2$ voet gemiddeld een draagvermogen heeft van 1800 ton.

De machine, vervaardigd door de Nederl. fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel, is van het triple compound systeem, met 3 cylinders van 22″, 37″ en 59″ diam., resp. bij een slaglengte van 39″.

Op den proeftocht werd een vermogen ontwikkeld van 1600 I.P.K., waardoor aan het schip een snelheid van 13 Eng. mijl werd gegeven.

S.S. Voorburg.

Van de werf der Nederlandsche Scheepsbouw-Maatschappij te Amsterdam is te water gelaten het schroefstoomschip *Voorburg*, gebouwd voor rekening van de Stoomvaart-Maatschappij „Amsterdam" te Amsterdam.

Het schip is bestemd voor de algemeene vrachtvaart en heeft de volgende afmetingen: lengte over de stevens 325′ 0″, grootste breedte 48′ 6″, holte tot bovendek 24′ 0″, terwijl het op zijn grootsten diepgang van 20′ 6″ een laadvermogen heeft van 5100 ton.

De stoomwerktuigen en ketels werden vervaardigd door de Nederlandsche Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel.

Op de vrijgekomen helling zal begonnen worden met den bouw van een schroefstoomschip, met een laadvermogen van ongeveer 4000 ton, voor de Stoomvaart-Maatschappij „Oostzee".

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

JULI 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	1003397	f1,187,498.41	—	f 969,427.76	f73,645.15	**f2,230,571.32**	f2,111,409.05	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	1033308	996,425.75	—	607,819.03	33,105.06	**1,637,349.84**	1,582,808.39	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	34982	35,183.68*	—	31,506.48	1,806.11	**68,496.27***	62,269.83	—	—
Noord-Friesche Locaalspoorwegmij.	20	11429	3,975.55	—	2,018.99	94.60	**6,089.14**	—	**9.82**	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	117000	54,200.—	85.900	316,000.—	15,900.—	**386,100.—**	351,044.—	**60.76**	55.24
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	90500	30,900.—	10.500	44,000.—	4,900.—	**79,800.—**	74,932.—	**45.97**	43.16
stoomtramweg *Djocja—Brossot.*	24	24400	2,800.—	13.500	17,800.—	200.—	**20,800.—**	18,430.—	**27.96**	24.77
„ *Djocja—Magelang*	47	47100	10,200.—	8.400	20,600.—	2,100.—	**32,900.—**	27,260.—	**22.58**	18.71
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107(1)	52300	9,900.—	3.100	4,500.—	200.—	**14,600.—**	16,915.—	**4.40**	13.31
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	**100,000.—**	113,351.—	**31.62**	35.84
Arnhemsche Tramweg-mij.	12	152298	12,937.67	—	—	—	**12,937.67**	11,832.72	—	—
Stoomtramweg-mij. 's Bosch—Helmond	73.342	—	9,801.11*	—	3,158.22	262.—	**13,221.33***	13,818.20	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.100	14957	3,500.29*	—	2,512.76	710.66	**6,723.71***	5,087.71	**6.36**	4.81
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.9	21021	7,354.08*	—	3,741.90	858.57	**11,954.55***	9,905.22*	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49	—	—	—	—	—	**7,126.13**	6,999.73*	—	—
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	17419	2,486.74*	—	2,149.04*	131.80	**4,767.59**	5,244.65	**4.69**	5.16
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij.	34	51282	—	—	—	—	**14,288.48**	13,215.73*	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij.	7.2	4407	—	—	—	—	**1,696.84***	1,514.33*	**7.64**	6.78*
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4	80571	4,812.40	—	71.65	106.40	**4,990.45**	5,140.15	**40.24**	41.45
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.3	—	—	—	—	—	**18,136.86***	13,219.11*	—	—
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij	6	14487	1,922.80	—	36.95	133.12*	**2,092.87***	1,7 3.45	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	31.8	1106753	106,067.45	—	—	1,292.68*	**107,360.13***	91,245.67*	**108.90***	92.56
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	20869	3,960.91*	—	3,135.38	366.08*	**7,462.38**	6,999.53*	**4.38**	4.10*
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	149(2)	85339	23,462.38*	—	6,902.12*	2,425.12*	**32.789.63***	29,046.22	**7.10**	6.84
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	9931	891.45	—	4.70	32.50	**928.65**	870.56	**11.98**	11.23
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57	—	16,608.94*	—	3,643.89	1,640.30	**21,893.13***	22,295.21	**12.39**	12.62
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	8,756.88*	—	1,212.98*	442.60	**10,412.47**	10,592.41	—	—
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	9,636.59	—	587.44*	31.75	**10,255.78***	8,589.—	**18.59**	15.56*
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela.	29	—	—	—	—	—	**5,279.57**	4,848.28	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.700	17588	2,512.47*	—	844.10*	6.38	**3,362.96**	3,097.71	**3.78**	3.48
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.36	993084	84,906.80	—	4,453.94*	23,931.14	**113,291.88***	109,395.00*	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	25174	3,466.53	—	—	9.—	**3,475.53**	3,440.70	—	—
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij.	—	58318	10,608.45*	726*	1,165.94*	234.69*	**12,009.09***	9,478.04	**18.44***	14.55*
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	4,592.71*	—	1,915.88*	125.—	**6,633.60**	6,146.28	**8.56**	7.93
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	42.315	—	4,929.—	—	3,831.—	—	**8,760.—**	6,925.—	**6.68**	6.91
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775	235000	12,100.—	—	—	—	**12,100.—**	14,400.—	—	—
Modjokerto Stroomtramweg-maatschappij	79.807	—	5,421.—	—	7,739.—	—	**13,160.—**	14,232.—	**5.32**	5.75
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	**26,000.—**	27,151.—	—	—
Semarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	**133,500.—**	113,600.—	**15.95**	13.55
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (3)	—	—	—	—	—	**113,700.—**	116,200.—	**11.50**	12.—
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91	—	—	—	—	--	**46,000.—**	41,800.—	**16.30**	14.80
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	**14,600.—**	15,400.—	**11.50**	12.10
„ *Soerabaija—Krian.*	39	—	—	—	—	—	**18,200.—**	19,700.—	**15.05**	16.30

Nagekomen.

APRIL.

Haarlem—Zandvoort Spoorwegmaatschappij	8.754	—	2,292.55	—	247.61*	75.60	**2,615.76***	1,984.34*	**10.26**	7.78

MEI.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112	—	76,133.38	—	59,340.82	574.82	**136,049.02**	113,376.02	—	—
Rijnlandsche Stoomtramwegmaatschappij	9	43495	5,910.11	—	630.27	—	**6,540.38**	5,722.33*	—	—
Zuid-Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77	46643	8,332.45	—	2,865.44	461.12	**11,659.01**	10,576.37	**4.88**	4.43

JUNI.

Gemeentetram te Amsterdam	32.500	2224903	145,592.64	—	—	—	**145,592.64**	143,280.32	**149.32***	146.95

(1) In 1900 in expl. 41 K.M. (2) In 1900 in expl. 137 K.M. (3) In 1900 in expl. 312 K.M.;

INGEZONDEN STUKKEN.

Scoriaebricks?

Ongevoorloofde proefneming op dieren.

Het zij mij vergund, als lid eener corporatie, die nogal eens ongegronde aanvallen op de z. i. wetenschappelijk onmisbare vivisectie te verduren heeft, nu ook eens te wijzen op de zich steeds uitbreidende, doch tegenover paarden ongeoorloofde, toepassing der z. g. «scoriae bricks» als plaveisel voor straten.

Sedert een jaar in een der drukste straten wonende te Leeuwarden, juist tegenover een gedeelte, waar bij wijze van proef door het gemeentebestuur «scoriaebricks» zijn neergelegd tusschen gewone straatkeien in, is het mij juist opgevallen, dat op die plaats alleen bijna alle paarden struikelen en vele vallen. Zooals men weet, leeft men nog al voor paarden en paardencultuur in Friesland. Daarom verwondert het mij, dat van de direct belanghebbenden nog geen stem zich tegen die «scoriaebricks» heeft verklaard.

Hoe dit nu zij, aan ruiters of koetsiers, zooals men mij heeft willen opdringen, is het vallen van paarden niet altijd te wijten (het z. g. niet in de hand hebben), want toen deze week bij gelegenheid der Bergumerpaardenmarkt tal van losloopende paarden alleen door strengen verbonden bedaard voortwandelden, hoorde ik op de geïncrimineerde straatplek telkens die paarden uitglijden en zelfs eenige vallen, één zelfs met alle vier van den grond en het was alleen aan tegenwoordigheid van geest en handigheid van toesnellende burgers te danken, dat door het doorsnijden der strengen ernstige ongevallen werden vermeden.

Het komt mij voor dat, wanneer er Engelsche fabrikaten in ons land geboycott moesten worden, dat het in het belang onzer paarden die «*scoriaebricks*» moesten zijn.

Leeuwarden. Dr. Jac. R. van den Berg.

NASCHIFT.

De heer W. C. A. Hofkamp, directeur der gemeentewerken te Leeuwarden, deelde ons mede, dat sedert 1891 een proef met *scoriaebricks* is genomen, doch dat zij te Leeuwarden niet voldeden. Ze zijn nog al afgesleten en daardoor glad geworden, te glad althans voor paarden. De *scoriaebricks* zijn dan ook reeds vervangen door grès-keien. Red.

Protector Petri.

Ofschoon ik hiermede niets wil afdoen aan de goede eigenschappen der Protector Petri van de fabriek te Huisen bij Arnhem en allerminst twijfel aan de echtheid van de door fabrikanten in hun prospectus in afschrift medegedeelde attesten, meen ik toch, op grond van opgedane ervaring bij het gebruiken van genoemd preparaat voorzichtigheid te moeten aanbevelen.

In den zomer van 1900 werd door mij aan den straatweg van IJmuiden naar Velsen een villa gebouwd: voor de gevels werd gebruik gemaakt van kleurige Rijn-klinker in mortel van 4 deelen zand, 3 kalk en 1 cement. Als voegspecie werd schelpkalk gebruikt vermengd met een weinig zand en portlandcement.

In Juli van dit jaar, alzoo een jaar na den bouw, wenschte ik met Protector Petri het muurwerk tegen het indringen van vocht te beschermen en liet daarom een proefzending komen.

Door een verver van beroep werden de mengels op de voorgeschreven wijze op het muurwerk uitgestreken. Nadat eenige M² daarmede waren behandeld, bleek mij, dat het muurwerk er zeer onoogelijk begon uit te zien, even als of het met kalkwater was besmeerd.

Ik gaf hiervan aan de fabrikanten van de protector kennis en kreeg ten antwoord, dat zij meerdere klachten van dien aard hadden ontvangen, doch dat de schuld meestal lag aan de behandeling. Zij zonden een nieuwe hoeveelheid met een uitvoerige gebruiksaanwijzing er bijvoegende de verklaring, dat de witte kleur spoedig weg zou trekken.

Ten einde de zekerheid te hebben, dat aan de voorschriften stipt werd voldaan, werd door mij persoonlijk een gedeelte van een muurvak bestreken, doch met het zelfde ongunstige resultaat.

Van mijn ervaren gaf ik den fabrikanten andermaal kennis en kreeg het zelfde antwoord «dat het lag aan de bewerking en niet aan het fabrikaat.»

Daar het mij speet mijn gevel bedorven te zien en ik de mogelijkheid wilde openlaten, dat het werkelijk aan mijn onhandigheid lag, dat zulk een resultaat was verkregen, schreef ik dat ik gaarne zag, dat iemand van hun fabriek het gebrek kwam verhelpen, doch niemand kwam, hetgeen mij te meer verwonderde, omdat de Directie der fabriek 24 Juni aan mij schreef: «wij hooren zeldzaam klachten en zoo deze voorkomen, worden ze door ons direct verholpen.»

Voorzichtigheid bij het gebruiken van Protector Petri zij alzoo aanbevolen.

IJmuiden. Van Sluys,
Oud opzichter v/d waterstaat.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

AUGUSTUS 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut
Gemidd. barometerstand .	761.4 mM.	759.9 mM.
Hoogste » .	770.1 » den 21sten	773.2 » den 27sten 1871.
Laagste » .	745.8 » » 26sten	739.2 » „ 31sten 1876.
Gemidd. temperatuur . .	18.°4 C.	17.°7 C.
Hoogste » . .	31.°8 » den 10den	34.°4 » den 4den 1857.
Laagste » . .	6.°6 » » 17den	4.°8 » » 22sten 1899.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	74.6 °/o	78.5 °/o
Hoeveelh. neerslag . . .	69.1 mM.	82.8 mM.
Aantal dagen met neerslag	17	17.7
» » » » van 0.5 mM. of meer .	8	13.0
Gemiddelde bewolking. .	5.6	5.4
Aantal bewolkte dagen . .	5	2.1
» heldere » . .	3	3.2

Daar het gebied van hooge drukking nog boven Groot-Brittannië stand hield, bleef het goede weder de eerste dagen van Augustus voortduren. Slechts op 6 Augustus was het buiïg tengevolge van een uitlooper boven de Noordzee van een depressie, die ten W. van Noorwegen aanwezig, doch reeds den volgenden dag alweder verdwenen was. Het gebied van hooge drukking veranderde voortdurend van beteekenis en trok langzaam O.-waarts. Op 10 Augustus verscheen een vrij diepe depressie ten W. van Ierland, die aan de W.-lijke helft van Nederland in den nacht van 11 op 12 Augustus overvloedig regen, vergezeld van zwaar onweder, bracht, maar op 13 Augustus deed een gebied van hooge drukking, dat zich boven Frankrijk ontwikkeld had, zijn invloed op het weder gelden, zoodat dit alweder goed, dikwijls zeer fraai, somtijds echter bij den zwakken wind somber, was. Ook dit gebied van hooge drukking veranderde voortdurend van plaats en beteekenis, totdat op 26 Augustus een depressie, die boven de Noordzee was verschenen, er een einde aan maakte, waarbij buiïg, schraal weder intrad. Deze depressie trok NO.-waarts af, maar werd dadelijk gevolgd door een tweede, die ten W. van Ierland verscheen, en zich langzaam voortbewoog, zoodat de maand met somber regenweder eindigde.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
5 Sept.	760.4	O.N.O.	4	+11.9	—
6 »	759.8	O.N.O.	2	12.0	—
7 »	762.6	Stil.	—	11.3	—
8 »	763.0	Z.Z.O.	1	13.2	—
9 »	761.9	Z.O.	3	16.2	29
10 »	760.8	Stil.	—	16.5	1
11 »	761.1	Z.	1	15.0	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
6 Sept.	38.10	10.48	8.11	8.52	8.89	41.37	8.31	4.48
7 »	38.13	10.45	8.09	8.50	8.86	41.37	8.30	4.48
8 »	38.12	10.48	8.11	8.51	8.87	41.38	8.34	4.48
9 »	38.13	10.49	8.13	8.53	8.89	41.36	8.35	4.49
10 »	38.18	10.49	8.12	8.53	8.89	41.38	8.34	4.53
11 »	38.18	10.53	8.16	8.55	8.92	41.38	8.38	4.54
12 »	38.20	10.54	8.16	8.56	8.93	41.41	8.35	4.56

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† W. Ruys.

Te Rotterdam overleed de heer Willem Ruys, lid der firma W. Ruys en Zonen en Ruys & Co., die een belangrijk aandeel

heeft gehad aan de ontwikkeling der scheepvaart van Rotterdam. Hij was de oprichter en de ziel van de Naamlooze Vennootschap „Rotterdamsche Lloyd" (1883), en een der oprichters van de Kon. Paketvaart Mij. (1888).

WILLEM RUYS was een der weinigen, die een dertig jaar geleden in tijds begrepen, dat de Nederlandsche koopvaardijvloot, wilde ze kunnen concurreeren met de vreemde vlag, stoomschepen in de vaart moest brengen in plaats van zeilschepen.

In handels-, scheepvaart- en industrieele kringen zal zijn plaats moeilijk vervuld kunnen worden.

† C. W. Munnik.

In Suriname overleed de heer C. W. MUNNIK, Transvaalsch mijningenieur, die eenige maanden geleden in de kolonie kwam, in dienst van de Mijnbouw Maatsch. „Granplacer".

Maatschappij tot Bevordering der Bouwkunst.

De 84ste algemeene vergadering dezer Maatschappij werd Woensdag 11 dezer gehouden te Arnhem, waar de heer V. G. A. BOSCH als voorzitter der afdeeling Arnhem, de leden verwelkomde. De voorzitter der Maatschappij de heer A. SALM, wees er op, dat H. M. de Koningin het beschermvrouwschap aanvaard had. Hij stelde de beteekenis in het licht van de afdeeling Arnhem en hij wekte de leden op, om het weekblad der Maatschappij te steunen.

De heer C. MUYSKEN hield een voordracht over de restauratie van het gemeentehuis, waarvan de laatste verbouwing in 1894 begon onder leiding van den toenmaligen directeur TELLEGEN en die in 1896 aan spreker werd toevertrouwd.

Daarop deed de heer PORTHEINE een mededeeling over de restauratie van de St. Eusebiuskerk.

Na een plechtige ontvangst ten stadhuize werden de beide reeds genoemde gebouwen bezichtigd en daarna de Luthersche kerk, gebouwd door den architect H. A. FREEM.

Nederlandsche Heidemaatschappij.

Op de 13de algemeene vergadering dezer maatschappij, die zal gehouden worden op Maandag 23 September 1901, des namiddags te half twee uur in de Buiten Societeit te Assen, zullen onder meer worden behandeld:

Een voorstel van de Afdeeling Enschedé:

Welke wettelijke bepalingen dienen er van Regeeringswege in het leven te worden geroepen ter beteugeling van het brandgevaar voor heide- en boschgronden, en in het bijzonder voor die, grenzende aan spoor- of tramwegen?

en een van de Afdeeling Wageningen:

De afdeeling Wageningen geeft in overweging, naar aanleiding van het rapport over de verbetering der watervoorziening van Amsterdam, uitgebracht door den heer PENNINK, Directeur der Amsterdamsche Waterleidingen, het vraagpunt der wateronttrekking aan den bodem met het oog op cultuurbelangen, aan een nadere studie te onderwerpen.

Den 24sten September zal een excursie worden gemaakt naar Hoogeveen en door de Hoogeveensche vaart, en zal men o.m. ook de voorbereiding van dalgrond voor de ontginning tot bouwland en de verschillende op die ontginning gegroeide producten bezichtigen.

INDISCHE BERICHTEN.

Intercommunale Telephoonmaatschappij.

Uit het verslag over het jaar 1900, te Batavia uitgebracht, blijkt dat de onvangsten aan gesprekken bedroegen f77,384.55, f1374.15 meer dan het voorafgegane jaar. Kenmerkte dit laatste zich door het groot aantal pers-telegrammen bij het begin van den oorlog in Zuid-Afrika, in het jongste boekjaar waren deze aanmerkelijk minder.

Daarentegen breidde zich het handelsverkeer uit en namen de abonnementen toe. Hieraan werd een bedrag genoteerd van f12,365, of f1420 meer dan in het boekjaar 1899/1900.

In den toestand, waarin de intercommunale telephonie zich sedert haar intrede in Indië nu zes jaren geleden bevindt, kwam geen verandering ten goede.

Terwijl in Nederland de meest onbeduidende plaatsen aan dat intercommunale staatsnet, dat daar sedert October 1998 bestaat, zijn aangesloten, en van een tarief genieten dat binnen ieders bereik valt, blijft hier verkeer tusschen Batavia, Semarang en Soerabaja nog steeds gedrukt door een hoog tarief en verhinderde de regeering, na de totstandkoming der lijn Batavia-Soerabaja, alle verdere uitbreiding der intercommunale telephonie.

Op het verzoekschrift aan den gouverneur-generaal, gedateerd 6 Februari 1900, waarin een verlichting van den drukkenden cijns werd verzocht, was na afloop van een jaar nog geen beschikking ontvangen. Voor het geval dat een blijvende verbetering van den toestand der onderneming, niet mocht overeenkomen met plannen der regeering, om bij minnelijke schikking het bedrijf tegen vergoeding over te nemen, waarbij dan naar verhouding dier verbetering ook meer door den staat zou moeten worden betaald, werd door het bestuur ondershands aan den directeur der Burgerlijke Openbare Werken in overweging gegeven die mindering van cijns, «tot wederopzeggens» toe te staan. In dat geval kon bij eventueele overname die verbetering niet ten nadeele van 's lands schatkist komen. Bij gouvernementsbesluit dd. 15 Juni n°. 25 werd het verzoek echter afgewezen.

Intusschen werd vernomen, dat de Buitenzorgsche Intercommunale Telephoonmaatschappij, op haar daartoe strekkend verzoek, wel verlichting van lasten zou worden toegestaan, en wel in veel grooter mate, dan door de Intercommunale Telephoonmaatschappij was verzocht. Nu weegt bij die onderneming de quaestie van overname door den staat wegens haar gering bedrijf, niet zoo zwaar als bij de onze, zegt de directeur, maar het moet gezegd, dat het een onverwikkelijk tooneel te aanschouwen geeft, waar een regeering eenige jaren lang een speculatie bouwt op den door fiscale lasten veroorzaakten zorgelijken toestand eener onderneming, die zonder eenigen twijfel een taak vervult, welke door iedere regeering, rekening houdend met de wenschen en belangen der ingezetenen, sedert tien jaren reeds zelf zou zijn ter hand genomen, terwijl die speculatie bovendien een gezonde ontwikkeling der telephonie in het algemeen voor jaren tegenhoudt.

Vóór de maatschappij kon overgaan tot het indienen aan de regeering van verzoekschriften, ten doel hebbende de tarieven beter aan het doel te doen beantwoorden, diende zij rekening te houden met de uitbreiding van het verkeer, welke te wachten was, als de regeering zich met de plannen der maatschappij kon vereenigen, waardoor de aanleg van een nieuwe verbinding tusschen Batavia en Soerabaja zou noodig blijken. Om die reden werd allereerst vergunning gevraagd tot den aanleg van een nieuwe verbinding tusschen Batavia en Soerabaja, loopende over Bandong, Tjilatjap, Djokjakarta, Solo en Modjokerto met plan van aansluiting, voor zoover wenschelijk mocht blijken, van die plaatsen.

Het request, daartoe ingediend, den 27en Juli 1896, bleef tot heden, na vier jaren, zonder beschikking. Indien deze verbinding ware toegestaan, en zooals in het plan lag later door middel van de secundaire lijnen Bandong—Cheribon en Solo—Semarang, met de bestaande lijn tot een geheel vereenigd, en de tarieven niet langer een belemmering gebleven waren voor het verkeer, dan zou thans reeds sedert een paar jaren aan alle billijke wenschen van het publiek voldaan zijn geworden.

Nu het verzoek aan de regeering, om verlichting der drukkende lasten, op de maatschappij rustende, is afgewezen, wordt nagegaan in hoeverre door bezuiniging de toestand der maatschappij kan worden verbeterd. In de eerste plaats valt dan de aandacht op het feit, dat de kantoren Cheribon, Tegal en Pekalongan in het afgeloopen jaar weder een nadeelig saldo van f 1011.51 hebben opgeleverd. Het verkeer van en met die kantoren is toenemende en groot genoeg om voor de maatschappij althans geen verlies te veroorzaken, als niet drie-vierden van de opbrengst in 'slands kast moest worden gestort. «Hoewel de zekerheid bestaat, dat het publiek er door gedupeerd zal worden,» zegt de directeur, «moet ik het bestuur der maatschappij aanraden, de sluiting dier kantoren in overweging te nemen.»

Intusschen zal een verzoekschrift aan de Tweede Kamer der Staten-Generaal worden ingediend, in welk verzoekschrift het oordeel der volksvertegenwoordiging zal worden gevraagd omtrent de bezwaren der maatschappij.

Uit de winst- en verliesrekening blijkt dat het gouvernement een cijns ontvangt van f 44,152.79, waarna als netto-winst overblijft f 20,002.82, waarvan aan aandeelhouders een dividend wordt uitgekeerd van 4 pct.

Verzoekschrift in zake drinkwater te Soerabaja in verband met de cholera.

Ingezetenen van Soerabaja zonden het volgende verzoekschrift aan den Gouverneur-Generaal van Ned. Indië.

Geven met verschuldigden eerbied te kennen...... allen ingezetenen van de stad Soerabaja;

dat zij met steeds stijgende bezorgdheid den toestand in de stad hunner inwoning thans heerschende, aanzien;

dat een groot deel van de putten, waaruit de bewoners van alle rassen drinkwater verkrijgen in dezen tijd van het jaar droog loopt;

dat het water in deze putten bovendien grootendeels brak is geworden;

dat dit brak worden in de laatste jaren ontzaglijk is toegenomen onder den invloed van de rivier, die van de monding tot aan de Goebensluis door den daar aangelegden stuwdam, meer dan ooit is blootgesteld aan de werking van ebbe en vloed van de zee, zoodat feitelijk het water in die rivier tot aan de genoemde sluis blijvend vermengd is met zeewater;

dat bovendien door de aftapping van het water uit de Brantas

voor irrigatie en ververschingsdoeleinden, bovendien de sluiswerken van Goenoeng Sari en tusschen deze en de Goebengsluis in, de hoeveelheid rivierwater die door de bedding, — welke de geheele stad doorsnijdt, — vloeit, zeer gering is geworden;

dat in deze rivier zeer veel faecaliën aanwezig zijn en dagelijks deels tengevolge van gebrek aan politietoezicht tot het doen naleven van de keur daarop, deels bij gebrek aan eenige rioleering, daarin worden geworpen, geloosd of gedeponeerd, alsook dat daarin bij lagen waterstand afvloeit het lijkengif van de talrijke inlandsche begraafplaatsen, welk gif door menigeen geacht wordt de oorzaak te zijn van veel ziekten;

dat dit brakke vervuilde water, nochtans absoluut de eenige bron van drinkwater is voor honderdduizend hunner stadgenooten die zich niet de uitgaaf, aan het koopen van bronwater van elders aangevoerd, verbonden, kunnen veroorlooven, met name van alle inlanders;

dat thans de cholera in Soerabaja is uitgebroken en het geen twijfel lijdt of de rivier is of zal worden besmet met de uitwerpselen dier lijders;

dat nochtans het drinken uit deze kali niet zal ophouden, zoodat het te verwachten is, dat binnen korten tijd de ziekte op schrikbarende wijze om zich grijpen zal;

dat thans reeds meer dan tweehonderd gevallen zijn voorgekomen, waarvan velen met doodelijken afloop;

dat requestranten meenen dat tot elken prijs een poging moet worden gedaan om het onheil dat de stad Soerabaja bedreigt, nog af te wenden;

dat daartoe door hen, bescheidenlijk de volgende middelen worden aanbevolen: Het onmiddellijk vrijelijk doen doorvloeien van het water van de Brantas-rivier door de bedding van de Soerabaja-rivier, d.w.z. het verwijderen, niet tijdelijk, maar voortdurend van alle versperringen en stuwdammen te Goenoeng-Sarie en te Goebeng;

het onmiddellijk doen aanvoeren per prauwen en waterkarren en per tram uit de kali boven de Goenoeng Sarie-sluiswerken van water, verkregen door oppompen uit daar aanwezige zandlagen, waardoor voldoende filtratie plaats heeft;

het onmiddellijk aanleggen van een hulpleiding met hoogstaande reservoirs in verband met de oppompplaatsen, opdat de verdere aanvoer van voldoend zuiver drinkwater naar Soerabaja door een buisleiding kan plaats hebben, in afwachting van het gereedkomen der bronwaterleiding, die eerst in 1904 in werking kan zijn;

dat requestanten bereid zijn in de kosten voor dezen aanvoer van water naar vermogen bij te dragen en verzekerd zijn dat velen hunner stadgenooten meer bereid zijn daarvoor offers te brengen, indien de regeering niet zoodanigen prijs mocht stellen op het behoud van duizenden harer onderdanen, wier leven in gevaar is gebracht door het afsluiten der rivier, om deze het financieel offer waard te achten;

redenen, waarom zij zich tot Uwe Excellentie wenden een beroep doende op haar bekende doortastendheid, met het dringend verzoek onverwijld de boven voorgestelde of andere maatregelen van gelijke strekking, te gelasten.

Drinkwaterleiding te Buitenzorg en te Batavia met Meester Cornelis.

Afgewezen is het verzoek van C. W. Weijs, D. A. Koster en graaf L. L. van Randwijck, de twee eersten, op het oogenblik der aanvrage, ingenieurs van den Indischen waterstaat met buitenlandsch verlof en de laatste ingenieur van den Haarlemmermeerpolder, om concessie voor den aanleg en de exploitatie van drinkwaterleidingen te Buitenzorg en te Batavia met Meester-Cornelis.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 7 September 1901 is aan A. J. van Wijck, Waalsteenfabrikant, wonende te Renkum, verlof verleend tot het aannemen van het ordeteeken van commandeur der militaire orde van Jezus Christus, hem door Zijne Majesteit den Koning van Portugal geschonken.

— Bij Kon. besluit van 9 September 1901 is aan H. L. Leydie Melville, opzichter der 1ste klasse bij den aanleg van Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië, vergunning verleend tot het aannemen zijner benoeming tot „officier d'Académie", door den Minister van Openbaar Onderwijs en Schoone Kunsten der Fransche Republiek.

— Bij Kon. besluit van 9 September 1901 zijn, met ingang van 1 October 1901, bevorderd tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 2de klasse, W. F. Stoel, thans ingenieur der 3de klasse, en tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3de klasse, Jhr. C. E. W. van Panhuys, thans adspirant-ingenieur.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: van het Gouv. Sumatra's Westkust naar de res. Benkoelen, de opz. 3e kl. E. V. Matheron.

Toegevoegd: aan den chef der vierde waterstaatsafdeeling de tijdelijk waarnemende opzichter 3e kl. E. L. Keyzer.

Bij den aanleg van S.S. op Java:

Overgeplaatst: bij den aanleg van de lijn Kalisat—Banjoewangi naar de lijn Padalarang—Krawang de tijd. opz. 3e kl. E. J. Hornung en de tijd. onderopz. 2e kl. A. Moojen.

Bij het Onderwijs:

Belast: bij de burgeravondschool te Soerabaja met de betrekking van tijdelijk leeraar in de wiskunde F. Nobel, werktuigkundig ingenieur bij den artillerie-constructiewinkel aldaar.

PERSONALIA.

— De officier-machinist der 1ste klasse J. J. Knotter, geplaatst bij de conservatie op 's Rijkswerf te Amsterdam, wordt met 21 September a.s., onder eervolle ontheffing van zijne tegenwoordige functie, toegevoegd aan het hoofd van het vak van scheepsbouw bij genoemde werf en bij de conservatie vervangen door den officier-machinist der 2de kl. J. Th. Fauel.

— De correspondent van het *Hbld.* te Batavia seint:

„De directeur van het departement der burgerlijke openbare werken in Nederlandsch-Indië, de heer J. E. de Meijier, heeft tegen 1 October zijn eervol ontslag uit 's lands dienst gevraagd.

— Tot directeur van de gemeente-gasfabriek te Roosendaal is benoemd de adjunct-directeur F. R. C. Cuijper.

— Bij beschikking van den Min. van Wat., H. en N. zijn benoemd tot buitengewoon opzichter A. J. D. Wever te Bruinisse, bij het bouwen van twee sluishoofden te Sas van Gent en A. J. Schouten, bij het bouwen van een schutsluis en andere kunstwerken bewesten Ter Neuzen.

LAATSTE BERICHTEN.

— Zondag 22 September zal professor G. J. Morre te Delft zijn jubileum vieren. Aan leerlingen, oud-leerlingen, collega's van den jubilaris, zij medegedeeld, dat de ontvangst ten huize van den hoogleeraar, Oude Delft 6, zal worden gehouden.

OPEN BETREKKINGEN.

Tramweg-Directeur. (Zie Adv.)

Derde-opziener-**machinesteller,** f 200 's maands, machinesteller f 175 's maands, vice-machinesteller, f 150 's maands. Zich vóór 18 Sept. a.s. aanmelden bij een der officieren-machinist bij de Koninklijke Nederlandsche marine: W. F. van der Waarden, te Willemsoord; J. F. Fauel, non-actief te Bergambacht, en P. J. J. Kenp, gedetacheerd aan de Maatschappij «Fijenoord» te Rotterdam, die inlichtingen verstrekken. Verdere bijzonderheden meldt de *Ned. Staatscourant* van 30 Aug. j l., nº. 202.

Gemeente-bouwmeester te Middelburg, jaarwedde van f 2000, vrije woning, vuur en licht. Zich uiterlijk den 10 October a. s. aan te melden bij den Burgemeester.

Ervaren Machinist bij de Semarang-Cheribon Stoomtram-Maatschappij (Zie Adv.).

Opzichter bij de gemeentewerken te Utrecht. (Zie Adv.).

Ervaren Ingenieur op een scheepstimmerwerf en machinefabriek in Noord-Duitschland, die de constructie en berekening van baggermachines zelfstandig leiden kan. Aanbiedingen, met omschrijving van levensloop, kopieën van getuigschriften en opgave van verlangd salaris aan Rudolf Moser, Berlin S. W., onder I. F. 6998.

Leeraar in natuur- en werktuigkunde, technologie en cosmographie, aan de H. B. S. met 5-j. cursus te Schiedam. Jaarwedde f 2000.— voor ten hoogste 20 lesuren per week te geven aan het Gymnasium of de Hoogere Burgerschool. Voor elk wekelijksch lesuur boven 20 wordt f 100.— betaald. Voor het bezit van den graad van doctor, verkregen aan een Nederlandsche Rijksuniversiteit of aan die der gemeente Amsterdam, wordt de jaarwedde verhoogd met 5 ten honderd tot een maximum van f 100.—. Bovendien kan de jaarwedde na 3- of 10-jarigen dienst bij het hooger of middelbaar onderwijs, hetzij hier of elders verhoogd worden met 5 of 10 ten honderd. Sollicitatie-stukken vóór 23 September te zenden aan den Burgemeester.

Leeraar in wis-, natuurkunde, werktuigkunde en technologie, aan de Burgeravondschool te Schiedam. Salaris f 50.— per wekelijksch lesuur (duur van den cursus primo September tot ultimo Maart). Aantal lesuren 7. Voor het bezit van den graad van doctor, verkregen aan een Nederlandsche Rijksuniversiteit of aan die der gemeente Amsterdam, wordt de jaarwedde verhoogd met 5 ten honderd tot een maximum van f 100.—. Bovendien kan de jaarwedde na 3- of 10-jarigen dienst bij het hooger of middelbaar onderwijs, hetzij hier of elders verhoogd worden met 5 of 10 ten honderd. Sollicitatie-stukken aan den Burgemeester vóór 23 September a.s.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jongmensch. (Zie Adv.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 38.

DE INGENIEUR.

617

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . f 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 21 September 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . f 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* f 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing f 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

8ste Vergadering op **Vrijdag 27 September 1901**, des voormiddags te 11 uur, in het Brongebouw te *Haarlem*.

Punten van behandeling:

1°. Mededeelingen van het Bestuur.
2°. Rapport van de commissie tot nazien der rekening en verantwoording van den penningmeester.
3°. Discussie over de voordracht van den heer H. H. VERSTEEGH over onderzeesche booten.
4°. Voordracht van den heer C. H. HOLST over baggermachines.

Na afloop der vergadering bezoek aan de Werf Conrad.

AMSTERDAM, 18 Sept. 1901.

De Secretaris,
H. P. MAAS GEESTERANUS.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

In antwoord op de gezonden circulaire aan de Nederlandsche consulaire ambtenaren, ontving de Commissie o.a. een uitvoerig bericht van den consul-generaal te La Paz, waaraan het volgende ontleend wordt:

„Door het Gouvernement van Bolivia wordt tegenwoordig gebouwd een smalspoor van La Paz naar Guaqui aan het meer Titicaca. Waarschijnlijk zullen in aansluiting hieraan later meer lijnen worden gebouwd. Een ander werk is het bouwen van een groot gouvernementsgebouw, terwijl het meest belangrijke is de normaliseering van de rivier Chuguiapu, die door La Paz stroomt, een werk waarbij een Engelsch ingenieur aan het hoofd staat. De hoofdingenieur in Boliviaanschen dienst krijgt een salaris van ongeveer f 8000; de ondergeschikte ingenieurs omstreeks f 400 's maands en f 5 dagelijks reiskosten.

„De mijnbouw is in Bolivia nog weinig ontwikkeld door de moeilijkheden van transport, het gebrek aan werkkracht en exploitatiemiddelen.

„Het is niet geraden op goed geluk naar Bolivia te komen in de hoop er werk te vinden zonder een contract in Europa aangegaan te hebben bv. met de Belgische Congo-Maatschappij, die ook in Bolivia een belangrijke concessie heeft, o.a. voor den bouw van spoorwegen. Een verbintenis met een degelijke maatschappij zou bovendien meer zekerheid geven dan een met het Gouvernement van Bolivia zelf. Wenscht men evenwel een verbintenis met het Gouvernement, zoo heeft men zich te wenden aan den consul alhier of direct aan den gezant te Parijs, den heer VENTURA TARSAN. Kennis van Spaansch is een vereischte."

De Secretaris der Commissie,
A. WESTENBERG.

Lipkensfonds.

In zijne vergadering van 16 September ll. heeft de Raad van Bestuur der Polytechnische School het verslag over het Lipkensfonds goedgekeurd en de rekening van dit fonds vastgesteld.

Het verslag luidt als volgt:

In September 1900 bedroeg de inleg in de Rijks-postspaarbank f 1109.29.

In dezelfde maand werd de door den inleg gekweekte rente van f 36.41 ingeschreven. Te zamen f 1145.70.

In September werd verder f 600 van de Rijkspostspaarbank teruggevraagd. Aldus bleef ingeschreven de som van f 545.70.

Den 11den December werd door mr. B. H. PEKELHARING in het fonds gestort de som van f 500.

In Maart 1901 werd aan dit bedrag oegevoegd de half-

jaarlijksche rente van het in het 3 pCt. grootboek ingeschreven kapitaal van f 6200, ten bedrage van f 91.60.

Dientengevolge bedraagt in het begin van September 1901 het te goed bij de Rijkspostspaarbank de som van f 637.30.

In het afgeloopen studiejaar werd aan viertal studenten eene toelage verleend.

Aan een student in de waterbouwkunde werd f 400 toegekend, aan een student in hetzelfde vak f 250, aan een student in de werktuigkunde f 250, en aan een student in het mijnwezen f 200. Te zamen f 1100.

De Raad van Bestuur der Polytechnische School,

B. H. PEKELHARING,
waarn. Voorzitter.

C. A. SCHELTEMA,
waarn. Secretaris.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

III.

Slechts één Nederlander hield zelf een voordracht op het congres. Die voordracht had plaats in sectie VII Gas; ze werd uitgesproken in goed Engelsch en gaf aanleiding tot een discussie, waaraan eerste gas-autoriteiten deelnamen.

Een en ander gaf ons aanleiding ze hier in hoofdzaak weer te geven.

DE CONSTRUCTIE VAN EEN ONTWORPEN GASHOUDER VOOR AMSTERDAM,

DOOR

J. VAN ROSSUM DU CHATTEL.

De gegevens voor de constructie waren de volgende:

De inhoud van den gashouder, die op zeer slappen grond gebouwd zal worden, moet 100.000 M³. zijn, de middellijn 60 M. Een paal-fundeering zal de noodige stabiliteit verzekeren.

De palen kunnen elk een maximum-gewicht van 10.000 KG. dragen, hun gemiddelde lengte is 14 M. De begane grond is $1^1/_2$ M. boven den grondwaterspiegel.

De onbetrouwbaarheid van den grond, en de hooge kosten van een goede fundeering maken het noodig het totale gewicht zoo laag mogelijk te houden, en sluiten dus een kuip van metselwerk of beton uit.

Alleen een geslagen ijzeren of stalen kuip, met een minimum hoeveelheid water, kan dus in aanmerking komen.

Een gewone kuip met platten bodem voor een vier-liftshouder met een middellijn van ongeveer 60 M., zou 29.000.000 KG. water bevatten; stel voor den gashouder 2.000.000 KG.; dan zou het totale gewicht 31.000.000 KG. bedragen. Deze cijfers toonen aan, dat, om het gewicht zoo gering mogelijk te houden, rekening moet worden gehouden met de hoeveelheid water.

Deze moeilijkheid was te overwinnen door het bouwen van een kuip volgens het patent van Prof. INTZE, of een ringbassin boven den grond.

Deze constructie vereischt minder materiaal, is dus goedkooper en in het algemeen meer aanbevelingswaardig. Er moet natuurlijk goed worden gezorgd, dat er geen gas in het binnen gedeelte van de kuip kan komen, dat als magazijn zal worden gebruikt. Het is dus noodig, dat de inwendige centrale ruimte van de kuip met water bedekt zij.

De in- en uitlaten moeten, om dezelfde reden, ook met water bedekt zijn. Ten einde deze groote magazijn-ruimte dienstbaar te maken tot het opbergen van zware materialen, is de inrichting zoodanig geprojecteerd, dat een trein met locomotief onder de kuip en de muren door kan rijden; de deuren moeten dus voldoende hoogte hebben.

Daar deze, voor zoover aan spreker bekend is, de grootste ringkuip is, die ooit onder dergelijke omstandigheden werd gebouwd, en wegens den aard van den bodem en de trillingen veroorzaakt door de treinen, moesten de statische en elastische berekeningen met buitengewone zorg worden gemaakt. Deze zijn daarom gemaakt in de onderstelling, dat de kuip, tengevolge van den slappen grond, aan eene zijde 20 c.M. zal zakken. Deze onderstelling maakte de berekeningen natuurlijk zeer gecompliceerd; en, om nauwkeurig de spanningen te berekenen, die zich aan alle deelen van de kuip zouden

FUNDEERING VAN DEN GASHOUDER.
Schaal 1 : 400.
PLATTE GROND.

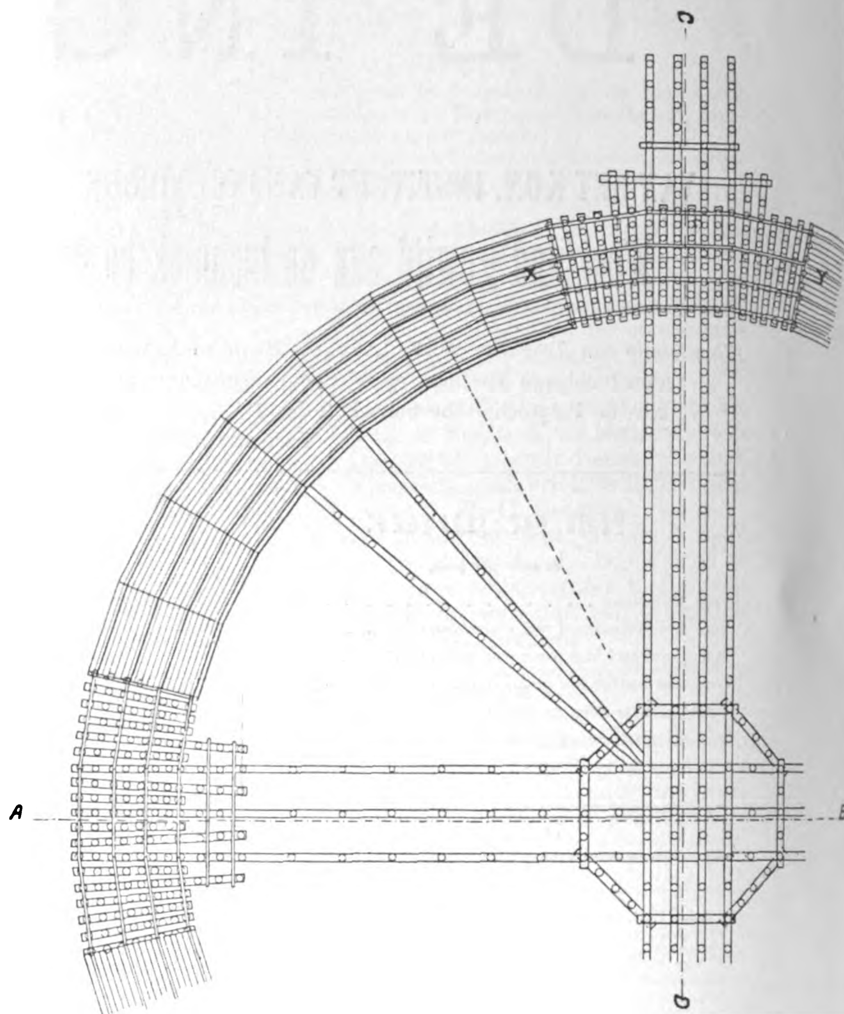


Fig. 1.

DOORSNEDE OVER A. B. IN FIG. 1.

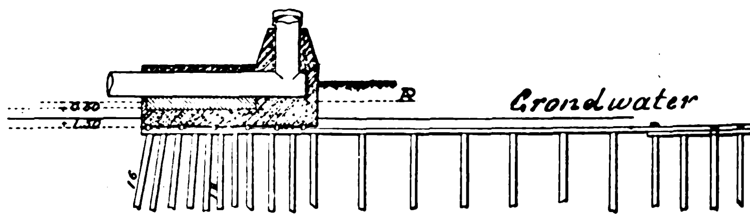


Fig. 2.

DOORSNEDE OVER C. D. IN FIG. 1.

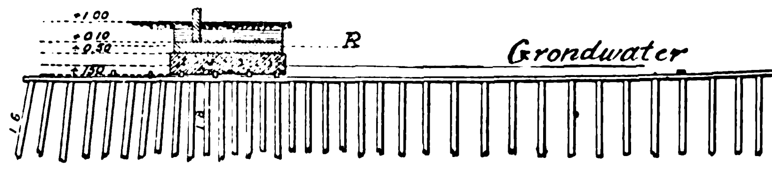


Fig. 3.

DOORSNEDE OVER X. Y. IN FIG. 1.

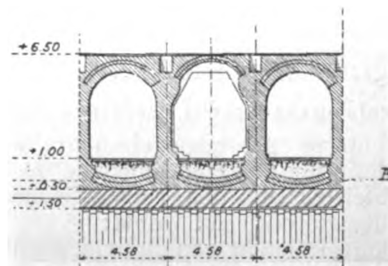


Fig. 4.

Verticale doorsnede van den gashouder.

CENTRALE RING

Fig. 5.

Horizontale doorsnede van den gashouder.

Fig. 6.

Opstand van C. C. in fig. 6.

Fig. 7.

kunnen voordoen, werd de theorie van Betti-Maxwell, met elastische vormveranderingen toegepast.

Ook de fundeering werd met de grootste zorg ontworpen. De aard van den bodem was nauwkeurig beproefd door grondboringen en door het inheien van proefpalen. De proefpalen toonden duidelijk aan, dat de ondergrond op verschillende plaatsen niet dezelfde was, en dat de lengte der palen moest afwisselen van 12 M. tot 18 M. Op de palen, waarvan de koppen beneden den laagsten bekenden waterstand blijven, is een laag beton met oude ijzeren rails gelegd. De geheele fundeering is afgebeeld in fig. 1—4.

In den muur, waarop de kuip komt te rusten, zullen 40 openingen worden uitgespaard voor den doorgang van den trein.

Bovendien zullen deze muren, in plaats van daaraan de voor lage toe te laten spanningen benoodigde dikte te geven, worden opgetrokken in uitstekend metselwerk van de beste klinkers in portland cement, zoodat een hoogere spanning kan worden toegelaten.

De berekeningen zijn gemaakt voor een winddruk van ongeveer 250 K.G. per M². en een maximum zijdelingsche spanning in de baksteenen van 15 K.G. per M². De palen zullen ieder een maximum gewicht van 7000 K.G. dragen.

Het voordeel is, dat de muren lichter kunnen worden geconstrueerd en dat zij voldoende sterk zijn om de kleine verdrukkingen te weerstaan, waaraan zij kunnen blootgesteld zijn. Alle bogen der fundeering zijn in volkomen evenwicht, en door elke der 40 openingen kan de trein passeeren. De noodige wiggen met schroeven zijn aangebracht om de kuip weder recht te zetten in geval zij aan één zijde meer dan 20 c.M. zakt; zij kunnen ook gebruikt worden bij een zakking van minder dan 20 c.M. Het is te hopen, dat deze wiggen niet gebruikt behoeven te worden en terloops kan worden opgemerkt, dat de geheele fundeering zoo sterk ontworpen is, dat voor verzakking niet gevreesd behoeft te worden.

Ten einde het mogelijk te maken in het midden van het magazijn onder de kuip een draaischijf aan te brengen met radiale rails, zoodat de wagens in alle richtingen ontladen kunnen worden, was het wenschelijk geen centrale peiler onder de kuip te hebben. Dit vraagstuk was vrij moeilijk op te lossen; doch de moeilijkheid werd op een zeer scherpzinnige manier overwonnen. In plaats van de inwendige centrale ruimte of het dek van de kuip met een weinig water te bedekken, wordt een grootere hoeveelheid, 40 cM. daarop gebracht. Het gewicht van dit water veroorzaakt als component een druk op de schuine schoren, en van deze op de 40 staanders van den binnenmantel van de kuip, waardoor de sterkte wordt verhoogd om den druk van het water in de ringvormige kuip beter te kunnen weerstaan, en een lichtere constructie dus voldoende is.

De platen van den buitenwand zullen zijn van Siemens—Martin zacht staal, met een hooge toe te laten spanning, en resp. 26, 23.3, 19.4, 15.5, 13.8, 11.3 en 18 mM. dikte. De vertikale naden worden dubbel geklonken, de horizontale met enkele overlappingen. De bodemplaten zijn 16 mM. dik en met twee hoekijzers aan den wand van de kuip verbonden.

De geheele constructie van den binnenwand van de kuip en die van den geheelen gashouder zijn afgebeeld in fig. 5—7. De galerij boven aan den buitenkant van den buitenwand van den houder is van zeer stevige constructie, en de geheele kracht van den wind wordt op dien wand overgebracht. Daar deze galerij kan beschouwd worden als een stijve balk is diagonaal verband overbodig.

Voor de constructie van het geleidings-vakwerk is het Duitsche patent N°. 78.457 gevolgd, met stijve geleidingen en diagonalen, zooals op de afbeeldingen te zien is. Samengestelde spanningen zijn vermeden. De staanders zijn berekend op buiging, alle andere deelen op knikking. Voor den winddruk op dit deel is genomen 250 KG. per M². De rollen zijn volgens het tangentiale stelsel, ieder der 20 staanders heeft er 2 voor elke lift.

Laat ons nu terugkeeren tot de kuip, het voornaamste deel van de geheele constructie.

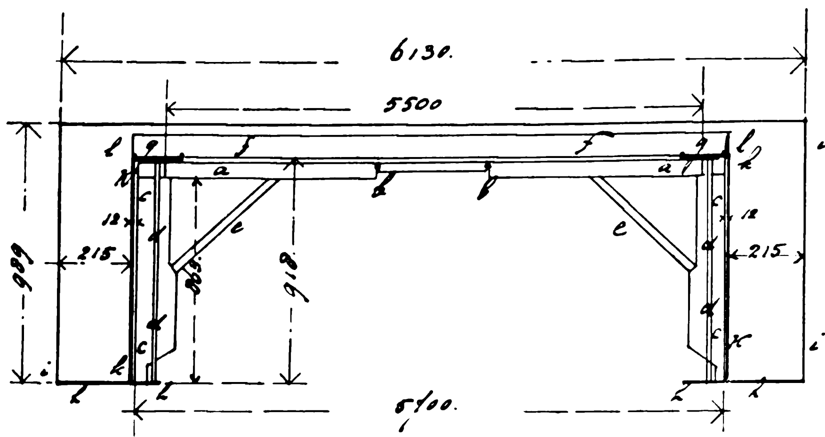


Fig. 8.

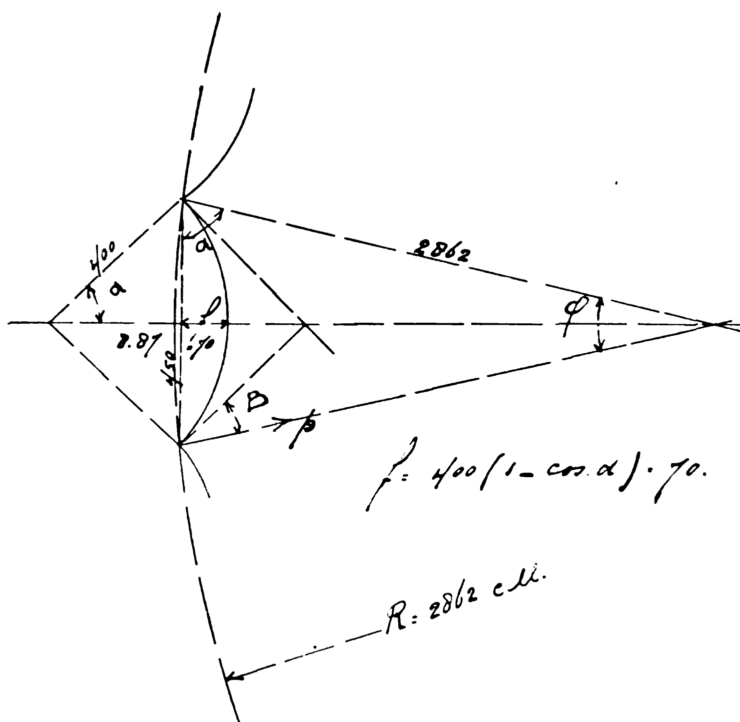


Fig. 9.

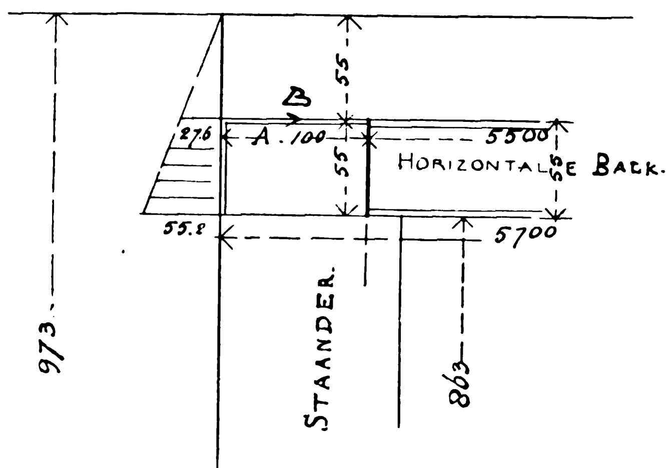


Fig. 10.

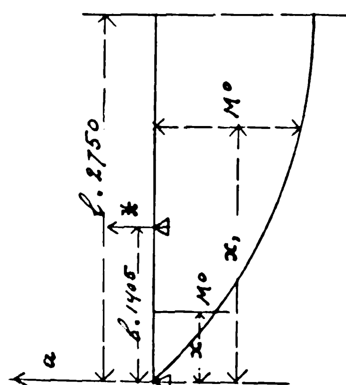


Fig. 11.

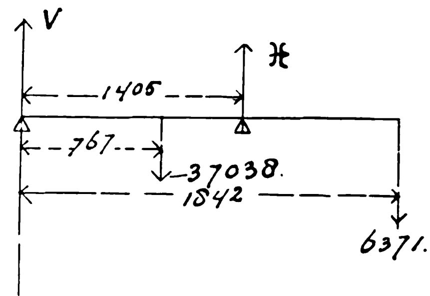


Fig. 12.

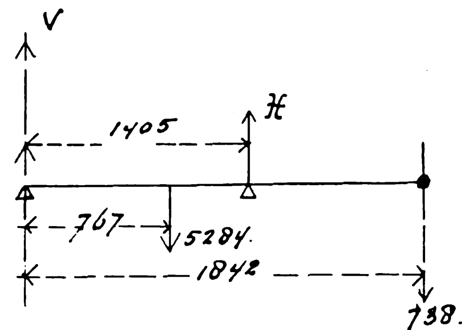


Fig. 13.

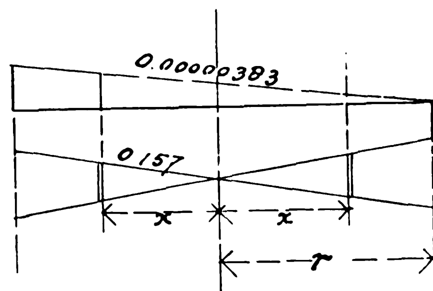


Fig. 14.

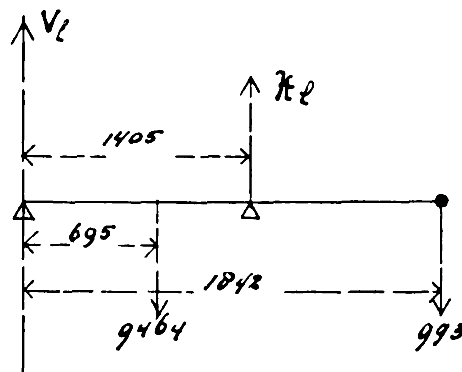


Fig. 15.

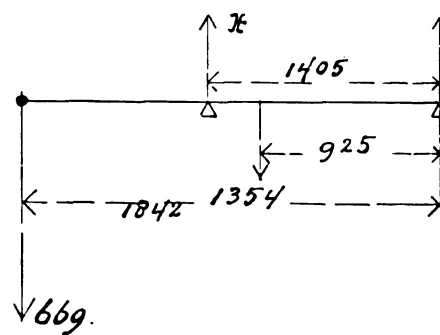


Fig. 16.

Geleidingsvakwerk wordt aangebracht voor veel grootere gashouders; maar een houder van deze afmetingen, in verband met de bijzondere eigenschappen van den grond is iets nieuws. De bovenbedekking van de centrale ruimte is gemaakt van plaatijzer en rust op 40 horizontale balken, die worden gedragen door 40 staanders, deze laatste dienen ook om de buckle platen te steunen en den druk van het water op de ringvormige ruimte over te brengen. Van de horizontale balken loopen schoren, die de staanders steunen en door hun schuifspanning een uitwendige buigspanning veroorzaken.

De 40 horizontale balken komen te zamen in een centralen ring en vormen daarmede een ster; de 40 stralen van deze ster zijn met scharnieren aan de balken bevestigd, waardoor alle deelen statisch berekend kunnen worden, hetgeen in dit geval noodig is daar zijdelingsche drukkingen verwacht kunnen worden wegens de slapheid van den bodem. Zonder statische stabiliteit zou elke soort constructie gevaarlijk zijn.

De onderste platen van den ring rusten op den steenen muur en zijn gelascht aan den buitenwand van de kuip. Het geheel zal in evenwicht zijn als de waterdruk aan alle

DIAGRAM I. BUIGINGSMOMENTEN DOOR WATER EN DRUK VAN DE SCHOREN.

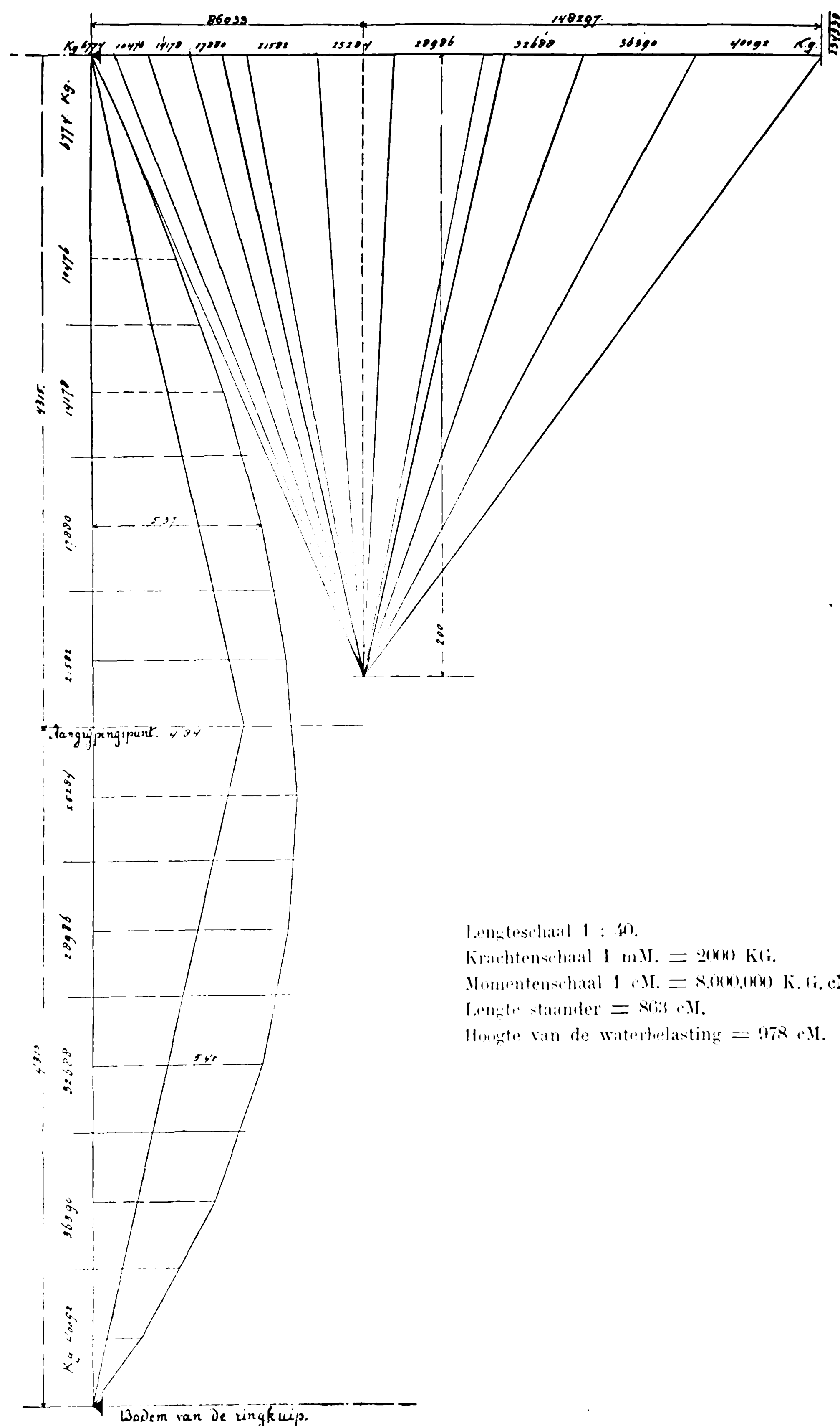
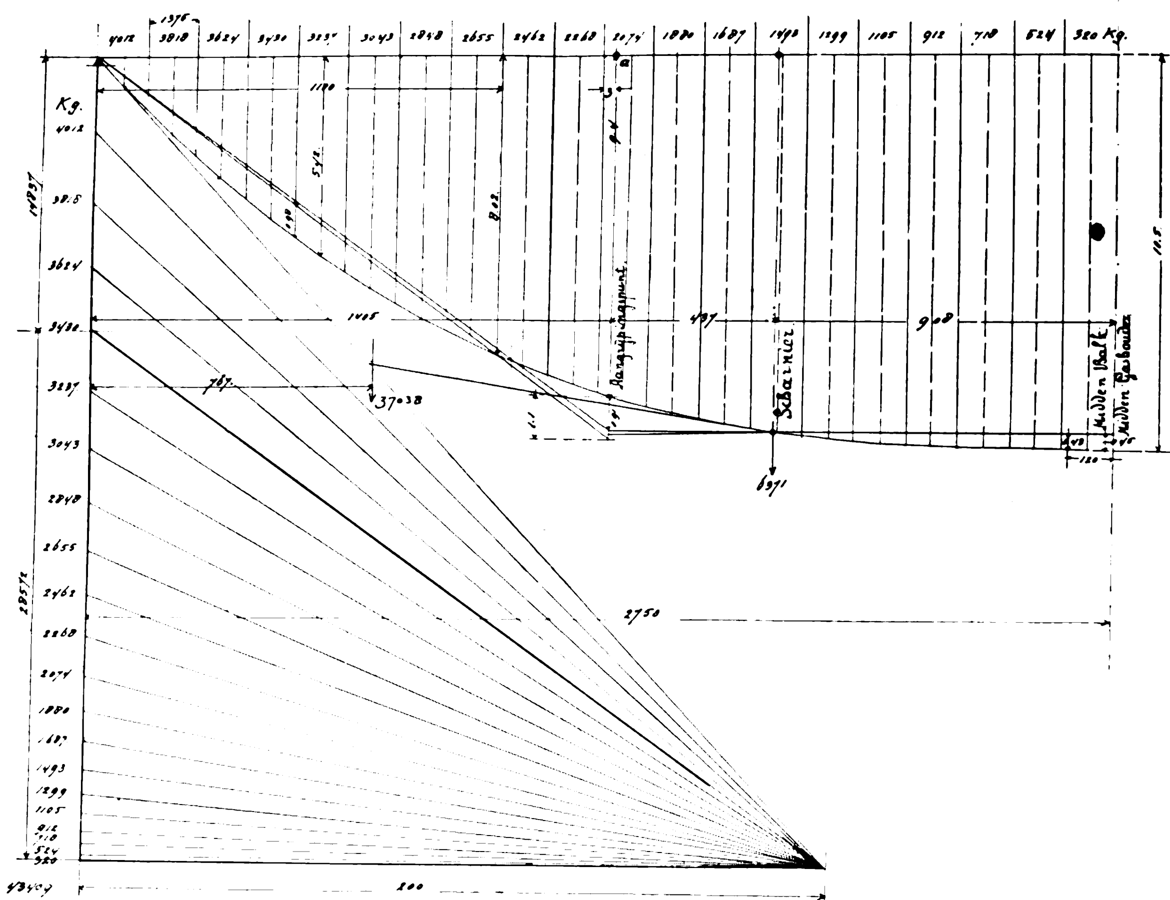


Fig. 17.

Diagram II. Buigings-momenten door waterdruk en eigengewicht. Gelijkmatige belasting.
Eigengewicht + 70 cM. water en gas.



Lengteschaal 1 : 200. — Krachtenschaal 1 m.M. = 400 K.G. — Momentenschaal 1 c.M. = 8.000.000 K.G. c.M.
Fig. 18.

zijden gelijk is. Onregelmatige verzakking in den grond verandert echter den door het gewicht van het water veroorzaakten druk op de centrale ruimte, op de buckle platen en op de staanders, waardoor de inzinking en helling grooter worden.

Daarom is een in horizontale richting stijve ring op den buitenrand der horizontale balken gelegd, en door middel van diagonalen aan den ringvormigen bodem verbonden.

Op dezen ring en diagonalen worden geen krachten uitgeoefend zoolang de kuip recht staat.

De ring, zoowel als alle andere deelen, is van vloeiijzer en is berekend op een maximum spanning van 1200 KG. per cM². Deze spanning zal echter steeds veel lager zijn en de diagonalen ter halve lengte bieden een viervoudige zekerheid tegen knikken, wanneer het geheele gevaarte aan ééne zijde 20 c.M. zakt. Om te voorkomen, dat deze verzakking meer dan 20 c.M. bedraagt, beginnen de 80 heftoestellen, die onder de stijlen zijn aangebracht, te werken nadat de kuip ledig is.

De voornaamste deelen van de kuipconstructie zijn aangegeven in fig. 8—16: *aa* zijn de horizontale balken tusschen de scharnieren; *b* de centrale ster, *cc* de staanders met buckle platen *kk*; *ff* de dekplaten met den ring *g*; *dd* de diagonalen en *ee* de schoren. De voornaamste afmetingen in c.M. zijn: buitenmiddellijn van de kuip 6130, hoogte 989, middellijn van den ring tot aan den voorkant van den staander 215, middellijn tot aan den buitenkant der staanders 5700, hoogte tot aan dekplaten 918, totale lengte der horizontale balken 5500, hoogte der stijlen tot aan de horizontale balken 863, en de middellijn van de theoretische zijde der buckle platen tot aan den voorkant der stijlen 12.

Spreker is niet voornemens alle berekeningen voor de kuip te geven. Zij werden gemaakt door Geheimrath Barkhausen, Professor aan de Polytechnische School te Hannover. Toch is het noodig de inleiding van de berekening te geven om aan te toonen hoe de lasten zijn verdeeld over de verschillende deelen.

Om een hooge schuifspanning te verkrijgen in de schoren *ee*, is de bedekking van de kuip bedekt met 40 cM. water. Ten einde de bedekking en de ring van de kuip afzonderlijk te kunnen vullen, is een dunne cirkelvormige plaat *ll* van 39 cM. hoogte aangebracht. Daar de spanning van het gas 20 cM. is, zal het gewicht op het dek gelijk aan die van een kolom water van 60 cM. zijn, vermeerderd met haar eigen gewicht.

De volgende gevallen moeten nu in aanmerking worden genomen:

1⁰. Behalve het gewicht van den gashouder en kuip een gelijkmatige belasting van 60 cM. water.

2⁰. De kuip zinkt aan een zijde 20 cM., terwijl het gas onder vollen druk is. In dit geval moet rekening worden gehouden met een gelijkmatige belasting van 50 cM. water en een in doorsnede wigvormige belasting, aan den eenen kant = 0, aan den tegenovergestelden kant 20 cM. water.

3⁰. De kuip is gevuld, doch er is geen gas in den gashouder, en er is een gelijkmatige belasting van 40 cM. water op de bedekking. Dit geval moest afzonderlijk berekend worden, daar de schoren *ee* blootgesteld zijn aan den vollen druk van buiten, doch aan een veel geringer buig- of schuifspanning van binnen.

4⁰. Gedurende de gelijktijdige vulling van de bedekking en de ringvormige ruimte moet gevonden worden bij welke vulling de schuifspanning, verminderd met den buitendruk, een maximum is, in andere woorden, moet worden gevonden de maximum buitenwaartsche buiging van de schoren.

In Diagram I (fig. 17) vindt men langs graphostatischen weg de momenten van een belasting van 973 c.M. water op twee intermediaire *buckle*-platen. De belasting wordt gevonden door de berekening der *buckle*-platen.

De straal van den theoretischen omtrek der buckle-platen is $\frac{5700}{2} + 12 = 2862$ c.M. dus $a\ b = 2 \times 2862$ sin. $4^\circ\ 30' = 450$ cM. in fig. 9, blz. 620. De straal van de bocht is gesteld op 400 cM. Onder den hoogst mogelijken druk van 988 cM. water is de spanning 395 K.G. voor eene hoogte van 1 cM., of bij een dikte van 0.5 cM. is de spanning in de onverzwakte plaat 790 KG. per cM².

De platen zijn aan elkaar geklonken; twee rijen bouten van 12 mM.

in de onderste en één rij bouten van gelijke dikte in de bovenste helft.

De spanningin de lijn der bouten is $\delta\,\alpha = \frac{5.7 \times 395}{0.5\,(5.7 - 1.2)} = 1001$ KG.

In fig. 9 is sin. $\alpha = \frac{450}{2 \times 400}$ of $\alpha = 34°\ 13'\ 44''$ en $\beta = 51°\ 16'\ 16''$. Bij gevolg is de kracht, werkende op de stijlen, bij een diepte van 988 cM. $p = 2 \times 395 \times \text{Cos}\ 51°\ 16'\ 16'' = 494.25$ KG., of 489 KG. bij eene belasting van 973 cM., zooals in de eerste plaats zal worden onderzocht. De kracht aan het boveneinde is $\frac{494.25}{988} \times 110 = 55.2$ KG., de totale druk tegen den stijl $\frac{489 + 55.2}{2}\ 863 = 234.822$ KG. (zooals blijkt uit Diagram I, fig. 17) verdeeld in 10 afzonderlijke evenredige krachten. (Voor het diagram is genomen 234.330 KG. *) Met deze krachten wordt een krachten-veelhoek geteekend met 20 cM. poolafstand van de schaal 1 : 100, gevende de momenten op de schaal van 1 cM. = 4.000.000 KG. cM.

Te gelijkertijd wordt de gemiddelde horizontale schuifspanning van de schoor à 90.000 KG. berekend op eene hoogte van den drukkingsdriehoek van $\frac{90.000 \times 863}{4 \times 4.000.000} = 4.84$ cM.

Het verschil toont aan dat het maximum der overige momenten ligt op ongeveer $^1/_4$ der lengte van den voet van den stijl, en $^7/_{20}$ dier lengte van den top. De horizontale kracht door den stijl op het dek uitgeoefend is 86.033 KG. en die op den bodem 148.297 K.G. De druk uitgeoefend door de buckle platen op de uiteinden der balken over de stijlen is in A $= \frac{55 \times 5 \times 27.6}{6} = 1265$ KG.; in B $= \frac{55 \times 4 \times 27.6}{6} = 1015$ KG. (fig. 3).

Het grapho-statische Diagram II, fig. 18, geeft de momenten van de helft van een balk, veroorzaakt door zijn eigen gewicht en een belasting met 40 + 20 cM. drukking door water en gas.

Ofschoon een zware plaat gg, (fig. 8) aan het uiteinde van den balk is bevestigd, moet de dikte der platen toch voor die plaats onderzocht worden. Dus voor $\frac{5500}{2} \times 2 \times \sin 4°\ 30' = 432$ cM. De druk van het water in $p = 0.01 \times 0.01 \times 0.6 \times 1000 + 1 \times 1 \times 0.6 \times 0.0078 = 0.0647$ KG. per cM².

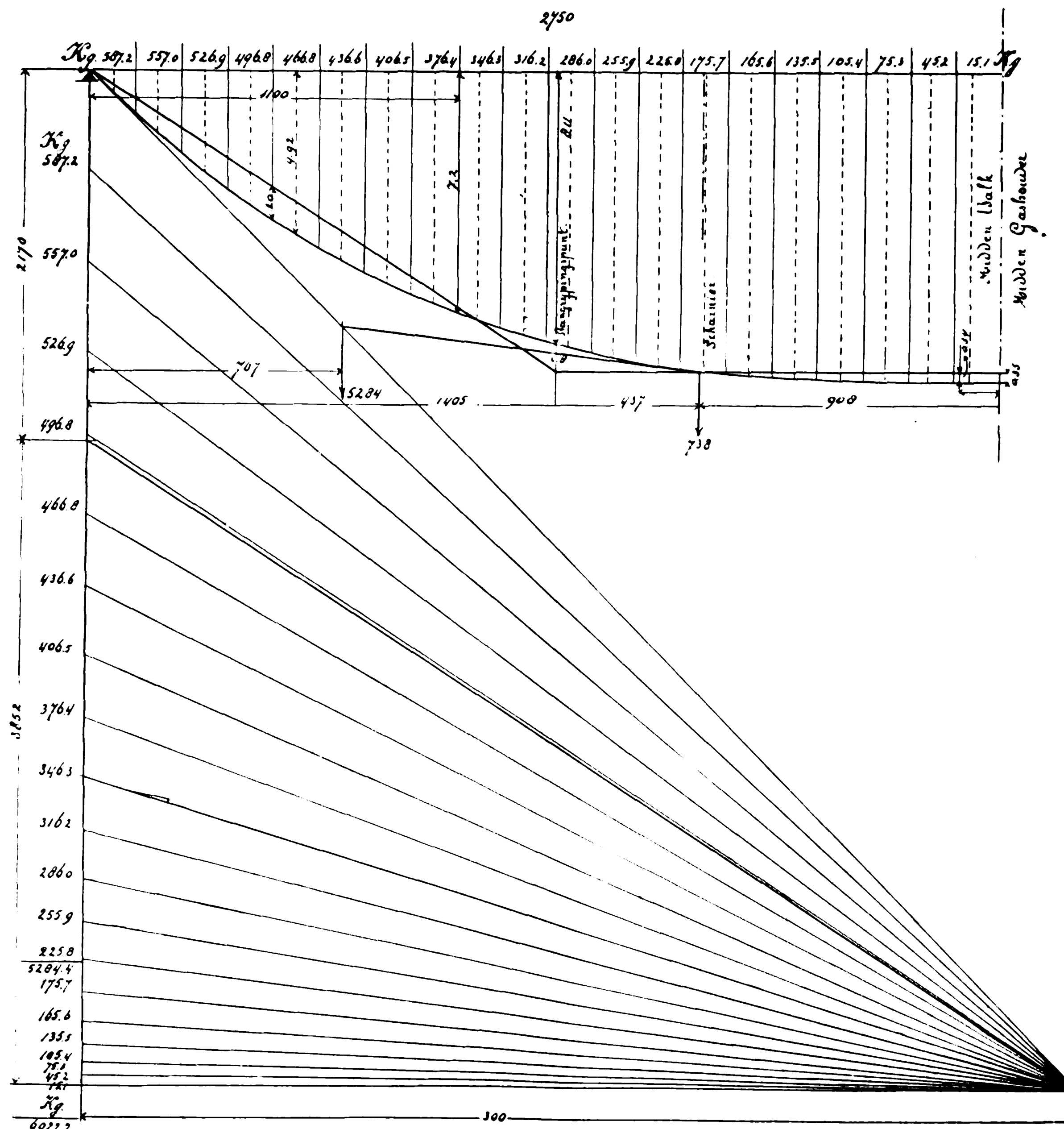
De buiging x der platen onder deze belasting p bij eene lengte l, plaatdikte δ en een elasticiteits model Σ wordt berekend volgens de formule

$$x \left\{ \left(\frac{x}{l^2 + 4x^2} \right)^2 + \frac{3\,\delta^2}{10\,l^4} \right\} = \frac{3\,p}{64 \times \Sigma \times \delta},$$ waaruit volgt X = 4.31 cM.

De druk op de platen overeenkomende met deze buiging is $p_2 = \frac{32}{5}\,\frac{\Sigma \delta^3 x}{l^4} = 0.00036$ K.G. per cM². en de drukking op de gebogen plaat beschouwd als een ketting is $p_1 = p - p_2 = 0.06437$ KG. per cM². De trekspanning op de ketting is $H = \frac{p_1 l^2}{8x} = 350$ KG. en de maximum spanning in de plaat is $\delta = \frac{l^2}{8\delta} \left\{ \frac{p_1}{x} + \frac{6 p_2}{\delta} \right\} = 725$ K.G. Dit toont aan, dat eene klinking met bouten van 12 m. M. voldoende is zonder de plaat te veel te verzwakken.

*) Deze en enkele andere kleine verschillen tusschen de cijfers, die worden verkregen door berekening en die, welke hier zijn opgegeven, moeten worden toegeschreven aan het gebruik van den rekenliniaal.

Diagram III. Buigingsmomenten met gelijkmatige belasting van 20 c.M. waterhoogte.



Lengteschaal 1 : 200. — Krachtenschaal 1 m.M. = 400 K.G. — Momentenschaal 1 c.M. = 1.200.000 K.G. c.M.

Fig. 19.

DIAGRAM IV BUIGINGSMOMENTEN DOOR EENZIJDIGEN WATERDRUK: 21.1 cM. LINKS, 0 cM. RECHTS.

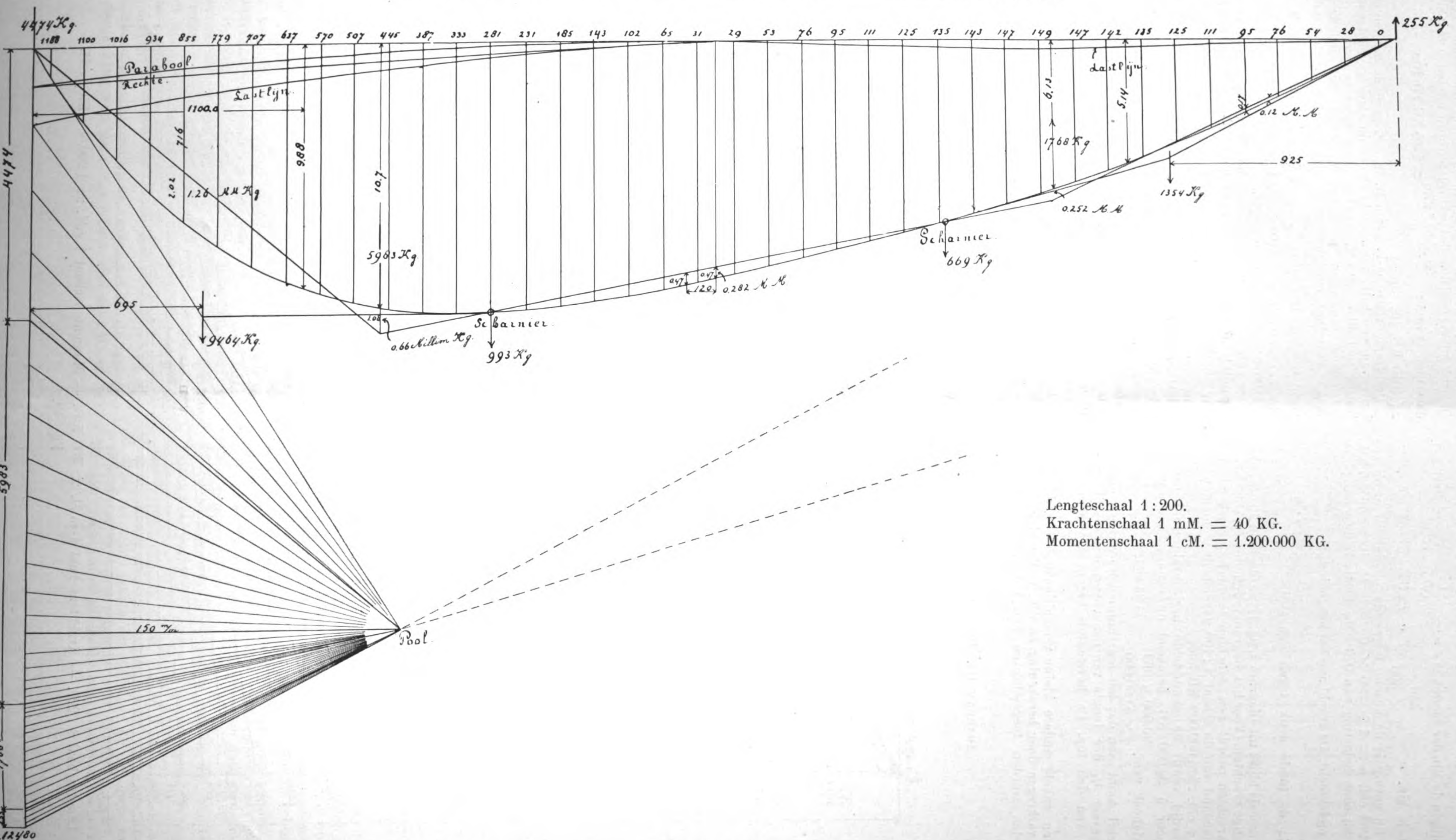


Fig. 20.

De belasting aan het uiteinde van den balk voor eene lengte van 1 cM., veroorzaakt door het gewicht der platen, is $432 \times 0.6 \times 1 \times 1.2 \times 0.0078 = 2.42$ KG.; die veroorzaakt door het water is $4.32 \times 0.6 \times 0.01 \times 1000 = 25.9$ KG., of te zamen 28.32 KG. Dichter bij het middelpunt wordt deze belasting geleidelijk minder; deze vermindering bedraagt $\frac{28.32}{2750} = 0.0103$ KG.

De halve balken zijn in de lengte verdeeld in 20 gelijke strooken van 137.5 cM. lengte: de belasting op de eerste strook is $\frac{28.32 + 28.32 - 137.5 \times 0.0103}{2}$ 137.5. Telt men hierbij op het gewicht van den balk per centimeter, 1.64 KG., dan volgt uit de berekening, dat de totale belasting is 4012 KG. Alle andere belastingen werden op dezelfde wijze berekend. De totale belasting van alle strooken is:

van de ijzeren platen . . . $27.5^2 \pi \, {}^1/_2 \, 1.2 \times 0.0006 \times 7800 \times {}^1/_{20}$
» het water . . . . . . $27.5^2 \pi \, {}^1/_2 \, 0.6 \times 1000 \times {}^1/_{20}$
» het gewicht der balken zelf 1.64×2750 — totaal 43.409 KG.

De optelling is ook in Diagram II, fig. 18, te vinden.

Een veelhoek wordt geteekend met een poolafstand van 20 cM., waarvan de ordinaten de momenten voorstellen op de schaal van 1 cM. = 8.000.000 KG. cM., M_0 genaamd.

Het punt a wordt gevonden door na te gaan, door proefberekening, waar een steun moet worden aangebracht, opdat, in de onderstelling dat er geen verandering in hoogte plaats heeft, het moment Mo, verminderd met het moment van de steunpuntdrukking in het einde van den balk met 0.98 cM. iets grooter blijft dan het negatieve moment op de plaats van den steun met 0.91 cM.

Deze ongelijkheid is ingevoerd doordien de lengtedrukking tengevolge van de schuifspanning grooter wordt op den steun dan aan het uiteinde. Het punt a is gekozen op 1405 cM. van het uiteinde van den balk en de draagkracht is, in fig. 11.

$$X = \frac{3 \left\{ \int_o^b M_0 \, x dx + b \int_b^l M_0 \, dx_1 \right\}}{b^2 (3l - 2b)}$$

Als wij in Diagram II, fig. 18, alle maten in mM. uitdrukken, dan vinden wij voor $\int_o^b M_0 \, x dx = 13.75 \left(8 \times 9.1 + 21 \times 21.2 + 33 \times 34.8 + 44 \times 48.2 + 13.75 \left\{ 54.2 \times 4.5 + 63 \times 5.5 + 70.7 \times 6.5 + 77.5 \times 7.5 + 83.2 \times 8.5 + 88.4 \times 9.5 \right\} \right) + 3 \times 91 \times 139 = 690{,}400$; het zwaartepunt is alléén voor de vier buitenste strooken berekend.

$b \int_o^l M_0 \, dx_1 = 140.5 \left\{ 134.5 \times 91.4 + 2{,}3 \; 134.5 \; (105 - 91.4) \right\} =$ 1.898.000: waaruit volgt $x = 28.800$ K.G., met een negatief moment $1405 \times 28.800 = 40.500.000$ K.G. cM., aangegeven in diagram II met 5.06 cM. Het snijpunt van een horizontale lijn door a met de lijn der momenten geeft de plaats van het scharnier aan, namelijk op een afstand van 437 cM. van den steun. Op het deel buiten het scharnier werkt de totale last 37,038 KG. 767 cM. van het einde en 6371 KG. in het scharnier zelf.

De steunpuntreactie in x is in fig. 10

$X = \frac{37.038 \times 767 + 6371 \times 1842}{1405} = 28.572$ K.G. en die op het uiteinde $V = 43.409 - 28.572 = 14.837$ K.G.

In de Diagrammen III, fig. 19, en IV, fig. 20, in verband met de fig. 13, 14, 15 en 16 der statische berekeningen (die naar sprekers oordeel niet behoeven te worden gegeven) zijn de diagrammen der momenten aangegeven voor eene belasting met water van 10.2 cM. dikte op het dek van de kuip en met een wigvormige laag water die aan den eenen kant 21.1 cM., aan den anderen kant 0 cM. dikte heeft.

De getallen 21.1 en 10.2 zijn geboren in de plaats van 20 en 10 cM. tengevolge van voorloopige berekeningen, doch in het voordeel der constructie.

Met behulp van deze diagrammen kunnen alle andere berekeningen worden gemaakt, en de geheele bouw van de kuip in details worden onderzocht. Dit zou (ons) echter te ver voeren en te veel eischen van den tijd en het geduld der toehoorders, hoe belangrijk dit ook moge zijn — voornamelijk voorzoover dit de berekening van de centrale ster, de verbinding van de vertikale staanders met de onderste platen van de kuip en den buitenring gg (fig. 8) betreft.

Van zeer groot belang is de gelijktijdige vulling van het dek boven de centrale ruimte en het ringvormige gedeelte van de kuip. Beide moeten te zelfder tijd zijn gevuld. Daar de kuip een inhoud heeft van 4545 M^3. en het dek 974 M^3. moet bevatten, moet het vullen geschieden in de verhouding van 1 : 4.67. Daar het dek twee concentrische afdeelingen heeft, moet de vulling dezer beide gedeelten ook plaats hebben in verhouding harer oppervlakken, dus als 1 : 8.4.

Voor dit doel worden speciale vulkasten met overstorting gemaakt waardoor het water in de vereischte hoeveelheden wordt verdeeld. Het ledigen van de kuip moet met dezelfde zorg geschieden. Van groot belang is ook de scharnier-verbinding in de horizontale balken.

De berekeningen toonen aan dat zij een vertikale last van 6640 KG. te dragen hebben, en dat er een maximum horizontale kracht werkt van 136.281 KG. waaruit volgt dat de maximum belasting op de bout is 136.500 KG. Als een buigspanning $s^b = 1200$ KG. en een schuifspanning van $s^t = 2000$ KG. per cM^2. worden toegelaten, dan wordt de middellijn van den bout gevonden door de formule:

$$d = \frac{1.265 \sqrt{D}}{\sqrt[4]{s^b \, s^t}} = 11.9 \text{ cM.}$$

en de dikte der schalmen door de formule

$$\delta = 0.397 \sqrt[4]{\frac{s^b}{(s^t)^3}} = 2.88 \text{ cM.}$$

Discussie.

Foulis, waarnemend president der sectie, hoofdingenieur van de gasfabriek te Glasgow, vroeg: waarom is deze afwijkende constructie gekozen?

Hierop antwoordde de **spreker**, dat dit geschied is, omdat het kolentransport te Amsterdam op een zonderlinge wijze is geregeld, die niet gewijzigd kan worden dan door de wederzijdsche situatie van de stokerij en de sporen te wijzigen. Maar al ware dit niet zoo, dan zou het toch wenschelijk zijn bij duren of in 't geheel niet beschikbaren grond, zooals te Amsterdam het geval is, om de groote ruimte niet verloren te laten gaan, maar ze te gebruiken als magazijn.

Hunt, directeur der gasfabriek te Birmingham, die de grootste gashouders van de wereld gebouwd heeft, vroeg naar den aard van het geleidingsvakwerk, waarop geantwoord werd, dat het Duitsche patent voornamelijk betrekking heeft op de tangentieele geleiding in het midden der velden.

Wood, een Amerikaan, specialiteit in gashouders, vroeg waarom niet gekozen was een bovengronds volbassin van staal, waarop nog eens herhaald werd, dat dit met het oog op het magazijn gedaan is en bovendien om het watergewicht te verminderen, waardoor de fundeering lichter kon worden.

Carpenter (Londen), door den president uitgenoodigd zijn meening te zeggen, verklaarde, evenals de vorige sprekers, dat de constructie hem nieuw was en veel belang inboezemde, doch vond de voordracht *te mathematisch* en *te theoretisch* om direct zijn opinie te zeggen, waarop de heer VAN ROSSUM antwoordde met het bekende woord — naar wij meenen ontleend aan F. W. CONRAD — „theorie zonder praktijk is onvruchtbaar, praktijk zonder theorie is onbeholpen".

(Wordt vervolgd.)

Instorting van een huis te Bazel met vloeren van gewapend beton.

In de dagbladpers hebben we allen kunnen lezen dat er te Bazel een huis is ingestort. Men schreef de instorting toe aan het te vroeg wegnemen van de stutten enz. van het beton-ijzerwerk, stelsel HENNEBIQUE.

Aan een particuliere mededeeling van den heer MAURICE DUMAS, *ingénieur des arts et manufactures*, vertegenwoordiger van HENNEBIQUE, ontleenen wij hieromtrent het volgende:

„Het ingestorte huis te Bazel was in aanbouw.

„Het bestond uit 5 verdiepingen. De muren waren opgetrokken van metselwerk.

„Het bevatte 5 vloeren van gewapend beton. Het dak was van hout.

„De 5 vloeren van gewapend beton waren gereed en men was bezig de houten kap op te stellen.

„De muren, die het dak moesten dragen, waren 2.50 M. hooger opgetrokken boven den hoogsten vloer van gewapend beton.

„Gedurende de opstelling van de houten kap stortte het gedeelte van den gemetselden muur, gelegen boven den hoogsten vloer, in.

„Is deze instorting veroorzaakt door het uitglijden van een der kapspanten of door het bezwijken van het nog geheel versche metselwerk, welks mortel was doorweekt tengevolge van de buitengewoon hevige regens der laatste dagen of door beide oorzaken te zamen?

„Hoe dit ook zij, de vóórmuur, aan de zijde van de straat, is neergekomen op den hoogsten vloer van gewapend beton, terwijl de neerstortende houtconstructie van het dakgeraamte de instorting van den achtermuur te weeg bracht. Dit had

tengevolge een algemeene instorting van het metselwerk en bij gevolg van de vloeren, die op dit metselwerk rustten.

„Het zou werkelijk van kwade trouw getuigen om het gewapend beton hier de schuld te geven."

Vergelijking der A. V. van het Ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid van 1901 met die van 1895.

Wij ontvingen het volgende schrijven:

AMSTERDAM, 3 September 1901.

Mijnheer de Hoofdredacteur!

Het is mij gebleken, dat de A. V. van het Ministerie van Wat., H. en N. van 1901 niet zijn een eenvoudige herdruk van die van 1895; maar het is mij niet gelukt te ontdekken, dat de pers heeft doen uitkomen, waarin de waarschijnlijk vrij geringe verschillen tusschen de beide drukken bestaan.

U zoudt zeker vele lezers van *De Ingenieur* verplichten, door te bevorderen, dat in dit blad eenige opheldering hieromtrent verschijnt.

J. H. NEISZEN.

Wij voldoen gaarne aan het verzoek van den heer NEISZEN, omdat het ons bleek, dat inderdaad door meerdere ingenieurs een vergelijking tusschen de A. V. van 1901 met die van 1895 gewenscht wordt.

Hieronder volgt daarom:

OPGAVE DER WIJZIGINGEN, WAARDOOR DE A. V. VAN 1901 VERSCHILLEN MET DIE VAN 1895.

1e AFDEELING.

Wijze van uitvoering.

§ *21. Bezaaiing.* De voorschriften hieromtrent in 1895 gegeven zijn zeer uitgebreid en verscherpt.

§ *222. Leveren en verrekenen van hout.* In deze § is de bepaling: „Verwerkt hout wordt gemeten, met inbegrip der lasschen of andere verbindingen" vervangen door: „bij verwerkt hout worden den aannemer de lengten der lasschen en andere verbindingen als vol hout vergoed."

§ *245. Voorziening tegen den winter.* De datum van 1 October in alinea 3 is vervangen door 31 October.

§ *306. Onderhoud van aardewerken en bezodingen in het algemeen.* Sub 1°., alinea 4. In het voorschrift dat de aangewezen plaatsen der bermen en der glooiingen met hooi- en klaverzaad moeten worden bezaaid, zijn de woorden „met hooi- en klaverzaad" vervallen.

§ *307. Onderhoud der wegen in het algemeen.*

In sub 1°. zijn vervallen de woorden: „zonder hinderlijke putten of oneffenheden."

In sub 2°. is de bepaling omtrent het zand strooien vervallen, en het woord „hellende" door „sterk hellende" vervangen.

In sub 4°. is vervallen de bepaling omtrent het maken van de noodige greppels of geulen tot afvoer van regenwater, benevens het onderhoud daarvan.

Sub 5 en 8 zijn vervallen.

In sub 11 (thans 9) is de 1e alinea vervallen en zijn omtrent de bestratingen of bepuiningen op de afwegen de bepalingen van kracht verklaard voor de overige bestratingen of bepuiningen geldend.

Sub 12 is vervallen.

§ *308. Onderhoud van klinkerwegen.* In sub 4 is vervallen de verplichting van den aannemer tot het uitvoeren van dagelijksche herstellingen van de bestratingen en bepaald dat deze door de rijksarbeiders zullen geschieden, terwijl de aannemer moet zorgen voor het vervoer der benoodigde steenen.

In sub 6 is vervallen de verplichting van den aannemer om voor het dekken der bestrating te zorgen en bepaald dat dit zal geschieden door de rijksarbeiders.

§ *309. Onderhoud van keiwegen.* De bepalingen sub 6 zijn vervallen. Hier is nu alleen bepaald dat op het dagelijksch onderhoud der bestratingen van toepassing is § 308.

§ *310. Onderhoud der steenslag-, grint-, puin- en schelpwegen enz.* In sub 9 is vervallen de bepaling dat het dagelijksch onderhoud der wegen geschiedt door den aannemer. Dit, hier nader omschreven, onderhoud is opgedragen aan de rijksarbeiders.

§ *311. Onderhoud kanalen, waterleidingen enz.* In de 2e alinea van sub 2 is vervallen de bepaling, dat de bezaaiing moet geschieden „met hooi- en klaverzaad" en in de laatste alinea is vervallen het onderhoud van de greppels tot scheiding van het jaagpad en van de bermen.

§ *312. Personeel bij de wegen en kanalen* is vervallen.

§ *313. Politie in het algemeen.* (nu § *312. Hulpwerken, afsluitingen enz.*) In deze § zijn de sub 2, 4, 5, 6, 7 en 8 vervallen.

§ *314* (thans *313*). *Onderhoud van bruggen, steigers, beschoeiingen, enz.* In deze § is sub 1 vervallen.

In sub 5 (thans 4) is vervallen de verplichting van den aannemer tot het bestrooien met zand der bruggedekken enz. en alleen behouden de verplichting tot het aanvoeren van voldoende hoeveelheid zand.

Sub 6 is vervallen.

§ *315* (thans *314*). *Onderhoud van sluizen, duikers, overlaten enz.* In sub 5 is de verplichting om de paden en toegangen bij gladheid met zand te bestrooien, vervallen.

De levering van het daartoe noodige zand is echter voorgeschreven.

§ *316* (thans *315*) *Peilschalen.* In deze § is vervallen de verplichting tot het voortdurend „schoonhouden" der peilschalen.

De §§ 317, 318, 319 en 320 zijn thans genummerd 316, 317, 318 en 319.

§ *321* (thans *320*). *Onderhoud der beplantingen.* Hieruit is vervallen het voorschrift omtrent het wegnemen van uitloopers aan den stam en het zuiveren van mos, rupsennesten enz.

Bepaald is voorts dat het onderhoud geheel zal geschieden onder toezicht van een deskundige.

§ *321 nieuw. Arbeiders bij rijkswerken.* In deze § is sprake van de werkzaamheden aan de arbeiders bij rijkswerken opgedragen en de verplichting van den aannemer deze arbeiders ten allen tijde van voldoend gereedschap te voorzien.

2e AFDEELING.

Bouwstoffen.

ART. *61. Keien, steenslag en grint.*

§ *341. Soort der keien.* In de groeven, waaruit de keien betrokken moeten worden, is wijziging gebracht.

§ *342. Afmetingen.* Ook in de voorgeschreven afmetingen is wijziging gebracht.

ART. *62. Natuurbouwsteen.*

§ *345. Algemeene eigenschappen.* In alinea 2 zijn achter het woord „gekloofd" de woorden „of gezaagd" bijgevoegd, en als nieuw voorschrift is aan deze § toegevoegd de bepaling, dat de steen moet afkomstig zijn uit een door de Directie goed te keuren groef, met overlegging van een bewijs van herkomst.

§ *346. Hardsteen.* De voorschriften in deze § vervat, zijn door geheel nieuwe, meer uitgebreide, vervangen.

ART. *64. Samenstelling en bereiding van mortels en beton.*

§ *365. Aanvoer der bestanddeelen.* In deze § wordt nu behalve naar § 352 ook verwezen naar § 353.

ART. *69. Klei, grond, enz.*

§ *414. Zand.* Deze paragraaf is geheel vervallen en daarvoor zijn in de plaats getreden voorschriften van uitgebreiden omvang.

3e AFDEELING.

Administratieve bepalingen.

§ *449. Gunning van het werk.* Deze § is in zooverre gewijzigd, dat er nu beter uit blijkt, dat het werk in sommige gevallen niet gegund behoeft te worden.

§ *460. Maatregelen ten behoeve van de gezondheid, verpleging, enz.* Deze § is aangevuld met voorschriften waaraan hebben te voldoen de keten of verblijven door de aannemers ten behoeve der arbeiders op het werk op te richten.

§ *468. Meer en minder werk.* In alinea 6 wordt in plaats van eenheidsprijzen, die niet voldoende mochten zijn, thans gesproken van eenheidsprijzen, die te hoog of te laag zijn.

§ *475. Schade.* Deze § is zeer gewijzigd. Thans is bepaald dat de aannemer aansprakelijk is voor de schade aan het werk toegebracht, tenzij deze is ontstaan door buitengewone omstandigheden, onafhankelijk van zijn wil. Verder zijn

opgenoemd de omstandigheden, welke als zoodanig aangemerkt zullen worden.

In alle andere gevallen zal *de aannemer moeten aantoonen* dat de schade is ontstaan door omstandigheden van zijn wil onafhankelijk.

Aan deze § zijn thans ook bepalingen toegevoegd omtrent het verlies van of schade aan voor een werk bestemde en goedgekeurde bouwstoffen ontstaan door buitengewone omstandigheden

§ *485. Tijdsbepalng.* Deze § is aangevuld met voorschriften omtrent den maximum-werktijd per dag, dat door dezelfde werklieden op het werk mag worden gearbeid.

§§ *495, 496 en 497. Geschillen en Commissie van advies.* Deze §§ zijn veranderd en thans zijn daarin woordelijk gelijkluidend opgenomen de voorschriften vastgesteld bij beschikking van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid van 12 Mei 1899. Lª. F., die echter in al de bestekken nà dezen datum vastgesteld, reeds van kracht waren verklaard.

Vermeld zij nog dat in de §§ 226, 353, 369, 388 en 472 drukfouten in de A. V. van 1895 voorkomende, hersteld zijn.

BOEKBESPREKING.

Jaarboek van suikerfabrikanten op Java 1901—1902.

Dit fraaie jaarboek, met duidelijke kaart, aangevende alle suikerondernemingen op Java, bij de firma J. H. de Bussy te Amsterdam verschenen, geeft ons een volledig stel inlichtingen betreffende de suikerfabrieken op Java, die zooals bekend is, verreweg de meest beteekenende Europeesche nijverheid van Java is.

Behalve een alphabetische en een residentielijst van de Javaansche riet-suikerfabrieken bevat dit boek een lijst der beetwortel-suikerfabrieken en raffinaderijen in Nederland.

Verder een gewijd aan: de ordonnanties betreffende de suiker-industrie, dat van hooge waarde is voor den suikergeëmployeerde.

Dan volgen herleidingstabellen van bouws en pikols in het metrieke stelsel en omgekeerd, spoorwegtarieven voor suikeren stekken-(bibit)-vervoer.

Onder het hoofd „diverse opgaven" troffen ons belangrijke tabellen van praktische beteekenis bv.: aantal bibits per bouw en hoeveelheid mest per plant bij verschillende plantwijdte; grondverzet in kubieke voet bij een constante diepte van 8″ enz.; berekening der geulen op 1 bruto bouw bij een lengte der geulen van 2½ roe en breedte van 4 voet; aantal plantgeulen op 1 bruto bouw oppervlakte bij een grondverlies van 17 ☐ roe per bruto bouw aan goten en wegen; percent stikstofgehalte van versche landbouwgewassen en afvalproducten; oogsttijden van het suikerriet, en vergelijking der prijzen van Java-suiker te Londen, New-York en Java.

De economist en statisticus zal genieten bij de lezing van hoofdstuk VIII, waarin hij statistieken vindt nopens productie, uitvoer, beplante oppervlakte, oogst, raming, waaruit dan ten duidelijkste blijkt hoe hoog de suiker-nijverheid staat.

Dan nog hoofdstuk IX, De suikerwet; X en XIII Inrichting van het algemeen syndicaat voor suikerfabricage; XI Instellingen op de suiker-cultuur betrekking hebbende, XII Ondersteuningsfonds voor administrateurs en geëmployeerden.

Wellicht dat een volgende jaargang ons ook eens inlichting kan geven over de kapitalen besteed aan verbeteringen en nieuwe installaties der fabrieken en de landen van oorsprong van de daartoe geleverde artikelen. We zouden dan daaruit zeker zien, hoe de buitenlandsche machinefabrieken kolossale sommen verdienen aan de Java-fabrieken en Nederland daaraan slechts weinig levert.

Intusschen bevelen wij dit jaarboek aan een ieder aan, die belang stelt in de allervoornaamste Europeesche fabriek- en landbouwnijverheid van Java, vertegenwoordigd door niet minder dan 182 suikerfabrieken, die in 1899—1900 de kolossale hoeveelheid van 763.000 ton suiker produceerden en daarvan niet minder dan 739.000 ton uitvoerden — niet naar Nederland.

UIT ONS PARLEMENT.

Sluiting en opening van de Staten-Generaal.

Ook dit jaar op den Zaterdag, den derden Dinsdag in September voorafgaande, had de sluiting van ons parlement plaats, met een terugblik op, een herinnering aan hetgeen in het afgeloopen zittingsjaar tot stand kwam, als:

Gezondheidswet, Woningwet en Ongevallenwet 1901.

Algemeene regelen werden vastgesteld omtrent het waterstaatsbestuur.

Voorts werd besloten tot exploitatie van Staatswege van steenkolenmijnen in Limburg.

Een aantal rentelooze voorschotten werden uit 's Rijks schatkist toegekend ten behoeve van den aanleg van buurtspoorwegen, terwijl in het belang der verbetering van den toestand van het zuidoostelijk deel der provincie Groningen besloten werd tot kanalisatie van Westerwolde.

Omtrent de toelating als schipper op koopvaardijschepen en het aan boord daarvan in dienst hebben van stuurlieden en machinisten werden wettelijke bepalingen vastgesteld.

De noodige gelden werden toegestaan voor aanleg van den spoorweg Padalarang—Krawang.

Ten laatste een Koninklijke dankbetuiging aan de leden voor hun ijver en toewijding aan 's Lands belangen.

Met gespannen verwachting werd zeker dit jaar uitgezien naar de Troonrede, de mededeeling van de plannen der Regeering, nu het schip van Staat een anderen koers gaat volgen.

Als meer op ons terrein liggende, vermelden wij daaruit, dat voor de ontwikkeling van de practische volksopleiding, ook door regeling van het leerlingstelsel, de medewerking van de Staten-Generaal zal worden ingeroepen. Het octrooirecht voor uitvindingen behoort op nieuwe grondslagen hersteld te worden. Het consulaatwezen zal in toenemende mate aan de belangen van landbouw, nijverheid en handel zijn dienstbaar te maken. Het arbeids-contract vereischt nadere regeling.

De verplichte verzekering, door de Ongevallenwet 1901 voorgeschreven, zal onverwijld worden uitgevoerd, zoodra de regeling van het beroep is tot stand gekomen. De verplichte verzekering tegen de gevolgen van ziekte, invaliditeit en ouderdom wordt voorbereid.

Versterking van 's Rijks inkomsten wordt vereischt, waarvoor allereerst herziening van het tarief van invoerrechten in aanmerking komt, en waarbij tevens naar bevordering van den nationalen arbeid te streven is.

Verder wordt gezegd, dat de invoering van snelvuurgeschut niet kan uitblijven en aanzienlijke geldelijke offers zal vergen.

Naar de oorzaken der mindere welvaart der inlandsche bevolking op Java zal een onderzoek worden ingesteld. Aan de bepalingen ter bescherming van de onder contract werkende koelies zal gestreng de hand worden gehouden, terwijl de aandacht gevestigd blijft op de ontwikkeling van Suriname en Curaçao.

Staatsbegrootingen.

Elk jaar brengt ons bundels officieele gedrukten, welke men de begrootingen pleegt te noemen.

Worden zij doorgaans met verlangen te gemoet gezien, dezen keer des te meer, nu het geldt de aanstaande beschikking over Neerland's welvaren door een kabinet, welks denkbeelden in vele opzichten verschillen van die, welke wij de laatste vier jaar van de Regeeringstafel hoorden verkondigen.

Begrooting voor Nederlandsch-Indië.

De begrooting sluit met een tekort van f 6.177.998. Voor hen, die zich daarover bereids reeds mochten verontrusten, diene, dat het tekort bij een begrooting geraamd, in den regel na de afsluiting van het dienstjaar groote wijziging heeft ondergaan. Zoo werden b.v. de tekorten bij de begrootingen voor 1899 en 1900, respectievelijk geraamd op f 11.795.312 en f 5.777.255. Voor 1899 kon bij de afsluiting van den dienst het nadeelig saldo echter op f 2.561.275 gesteld worden, terwijl het tekort voor 1900 waarschijnlijk veranderen zal in een overschot van f 4.637.868.

De belangrijkste punten zullen hieronder in het kort worden uiteengezet.

Opiumregie.

Met de invoering van de regie wordt geleidelijk voortgegaan. Voor 1902 komen aan de beurt de residentiën Rembang en Semarang, en mogelijk ook Batavia en Lampongsche districten.

Heerendiensten.

Met steun van de schatkist zal getracht worden te geraken tot afschaffing van de meest drukkende heerendiensten op Java en Madoera.

In de eerste plaats behooren daartoe de buitengewone diensten, dat zijn die, welke plotseling, op ongelegen tijden, meestal in grooten getale te gelijk en soms nadat zij jaren lang niet zijn geëischt, worden gevorderd. Onder deze buitengewone heerendiensten worden verstaan de heerendiensten voor aanleg van- en zware herstellingen aan wegen en waterwerken en voor aanleg van nieuwe irrigatiewerken.

Tegen deze diensten bestaat daarenboven het bezwaar, dat zij meer dan de andere ongelijk drukken en dat die ongelijke druk voor de bevolking zoo merkbaar is; in het eene district worden zij namelijk jaren en jaren achtereen geëischt, terwijl zij in het daaraan grenzende in tientallen jaren niet worden gevorderd.

Voor de afschaffing van de genoemde heerendiensten is f 440,000 's jaars noodig.

In sommige residentiën of deelen van residentiën zijn de persoonlijke diensten voor het bezetten van wachthuizen afgeschaft en vervangen door een ambulante politie. Worden ook in de overige residentiën van Java en Madura deze persoonlijke diensten door een ambulante politie vervangen, dan zal daarvoor noodig zijn f 360,000 's jaars.

Ten slotte komen voor afschaffing in aanmerking de persoonlijke diensten aan bruggen en duikers buiten de hoofdplaatsen. Deze bestaan nog slechts in de residentie Preanger regentschappen en in de afdeeling Bawean, doch daar worden zij tijdelijk niet gevorderd. Voor de afschaffing is benoodigd f 57,000 's jaars.

Ook langs anderen weg, namelijk door afkoopbaarstelling, kan de Staat zijn medewerking verleenen om, zonder nog tot afschaffing over te gaan, den druk te verlichten der nog overblijvende heerendiensten, met name die voor onderhoud en gewone herstellingen aan wegen en waterwerken en voor het verzamelen, transporteeren enz. van verhardingsmateriaal.

Een in de residentie Semarang genomen proef met den afkoop van heerendiensten heeft aangetoond, dat daarmee over het algemeen gunstige resultaten zijn verkregen; de inlandsche bevolking is met de regeling ingenomen en wenscht niet dat er op worde teruggekomen, terwijl door die regeling het algemeen belang wordt gebaat, daar zoowel het bezetten van wachthuizen als het verzamelen van verhardingsmateriaal bij uitvoering in vrijen arbeid met meer zorg en onder betere contrôle blijkt te kunnen geschieden dan bij uitvoering in onbetaalden heerendienst mogelijk is.

De administratie der gelden is zeer eenvoudig: de dienstplichtige betaalt aan zijn dessahoofd, die het door de dessa opgebrachte bedrag stort bij het districts- of onder-districtshoofd; deze draagt het geld af aan den controleur, die het beheer voert, de uitgaven regelt en van inkomsten en uitgaven boek houdt.

Tevens werd een onderzoek ingesteld in de residentiën Cheribon en Japara, waar sedert geruimen tijd de heerendienstplichtigen niet meer zelf het verhardingsmateriaal (grind) voor de wegen verzamelen, maar geld bijeenbrengen om het te koopen.

Het beheer van dat geld is opgedragen aan den controleur en het is gebleken, dat ook in deze gewesten de getroffen regelingen geschieden met volle instemming der belanghebbende bevolking; waar aan haar de vraag werd voorgelegd of zij weder tot den ouden toestand wilde terugkeeren en dus weder zelve voor het verhardingsmateriaal wilde zorgen, vroegen allen heerendienstplichtigen om behoud van de thans vigeerende regelingen.

Het wordt wenschelijk geacht dat die regelingen worden gewettigd en dat voorts de mogelijkheid wordt geopend om ze ook elders in te voeren.

Om hiertoe te geraken, ligt het in de bedoeling de heerendienstordonnantiën aan te vullen met een bepaling, volgens welke met de heerendienstplichtigen dessa'sgewijze, en zoo mogelijk onderdistrictsgewijze, overeenkomsten kunnen worden afgesloten omtrent den afkoop voor zekeren termijn van een of meer diensten waartoe zij verplicht zijn.

De afkoopsommen zullen onder de middelen moeten verantwoord worden en daarentegen zullen de uitgaven, die als gevolg van den afkoop ten laste van den lande komen, op de begrooting beschikbaar gesteld moeten worden.

Gouvernements Kina-onderneming.

Aangezien deze onderneming door de stijging der prijzen van het product weder begonnen is aanzienlijke baten voor de schatkist af te werpen, zoo zelfs, dat zij voor 1900 te stellen zijn op een netto bedrag van f 450,000, heeft de Regeering afgezien van haar voornemen om de onderneming tot een proefstation te hervormen.

Intusschen is het noodig gebleken het personeel der onderneming te versterken met een scheikundige, op een aanvangsbezoldiging van f 400 's maands met drie 3-jaarlijksche verhoogingen van f 100 's maands, benevens vrije woning of huishuurindemniteit van f 50 's maands.

Onderwijs.

Voortaan zal men niet meer spreken van «onderwijs voor Europeanen", omdat deze benaming aanleiding kan geven tot het misverstand, dat dit onderwijs niet toegankelijk is voor inlanders.

Ten einde dit te voorkomen is nopens een nieuwe benaming overleg gepleegd met den Gouverneur-Generaal als gevolg waarvan de namen «Europeesch onderwijs" en «Inlandsch onderwijs" zijn gekozen, omdat deze onderscheiding doelt op de leest waarop het onderwijs is geschoeid, niet op de groep of groepen der bevolking waarvoor het bestemd is.

Het voornemen bestaat, de hoogere burgerschool voor meisjes te Batavia einde Juni 1902 op te heffen.

Behoud der school is noch noodig, noch wenschelijk. Niet noodig, omdat de meisjes die uitgebreider onderwijs wenschen te ontvangen dan de lagere school biedt, daartoe ruimschoots gelegenheid hebben in de hoogere burgerscholen met 5- en 3-jarige cursus voor jongens te Batavia, zoomede de klooster- en Salembascholen aldaar; niet wenschelijk omdat de uitgaven van 33,870 's jaars voor de school niet gering zijn, terwijl daarvan slechts wordt geprofiteerd door een klein aantal (in de laatste 11 jaren p. m. 43 's jaars) te Batavia vertoevende meisjes, dochters van meerbemiddelden. Bij den bestaanden toestand der Indische geldmiddelen en de wenschelijkheid om vooral het oog gericht te houden op behoorlijk onderwijs voor de zooveel grootere meerderheid van minderbemiddelden, acht men deze uitgaven niet voldoende gerechtvaardigd.

Landbouwschool.

Medio 1903 denkt men in Indië een landbouwschool te openen. Gelden daarvoor zijn nog niet op de begrooting gebracht, doch bij nota van wijziging zal daarop vermoedelijk worden teruggekomen.

Hindoe-oudheden.

f 10.000 is uitgetrokken voor oudheidkundig onderzoek op Java en Madoera.

Een onderzoek is opgedragen aan de onlangs te dier zake in het leven geroepen commissie, bestaande uit dr. J. L. A. Brandes, J. Knebel, oud-assistent-resident, H. L. Leydie Melville, opzichter 1ste klasse bij den aanleg van staatsspoorwegen, welke commissie te Batavia zal zijn gevestigd en welker taak zal zijn het samenstellen van archaeologische en architectonische beschrijvingen der oudheden, in teekening brengen dan wel photographeeren van die oudheden voor zooveel dit nog niet is geschied, vervaardigen van gipsafgietsels en aangeven van middelen om de monumenten voor verval te behoeden. Met de oudheden te Toempang bij Malang, res. Pasoeroean, zal worden begonnen.

Dit onderzoek zal zich vermoedelijk over niet meer dan 10 jaar verdeelen.

Burgerlijke openbare werken.

Met inbegrip van de waarde der materialen is voor de gebouwen onder burgerlijk beheer f 480.000 meer, voor bevloeiings- en andere waterstaatswerken f 5200 minder aangevraagd dan ten vorigen jare.

Onder deze werken en wel onder die, waarvan de productiviteit nog niet vaststaat, is opgenomen een nieuw werk, namelijk de bedijking en verruiming van de Kali Kontrak in het district Grogol van de res. Semarang. Dit werk maakt, evenals de van 1895—1899 uitgevoerde bedijking van Grogol- en Toenbang-rivieren deel uit van het sedert jaren in studie zijnde plan tot uitbreiding en verbetering der bevloeiing in de districten Singen-Kidoel en Grogol, afd. Semarang, doch moet afgescheiden van de nog niet te nemen beslissing over dit plan worden ter hand genomen, om een einde te maken aan de overstroomingen, waardoor het district Grogol te lijden heeft.

De Kali Kontrak zal geschikt moeten worden voor een afvoer van 200 M³. in de seconde, doch zal aanvankelijk slechts zooveel worden verruimd dat 170 M³. per seconde kan worden afgevoerd. Wordt, na het tot stand komen der werken, niet door uitschuring van het verruimde profiel der Kali-Kontrak een afvoer-capaciteit van 200 M³. bereikt, dan zal een tweede verruiming ter hand moeten worden genomen, met het oog waarop de dijken met een behoorlijk voorland zullen worden aangelegd. Voorts zal het prauwvaartkanaal bij Bajoeran door een sluis, ingericht voor het overbrengen der prauwen door een overtoom, moeten worden afgesloten.

De kosten zijn begroot op f 514.852, welk bedrag als tot de verdere verruiming van de Kali-Kontrak moet worden overgegaan, nog vermeerderen zal met f 87.169. De bedoeling is het werk geheel in vrijen arbeid te doen uitvoeren, in 1902 een bedrag van f 200.000 te verwerken en het geheele werk in 3 jaren te voltooien.

Een beslissing ten opzichte van de werken in de Solo-vallei kan nog niet worden voorgedragen. De nog niet geheel volledige adviezen van de Indische Regeering hebben eerst dezer dagen het Departement van Koloniën bereikt.

De uitgaven ten behoeve van den aanleg eener drinkwaterleiding voor de hoofdplaats Soerabaja, die verleden jaar op f 1.400.000 werden begroot, zijn thans op f 1.260.000 geraamd.

Voor de verbetering en uitbreiding van de haveninrichtingen te Makasser is f 519.000 uitgetrokken tegen f 400.000 voor 1901.

Blijkens een nader rapport van den directeur der B. O. W. is de globale begrooting wel is waar gebaseerd op in korten tijd verzamelde gegevens, maar de eenheidsprijzen zijn niet laag genomen, zoodat

er voorshand geen reden is om te vermoeden, dat de geraamde som niet voldoende zal blijken. De kosten van de ijzerwerken voor den aanlegsteiger zijn reeds belangrijk meegevallen. Zij werden geraamd op ± f 310.000, doch voor f 201.000 aangenomen.

Het werk zal met spoed worden uitgevoerd, zoodat, behoudens bijzondere tegenspoeden, de uitvoering slechts ± 2 jaar zal vorderen.

Ten einde een oplossing van het vraagstuk van de verbetering van de haven van Soerabaja, in den een of anderen zin (havenaanleg, stijgerbouw of door wellicht andere middelen) voor te bereiden, zijn door den Gouverneur-Generaal gelden tot het doen van landingen en onderzoekingen op de banken bezuiden de reede van Soerabaja beschikbaar gesteld.

Zoowel uit een oeconomisch, als uit een politiek oogpunt is het meer en meer noodzakelijk, dat de aanleg van telegraaflijnen naar nog niet met het telegraafnet verbonden streken, krachtig ter hand wordt genomen.

Daartoe komt thans het meest in aanmerking het noordelijk deel van Celebes, waar zoowel de zich ontwikkelende handel als mijnbouwnijverheid meer en meer behoefte krijgen aan telegraphische gemeenschap.

De gemeenschap moet verkregen worden door aansluiting aan de in aanleg zijnde telegraafverbinding Java (Landangan)—Bandjermasin—Balikpapan—Samarinda en als punt van aansluiting aan die verbinding beveelt zich het meest aan Balikpapan, dat voor het landen van een kabel veel gunstiger gelegen is dan Samarinda, dat ruim 40 zeemijlen diep landwaarts in gelegen is aan de Koetei-rivier, die druk bevaren wordt, waardoor het gevaar van beschadiging door scheepsankers zeer groot is. Ook is aan de monding der Koetei-rivier geen gelegenheid tot het oprichten van een ter bescherming van den kabel noodig kabelhuis.

Van Balikpapan af zal de kabel rechtstreeks gelegd worden naar Kwandang en van daar naar Menado. Kwandang is als landingspunt gekozen, omdat in de nabijheid dier plaats zich centra van mijnbouwindustrie bevinden. Gorontalo, aan de Tominibocht, zal door een landlijn met Kwadang verbonden worden.

Blijkens de loodingen zal de kabel een lengte hebben van 654 zeemijlen. De kosten van vervaardiging, verzending en uitlegging worden geraamd op f 1.500.000. Te Balikpapan, Kwandang en Menado zullen kabelhuizen moeten worden opgericht, welke f 5400 zullen kosten, terwijl op de 3 genoemde plaatsen kantoorgebouwen gesticht moeten worden, welke op f 44.000 geraamd worden.

De landlijn van Kwandang naar Gorontalo zal 52 K.M. lang zijn, welke — de kosten per K.M. op f 250 stellende — op f 13.000 zal te staan komen.

De gezamenlijke aanlegkosten der geheele verbinding kunnen dus begroot worden op rond f 1.563.000.

De inkomsten, die van de ontworpen telegraafverbinding verwacht mogen worden, zijn moeilijk te ramen. Maar let men op het in den laatsten tijd toegenomen handelsverkeer van Menado en Gorontalo, houdt men rekening met het groote belang dat de mijnbouwondernemingen bij directe telegraphische gemeenschap met Europa hebben en met de waarschijnlijkheid dat in verband met een eerlang aan de goedkeuring van de Staten-Generaal te onderwerpen overeenkomst met de Duitsche Regeering, Menado, met Java verbonden zijnde, het uitgangspunt zal worden van een nieuwe telegraphische verbinding met Amerika en Europa, dan is er alle reden om zich te vleien met de verwachting, dat de uitgaaf, die nu wordt voorgesteld, ook rechtstreeks niet improductief zal blijken te zijn.

De uitgaven voor den aanleg van staatsspoorwegen zijn voor 1902 op f 4.933.000 begroot, waarvan f 287.500 tot voltooiing van de lijn Kalisat—Banjoewangi, f 2.751.500 voor de lijn Padalarang—Krawang en f 1.894.000 voor uitbreiding van in exploitatie zijnde lijnen.

De kosten van exploitatie der staatsspoorwegen zijn geraamd op f 4.050.500 voor de Oosterlijnen, f 3.800.000 voor de Westerlijnen en f 990.400 voor den Spoorweg ter Sumatra's Westkust.

Uit een onderzoek is gebleken, dat de toestand der haven en der haventoegangen te Soerabaja zich verzet tegen het in het leven roepen van een veerdienst tusschen Kamal en Soerabaya, zooals de Madura-Stoomtramweg voor de ontwikkeling van het bedrijf noodig acht.

Oorlog.

Voor aanleg en exploitatie van de Atjeh-tram wordt geraamd f 1.865.000 en voor aanschaffing van materieel f 950.000.

Moge het schijnbaar oneigenaardig zijn die kosten van bouw en exploitatie van zulk een productief werk des vredes, ten laste van de oorlogsbegrooting te brengen, zoolang de omstandigheden medebrengen, dat dit werk geheel onder toezicht moet blijven van het *militair* departement, kan het niet anders.

Verder is uitgetrokken voor de verdere levering van het geschut met toebehooren en munitie, voor de verdedigingswerken bij Batavia f 960,000, voor de werken te Soerabaja f 132,000, en voor die te Batavia f 366,000.

Te Soerabaja noodzaakt het slappe terrein tot het maken van zandkisten, waarop de borstweringen komen te rusten en daar deze zandmassa's tijd moeten hebben om in te klinken, kan niet zoo snel worden voortgewerkt als men wel wenschte.

In het belang der verdediging van Soerabaja zijn nog 3 werkjes noodig, die in oorlogstijd zullen zijn op te richten, doch waarvan de bouw reeds in vredestijd moet worden voorbereid, hetgeen f 40,000 vordert, terwijl f 33,000 wordt aangevraagd ten einde een draadgemeenschap tot stand te brengen tusschen het Djamoeanrif en Sembilangan (Madurawal), welk werk niet tot oorlogstijd kan worden uitgesteld, omdat de totstandkoming dan niet meer verzekerd is.

Vermits de werken bij Batavia in 't laatst van 1902 gereed moeten zijn, zal het nog benoodigd bedrag voor den aanleg der batterijen in zijn geheel op de begrooting voor dat jaar zijn te brengen, d. i. voor rond f 366,000.

Intusschen is het, met het oog op de verdediging van Java, niet voldoende alleen te zorgen voor de doode weermiddelen. En bij de groote vorderingen, die de artillerie-techniek in de jongstverloopen jaren heeft gemaakt, moeten ook de levende strijdkrachten in de ure des gevaars aan haar hooge roeping beantwoorden.

Het wapen der artillerie moet gereorganiseerd en beter bewapend worden. Voor de mobiele artillerie, veld- en bergbatterijen, is reeds een reorganisatieplan uitgewerkt, dat een jaarlijksche vermeerdering van uitgaven zal vorderen van ± 200,000, terwijl bovendien tot versterking van trek- en draagkracht bij de batterijen, d. i. tot aanschaffing van paarden en muilezels, in eens zal worden gevorderd f 58,120 en voor uitbreiding van logies f 17,500 zal noodig zijn.

Door inkrimping van personeel en materieel, dat thans in de buitenbezittingen garnizoen houdt, zal nog kunnen bezuinigd worden op de thans voor het wapen gevorderde uitgaven.

Onder deze omstandigheden is de Minister nog niet in staat om een overzicht te geven van hetgeen gevorderd zal worden om de Indische artillerie geheel op de hoogte van haren tijd te brengen. Maar dit mag hem niet weerhouden om voort te gaan op den ingeslagen weg tot verbetering.

In 1901 zullen 2 compleete mobiele batterijen snelvuurgeschut — één veld- en één bergbatterij — worden uitgezonden. Zoodra in Indië een definitief oordeel over dat geschut kan worden uitgesproken, zal met de verwapening der mobiele artillerie worden voortgegaan, en daarom is opgenomen f 200.000 tot voortzetting van de bestelling van mobiel snelvuurgeschut, met daarvoor benoodigde munitie.

Zal men van het aldus uit te zenden materieel zoodra mogelijk, het gewenschte gebruik kunnen maken, dan dient inmiddels in Indië de reorganisatie der batterijen ter hand genomen te kunnen worden en daartoe is f 17.500 uitgetrokken voor uitbreiding der ruimte van kazerneering en stalling. Door te gelijkertijd f 90.000 uit te trekken voor reorganisatie der veld- en bergbatterijen zal het legerbestuur tevens in staat gesteld worden om de meer benoodigde trek- en lastdieren aan te schaffen en gedurende een deel van het jaar te onderhouden met het personeel, dat onmisbaar is om dit te verzorgen en daarover toezicht te houden.

Ook het wapen der genie eischt versterking.

Het is geheel in strijd met de eischen der hedendaagsche oorlogsvoering dat niet aan een afzonderlijk onderdeel der genietroepen de zorg voor het militaire telegraafwezen is opgedragen en daarbij geen afzonderlijk personeel is aangewezen voor spoorwegbouw en spoorwegvernieling. Deze leemte in de organisatie onzer levende strijdkrachten zou in ernstige oogenblikken zeer noodlottige gevolgen kunnen hebben en het is daarom zaak hierin spoedig te voorzien.

Tot dit einde wordt de oprichting voorgesteld van een spoorweg- en telegraafcompagnie, ter sterkte van:

1 kapitein, 2 luitenants en 97 minderen, benevens 30 telegrafisten.

In het geheel wordt hiervoor een hooger jaarlijksche uitgaaf van f 51.266.80 vereischt.

Marine.

De sterkte der zeemacht zal in 1902 bestaan uit: de Indische militaire marine (1 wachtschip, 10 flottieljevaartuigen, 2 stoomopnemingsvaartuigen en 5 torpedobooten); het auxiliair eskader (1 pantserschip en 5 pantserdekschepen), terwijl voor bemanning is gerekend op 2637 Europeanen en 958 inlanders.

De gouvernementsmarine wordt berekend op 16 zeestoomers (waarvan 1 in reserve), 1 rivierstoomer en 4 recherchevaartuigen, bemand met 113 Europeanen en 549 Inlanders.

Tot bestrijding van de laatste betalingstermijnen en de kosten van uitrusting en uitzending van de reeds in aanbouw zijnde schepen wordt f 464.000 uitgetrokken en f 240.000 voor aanschaffing van de torpedo- en geschutbewapening enz. van een in 1902 op stapel te zetten torpedoboot type «Hydra» en tot bestrijding van een deel der kosten van een stoomschip voor de Zuidkust van Nieuw-Guinea.

Als nieuwe werken voor de kustverlichting zijn vermeld:

bouw van een lichttoren op Seroetoe	f 26.000
aanmaak van een lichtopstand, ten behoeve van het kunstlicht op de Discovery oostbank	- 11.000
bouw van een kunstlicht op Poeloe Toegoean	- 10.500
bouw van een reservelichtschip	- 1000

* * *

Verhooging en aanvulling van hoofdstuk IX, dienstjaar 1900.

Een wetsontwerp is ingediend tot verhooging der Waterstaatsbegrooting voor 1900 met f 2.485.000, waarvan f 270.000 voor de brug over den IJssel bij Westervoort en f 775.000 voor uitbreiding van station en hoofdgebouw op het station Hengelo benevens f 1.440.000 als koopsom van het Nederlandsch gedeelte der spoorweglijn Luik—Maastricht.

Voor de brug bij Westervoort is het aangevraagde bedrag in vorige jaren ongebruikt gebleven.

Bij de raming van de uitgaven voor 1900 voor Hengelo is niet gerekend op zulk een krachtige uitvoering der werken, als in werkelijkheid heeft plaats gehad. Het aangevraagde bedrag betreft geen vermeerdering van het totaal der uitgaven, doch enkel wijziging van dienstjaar.

Krachtens de tusschen Nederland en België gesloten overeenkomst is de spoorweg Luik—Maastricht in overleg met de Belgische Regeering op 1 Januari 1899 genaast. Uit daaromtrent gemaakte berekeningen bleek, dat aan het Nederlandsch deel een waarde zou zijn toe te kennen van francs 3.458.464. Aangezien echter bij die overeenkomst is bepaald, dat het Nederlandsch aandeel in den koopprijs van de geheele spoorweglijn francs 3.000.000 niet kan te boven gaan, werd de koopprijs van het Nederlandsch gedeelte, in onderlinge overeenstemming tusschen de betrokken Regeeringen, op laatstgenoemde som in den loop van 1900 vastgesteld.

De betaling van het Nederlandsch aandeel in den koopprijs moet in 1901 plaats hebben. Mitsdien wordt thans voorgesteld bedoeld aandeel suppletoir ten laste van het dienstjaar 1900 te brengen.

Intrekking wetsontwerpen.

Door de Regeering zijn o.a. de volgende bij de Staten-Generaal aanhangige wetsontwerpen ingetrokken:

Tot verzekering van de veiligheid van het verkeer op de openbare wegen.

Nadere bepalingen betreffende de mijn-ontginning, met wijziging der wet van 21 April 1810 (*Bulletin des Lois* No. 285).

Verklaring van het algemeen nut der onteigening van eigendommen te Vreeswijk, noodig ter verzekering aan het Rijk van het beheer der schutsluis der gemeente Utrecht in de Keulsche vaart te Vreeswijk.

Tot regeling der arbeids- en rusttijden.

Afsluiting en droogmaking van de Zuiderzee.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

— Op de werf van de firma A. F. Smulders te Slikkerveer is 17 Sept. te water gelaten de romp van een zeewaardige baggermolen, bestemd voor de haven van Valparaiso (Chili), voor het Chileensche Gouvernement.

De hoofdafmetingen zijn: lengte 43,1 M., breedte 7,5 M., holte 3,2 M. Onmiddellijk daarna werd de kiel gelegd voor een groote zeewaardige tweeschroevige hopper-baggermolen voor de havenwerken van Montevideo.

Een nieuw soort bakken.

(*Met afbeelding.*)

Onlangs hadden er op de Lek proeven plaats met een viertal bakken bestemd voor de Marine-havenwerken te Dantzig en door de Bau-unternehmung Gebrüder Goedhart, Ges. m.b.H. te Düsseldorf bij de firma L. Smit & Zoon te Kinderdijk — wier patent deze constructie van bakken is — besteld.

De bakken zijn 34 M. lang en hebben een laadvermogen van ± 200 M^3. Het zijn elevatorbakken. Boven den bodem zijn echter kleppen aangebracht, die in de scheepsas scharnieren en dus door kettingen, langs de bunwand loopende, worden dichtgehaald. Hierdoor vormt zich een koker — op dezelfde wijze dus als bij de volgens dit stelsel gebouwde zelfladende zandzuigers het geval is — waarin het zand gestort en met vrij intredend water gemeleerd wordt. Het achtereinde van dezen koker mondt uit in de zijde van den bak. Hiervoor kan neergelaten worden tusschen twee geleiders een mondstuk, dat knievormig is en bevestigd is aan de zuigbuis van een zuiger of een buigzame zuigbuis, die instede van de profielzuigbuis aan een zuiger wordt aangehangen.

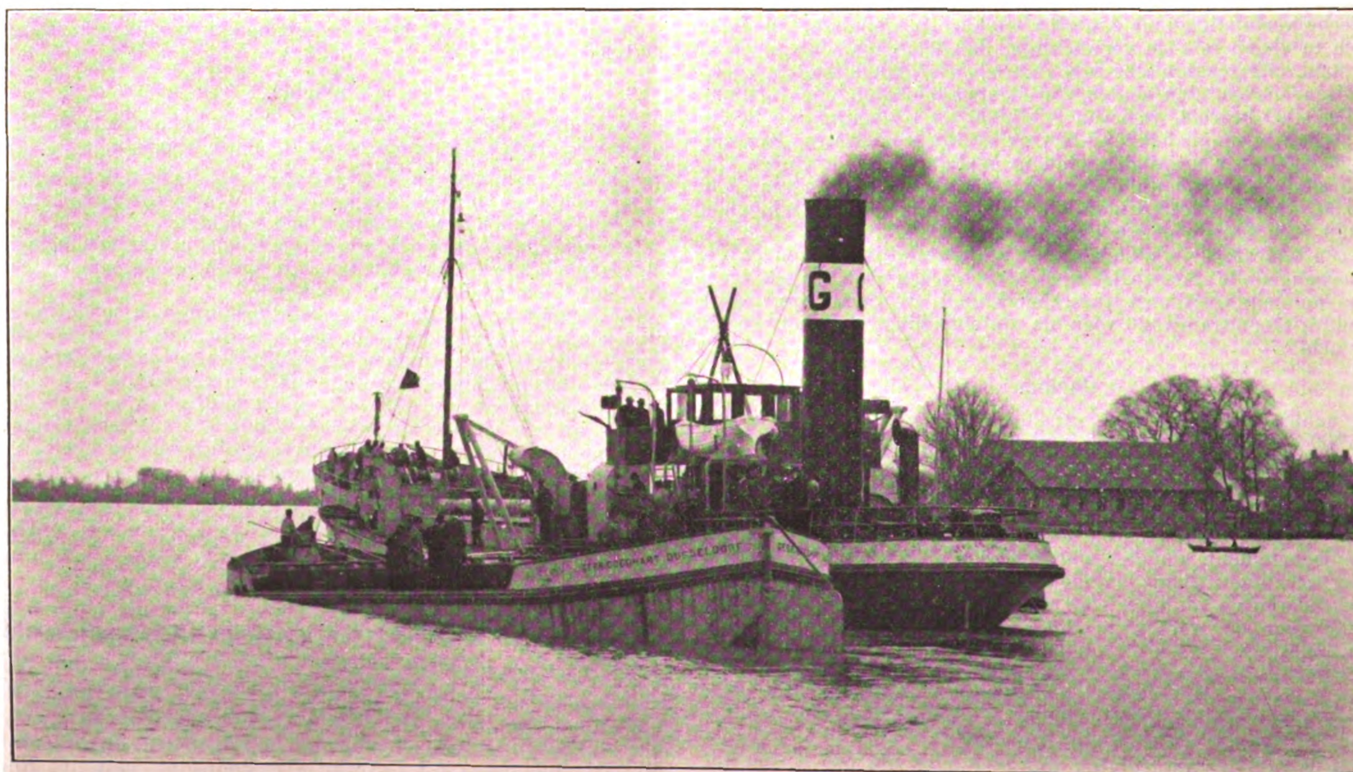
Dit laatste is het geval met de bakken hier bedoeld op de hierbij gevoegde reproductie naar eene photographische opname geïllustreerd.

De *Holm* een zelfladende zandzuiger eveneens door genoemde scheepsbouwmeesters voor de Bau-unternehmung Gebr. Goedhart gebouwd en bestemd voor de Marine-havenwerken te Dantzig, is hier door een flexibele zuigbuis verbonden met een bak en zuigt deze ledig, wat dus geschiedt zonder van een waterpomp gebruik te maken, hetwelk een der voornaamste factoren is van dit systeem.

De *Holm* zelf is naar het zelfde stelsel gebouwd als de bakken. Dit stelsel is meer beschreven geworden in *De Ingenieur*. De *Gelderland*, o.a. waarvan in No. 27 van 6 Juli 1901 een uitvoerige beschrijving in dit tijdschrift voorkwam, was eveneens naar dit stelsel vervaardigd.

Door de kleppen eenvoudig dicht te houden kunnen de bakken gebruikt worden als gewone elevator-bakken.

Bak bestemd voor de Marine-havenwerken te Dantzig.



WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometer-stand in mM.	Wind-richting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Tempera-tuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
12 Sept.	761.0	N.O.	2	+12.1	10
13 »	760.4	N.O.	1	13.0	—
14 »	755.1	N.O.	3	13.9	—
15 »	751.1	N.N.W.	5	13.0	30
16 »	753.9	N.W.	1	13.6	10
17 »	755.4	Z.	3	12.4	3
18 »	757.9	W.N.W.	4	13.8	17

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijme-gen.	Arn-hem.	Wester-voort. (reg. pl.)	Maas-tricht. (brug)	Venlo.	Grave.
13 Sept.	38.23	10.53	8.15	8.54	8.91	41.38	8.55	4.53
14 »	38.31	10.55	8.17	8.54	8.92	41.49	8.48	4.67
15 »	38.69	10.67	8 27	8.62	9.01	41.49	8.81	4.72
16 »	40.04	11.00	8.50	8.85	9.26	42.35	9.05	5.05
17 »	41.04	12.20	9.55	9.65	10.15	41.96	10.69	6.10
18 »	41.16	13.13	10.55	10.52	11.01	41.92	10.35	6.69
19 »	41.03	13.43	10.94	10.88	11.36	41.11	10.10	6.59

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† L. J. de Sonnaville.

Den 12en September 1901 overleed te Utrecht in den ouderdom van 58 jaar, de heer L. J. DE SONNAVILLE, afdeelings-chef bij den dienst van weg en werken der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen. De overledene promoveerde te Delft als civiel-ingenieur in 1864.

Vergadering Vakafdeeling Werktuig- en Scheepsbouw.

Naar aanleiding der officieele aankondiging op blz. 1 kunnen wij nog het volgende mededeelen:

Wegens het niet gereed zijn der nieuwe machines aan de werf «Conrad», zou de vergadering der Vakafdeeling van W. en S. eerst uitgesteld worden, doch op 30 Sept. vertrekken twee groote juist afgewerkte baggerschepen. Om die nog te kunnen zien, moest de vergadering toch vroeger gehouden worden, terwijl 28 September verviel, door het afloopen van de *De Ruyter* in tegenwoordigheid van Z. K. H. Prins HENDRIK te Rotterdam.

De plaats die het baggermaterieel van Nederlandsch fabrikaat inneemt op de wereldmarkt is zeer aanzienlijk. Een vergadering hoofdzakelijk aan dat materieel gewijd is voor *alle* ingenieurs van belang. Behoeven wij nog te zeggen dat alle vergaderingen der Vakafdeelingen ook Instituutsvergaderingen zijn, in dien zin, dat *alle* gewone of buitengewone Instituutsleden het recht hebben ze bij te wonen?

Wij verwachten dan ook, behalve de leden der Vakafdeeling, bovendien vele civiel-ingenieurs, die zich tot dat onderwerp aangetrokken gevoelen.

Examen voor adspirant-opzichter der telegraphie.

Den 24 September a.s. begint in „het Valkenhuis" te 's-Gravenhage het examen voor de betrekking van adspirant-opzichter der telegraphie. Beschikbaar zijn gesteld 5 plaatsen, waarvoor zich 51 candidaten hebben aangemeld. De commissie van onderzoek is samengesteld uit de leden: A. E. R. COLLETTE, hoofdingenieur der telegraphie, tevens voorzitter; A. VAN POETEREN, hoofdcommies bij het hoofdbestuur der posterijen en telegraphie, tevens secretaris; H. NIEUKERKE, hoofd van een bijzondere school; A. PACKET, K. MUNTINGA, Dr. E. A. STEINMETZ, leeraren aan de hoogere burgerschool met vijfjarigen cursus; B. A. FELLINGA en J. W. F. VAN MEEGEREN, leeraren aan de hoogere burgerschool met driejarigen cursus, allen te 's-Gravenhage. Het geneeskundig onderzoek van de candidaten is opgedragen aan Dr. T. W. BEUKEMA.

Particuliere verzekering ingevolge de ongevallenwet.

Te Zwolle is opgericht de „Eerste Onderlinge Verzekering-Maatschappij tegen de geldelijke gevolgen van ongelukken van personeel van aannemers en werkgevers in de bouwbedrijven". C. TER HORST, aannemer te Zwolle, is technisch directeur, en L. H. J. POORTIER, accountant en leeraar M. O. boekhouden te Zwolle, administratief directeur. Commissarissen zijn: Mr. H. SMEENGE, lid der Tweede Kamer en griffier bij het gerechtshof te Amsterdam; I. FRANCO, hoogleeraar aan de polytechnische school te Delft; C. BOS, aannemer en lid van den gemeenteraad te Haarlemmermeer; M. DE VRIES, aannemer te Lemmer, voorzitter van den Frieschen Aannemersbond; W. C. GELTON, lid 1e klasse van het Ned. Instituut van Accountants te Enschede; J. VAN NOORDENNE, aannemer te Utrecht; J. G. VAN NES VAN MEERKERK, lid van de firma VAN ESCH & Co., kassiers te Zwolle; T. VAN HAAFTEN, aannemer te Zaltbommel; Mr. S. GRATAMA, advocaat en procureur te Zwolle; W. F. HOYINCK, aannemer te Westervoort; J. N. KRUIZINGA, aannemer te Groningen; B. ABERSON, aannemer te Steenwijk; F. DE HERDER, aannemer te Zwolle, lid van het hoofdbestuur van den Bond van Nederlandsche aannemers. Het doel dezer Maatschappij is de overname der risico met het oog op de Rijks-Verzekeringbank.

Bescherming der nationale nijverheid.

Bij besluit van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid is bepaald, dat de uitvoering van de werken voor de perron-overkapping op het nieuwe station te Hengelo, volgens bestek 857, zal worden opgedragen aan de Naaml. Vennootschap Constructiewerkplaatsen te Winschoten, directeur de heer J. WIND HZN., die voor dit werk bij de op den 13den Augustus j.l. gehouden aanbesteding op vier na de laagste inschrijver was, voor een bedrag van f 130.900. (De begrooting was f 151.500. De laagste inschrijver was de Société Anonyme de Construction la Métallurgique te Brussel voor f 116.218, zooals in No. 34 onder „Afloop van Aanbestedingen" is vermeld).

Vereenigde Goudmijnen van Mindrineti.

De *Ned. Staatscourant* van 14 Sept. 1901 bevat de statuten der naaml. vennootschap „De Vereenigde Goudmijnen van Mindrineti", gevestigd te 's-Gravenhage, met bijkantoor te Brussel.

Doel: de exploitatie van goudconcessies in het district Mindrineti en van andere goudconcessies binnen de kolonie Suriname, en voorts de uitoefening van den mijnbouw in deze kolonie. *Duur:* tot 31 Dec. 1975. *Kapitaal:* 2,500,000, verdeeld in 2500 aandeelen, elk groot f 1000, splitsbaar in onderaandeelen van f 100. *Bestuur:* 2 directeuren, waarvan een met het beheer van het bijkantoor te Brussel wordt belast. De vertegenwoordiging der vennootschap in Suriname wordt opgedragen aan een door directeuren, onder goedkeuring van commissarissen, aan te wijzen gemachtigde, met den titel van vertegenwoordiger.

Stoomtimmerfabriek „Zweden".

De *Ned. Staatscourant* van 15 en 16 Sept. 1901 vermeldt de statuten der naaml. vennootschap stoomtimmerfabriek „Zweden", gevestigd te Utrecht.

Doel: het fabriceeren van timmerwerk, den handel in bewerkt hout enz. *Duur:* tot ultimo April 1921. *Kapitaal:* 100,000 verdeeld in 100 aandeelen ieder van f 1000. *Bestuur:* 2 directeuren onder toezicht van een raad van commissarissen, bestaande uit minstens 3 en hoogstens 5 leden; voor de eerste maal worden benoemd als directeuren J. C. F. BRAT en H. DEUTEKOM, en als commissarissen P. C. VISSER, administrateur van publieke werken te Amsterdam, A. L. R. BILDERDIJK DE MEIJER, directeur der Utrechtsche bankvereeniging en J. H. WIESMAN, aannemer te Utrecht.

Djati-boschperceel Djatikalangon-Kayangan api.

De aandacht van belanghebbenden wordt er op gevestigd, dat door den resident van Rembang een openbare aanbesteding zal worden gehouden op Maandag 6 Januari a.s., voor de exploitatie van 16 Februari 1902 tot 16 April 1907, van het djati-boschperceel Djatikalangan-Kayangan api c. a., gelegen in het district Ngoempak, afdeeling Bodjonegoro, residentie Rembang.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Buitenlandsche concurrentie in Engeland op electrisch gebied.

Wij hebben in No. 37 op blz. 604 en 605 medegedeeld hoe de president van het Glasgowsche ingenieurs-congres in

zijn openingsrede de vraag stelde of Engeland zijn positie op ingenieursgebied zou kunnen behouden. Dezelfde vraag stelde W. G. LANGDON, president van de sectie „Electriciteit", in zijn openings-rede; maar hij ging verder; hij erkende onomwonden, dat de electrotechniek in Engeland ver ten achter staat bij die van het buitenland.

Een eigenaardige verluchting van die stelling vonden wij in den afloop eener aanbesteding van schakelborden voor de stad Manchester, gehouden door de „City Council" op 4 September 1901. Van de 20 inschrijvers waren er slechts 2 van firma's, die de schakelborden geheel in Engeland konden fabriceeren. De laagste inschrijver was de „Electrical Company", die echter niets anders is dan de Engelsche filiaal der „Allgemeine Electricitätsgesellschaft" te Berlijn, voor £ 39.306. De volgende inschrijver £ 42.551, was van een firma, die de schakelborden in Amerika wilde vervaardigen; en stel dat de derde inschrijver was aangenomen, dan zou al het werk eveneens uitsluitend in het buitenland zijn vervaardigd, ondanks den zetel in Engeland van den inschrijver, SIEMENS BROS. & Co., een der oudste firma's op dat gebied. De laagste van de inschrijvers, voor zuiver Engelsch fabrikaat, was £ 58.004.

Het tijdschrift *Electrician* van 6 Sept., dezen voor Engeland zoo vernederenden uitslag besprekende, is er alles behalve over gesticht.

INDISCHE BERICHTEN.

Telegraafverbinding Java—Borneo.

Men schrijft ons uit Batavia:

Sedert enkele dagen is men bezig om de telegrafische gemeenschap tusschen Java en Borneo tot stand te brengen door het leggen van een kabel van Sitoebondo, oostelijk van Madoera om, naar Bandjarmasin. De kabel wordt geleverd en gelegd door de Eastern Extension Australasia and China Telegraph-Company Limited. De aanvoer uit Europa geschiedde in een gewoon vrachtschip naar Singapora, waar overlading in een der beide kabelschepen, welke genoemde maatschappij daar tot hare beschikking heeft, plaats had. De kabel wordt gelegd langs een door de marine gezocht tracé, aanvangende bij een kabelhuisje op den wal eenige palen oostelijk van Sitoebondo en eindigende bij een kabelhuisje op de zuidkust van Borneo. Aan boord van het kabelschip bevindt zich als gemachtigde van het Gouvernement de inspecteur der 1e klasse van den post- en telegraafdienst PASTEUR. Op het oogenblik, dat deze mededeeling in druk verschijnt, zal Borneo telegrafisch met het wereldnet verbonden zijn.

Vergadering der Afdeeling Ned. Indië van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

Op Vrijdag 16 Augustus des avonds ten 9 ure had een vergadering plaats van de afdeeling N.-I. van het K. I. v. I. in het gebouw der Kon. Natuurkundige Vereeniging te Batavia. Aanwezig waren een achttiental leden. Na voorlezing van een ingekomen brief over beschadiging van palen in zeewater door een schelpdier, kwam een voorstel van het lid BIRKENHAUER in bespreking om van wege de afdeeling een onderzoek te doen instellen naar de eischen, welke in Indië gesteld worden aan jonge lieden, die voor plaatsing in ondergeschikte technische betrekkingen in aanmerking wenschen te komen. De voorsteller beoogde het verzamelen van de noodige aanwijzingen voor de richting, waarin het onderwijs aan de technische afdeeling B der Koningin-Wilhelminaschool zal moeten worden gegeven. Op voorstel van den voorzitter, den heer de MEIJIER, werden de leden BIRKENHAUER (N.-I. Spoorwegmaatschappij), MEIJER (Kon. Ned. Paketvaartmaatschappij) en VAN ES (B. O. W.) in commissie gesteld, ten einde het gewenschte onderzoek in te stellen en hun bevindingen in een rapport mede te deelen.

De verkiezing van een vice-president in plaats van den heer NIJHOUT VAN DER VEEN, die zich niet herkiesbaar had gesteld, had tot uitslag, dat gekozen werd de Commissaris MULLER, in wiens plaats het lid KERLEN vervolgens tot lid van het bestuur werd benoemd. De secretaris STIELTJES werd bij acclamatie herkozen.

Hierna werd het woord verleend aan het lid RAAT tot het houden van zijn aangekondigde voordracht „over mechanische opiumbereiding, verpakking van het bereid opium en de electrische installatie van de fabriek der opiumregie", als inleiding tot een bezoek aan de fabriek, dat een paar dagen later plaats had.

PERSONALIA.

— De architect A. W. WEISSMAN, die in 1899 behoorde tot de drie buitenlandsche juryleden, belast met het beoordeelen van de door Hongaarsche architecten ingezonden ontwerpen op de prijsvraag voor een Museum te Budapest, en wien later het voor de uitvoering bestemde ontwerp door de Hongaarsche Regeering ter omwerking werd gezonden, heeft de uitnoodiging ontvangen bij den bouw, welke thans is aangevangen, van advies te dienen. De heer WEISSMAN zal in het begin van October naar Budapest vertrekken.

— De heer A. HERKENRATH, afdeelings-chef bij de H. IJ. S. M., is benoemd tot ridder 3e kl. van den Rooden Adelaar.

— Ter benoeming van een tijdelijk leeraar (tijdelijk leerares) in de natuurkunde aan de Hoogere Burgerschool te Arnhem worden aanbevolen: 1°. mej. A. A. DALHUIZEN, candidaat in de wis- en natuurkunde te Utrecht, en 2°. de heer H. C. VOLKERS, technoloog te Delft.

— Als leden van den gemeenteraad van Nijmegen zijn geïnstalleerd de heeren J. K. KEMPEES, oud-hoofdambtenaar der Indische S. S. en J. L. PIERSON, gepensionneerd ingenieur 1e kl. bij den Waterstaat en 's Lands B. O. W. in Ned.-Indië.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N. is J. JOOSTEN te Maastricht benoemd tot buitengewoon opzichter bij de werken tot verbetering van de Maas.

— Aan de Constructiewerkplaatsen te Winschoten is benoemd met ingang van 15 Sept. a. s. tot administrateur, tevens plaatsvervangend directeur, de heer J. F. HUTTINGA te Winschoten. Ten gevolge van deze benoeming is door den heer HUTTINGA eervol ontslag aangevraagd van zijne betrekking als directeur der Tramweg-Mij. Winschoten—Bellingwolde en van de Algemeene Expeditie-onderneming VAN GEND EN LOOS te Winschoten, alsmede van zijne functie als administrateur der Volksbank aldaar.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur voor een techn. handelszaak in Indië. (Zie Adv.)

Gemeente-bouwmeester te Middelburg, jaarwedde van f 2000, vrije woning, vuur en licht. Zich uiterlijk den 10 October a. s. aan te melden bij den Burgemeester.

Leeraar in natuur- en werktuigkunde, technologie en cosmographie, aan de H. B. S. met 5-j. cursus te Schiedam. Jaarwedde f 2000.— voor ten hoogste 20 lesuren per week te geven aan het Gymnasium of de Hoogere Burgerschool. Voor elk wekelijksch lesuur boven 20 wordt f 100.— betaald. Voor het bezit van den graad van doctor, verkregen aan een Nederlandsche Rijksuniversiteit of aan die der gemeente Amsterdam, wordt de jaarwedde verhoogd met 5 ten honderd tot een maximum van f 100.—. Bovendien kan de jaarwedde na 3- of 10-jarigen dienst bij het hooger of middelbaar onderwijs, hetzij hier of elders verhoogd worden met 5 of 10 ten honderd. Sollicitatie-stukken vóór 23 September te zenden aan den Burgemeester.

Leeraar in wis-, natuurkunde, werktuigkunde en technologie, aan de Burgeravondschool te Schiedam. Salaris f 50.— per wekelijksch lesuur (duur van den cursus primo September tot ultimo Maart). Aantal lesuren 7. Voor het bezit van den graad van doctor, verkregen aan een Nederlandsche Rijksuniversiteit of aan die der gemeente Amsterdam, wordt de jaarwedde verhoogd met 5 ten honderd tot een maximum van f 100.—. Bovendien kan de jaarwedde na 3- of 10-jarigen dienst bij het hooger of middelbaar onderwijs, hetzij hier of elders verhoogd worden met 5 of 10 ten honderd. Sollicitatie-stukken aan den Burgemeester vóór 23 September a.s.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Jong Werktuigk. Teekenaar. (Zie Adv.)

Gediplomeerd Electro-Technicus. (Zie Adv.)

15 Bouwk. Opz. teek, 19— 26 jaar, f 30—f 85 's maands; **1 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 jaar, f 100 's maands; **2 Bouwk.-Opz.**, 22 en 35 jaar, f 75 en f 80 's maands; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 jaar, f 70 's maands; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 jaar, f 75 's maands; **2 Werktuigk.-Opz-Teek.** (constructeurs), 22 en 44 jaar, f 100 en f 125 's maands; **1 Werktuigk.-Teek.**, 19 jaar, f 30 's maands. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

ERRATUM.

Op blz. 605, eerste kolom regel 6 v.o. staat: SIR WILLIAM BEIT; lees SIR WILLIAM WHITE.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 39.

DE INGENIEUR. 633

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 28 September 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

† L. J. de Sonnaville.

1843—1901.



Op den 16en dezer maand had in Princenhage een droevige plechtigheid plaats. Achter de fraaie kerk, wier slanke toren reeds van verre de aandacht der vreemdelingen pleegt te trekken, werd op de R.-K. begraafplaats, bedolven onder bloemen en kransen en omringd door een breede schaar van verwanten en vrienden, het stoffelijk overschot gebracht van L. J. DE SONNAVILLE, in leven Afdeelingschef bij den Dienst van Weg en Werken der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen te Utrecht.

DE SONNAVILLE behoorde tot degenen, die, voor de laatste maal aan de Koninklijke Academie te Delft, in 1864 het radicaal van ingenieur verwierven. In de eerste jaren na zijn promotie was hij in verschillende betrekkingen werkzaam, o. a. als buitengewoon opzichter van 's Rijks Waterstaat in Noord-Holland. In 1870 ontving hij een vaste aanstelling bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen als Adjunct-Inspecteur bij den Dienst van het Mouvement. Achtereenvolgens te Hengelo, Zutphen, Tilburg en Groningen geplaatst, werd DE SONNAVILLE den 1en April 1876 bevorderd tot District-Inspecteur en geplaatst te Bergen-op-Zoom, alwaar hij tegelijkertijd als Sectie-Ingenieur werd belast met den Dienst van Weg en Werken op de lijn Rosendaal-Vlissingen.

In Bergen-op-Zoom leerde hij mejuffrouw ANNA SMELT kennen, met wie hij in 1879 in het huwelijk werd verbonden. Gedurende 4 jaren vervulde DE SONNAVILLE de gecombineerde betrekking van District-Inspecteur en Sectie-Ingenieur. Zijn voorliefde voor het technische gedeelte van zijn werkkring, deed hem uitzien naar een gelegenheid om den Dienst van het Mouvement vaarwel te zeggen en zich geheel aan dien van Weg en Werken te wijden. Deze gelegenheid bood zich aan, toen een andere indeeling van Districten en Secties noodig werd, tengevolge van de overname van het beheer der G. C. B.-lijnen in Westelijk Noord-Brabant door de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen in 1880.

In Juli van dat jaar werd DE SONNAVILLE op zijn verzoek ontheven van zijn functiën als District-Inspecteur en als Sectie-Ingenieur naar Groningen verplaatst. Met groote toewijding, nauwgezetheid en bekwaamheid kweet hij zich van zijn taak, eerst te Groningen, later, van 1 Mei 1888 tot 1 Juni 1892, te Zutphen. Op laatstgenoemden datum werd hij benoemd tot Chef van de 1e afdeeling en loco-Chef van den Dienst van Weg en Werken aan het Hoofdbureau te Utrecht, welke betrekking door het overlijden van den heer J. J. KIPS was vacant geworden. Ook in dezen nieuwen werkkring, zoo geheel passende bij zijn aanleg en karakter, wist hij zich

weldra geheel op de hoogte te stellen, getuige het vele goede, door zijn toedoen tot stand gebracht.

Geen volle acht jaren mocht DE SONNAVILLE te Utrecht werkzaam zijn. Begin Mei dezes jaars vertoonden zich de verschijnselen der vreeselijke ziekte, die hem na smartelijk en met bewonderingswaardige gelatenheid gedragen lijden aan zijn beminde gade en kinderen, zijn verwanten en talloze vrienden ontrukte.

DE SONNAVILLE te kennen was hem lief te hebben. Wars van alle praal en vertooning, ging hij bescheiden zijn weg, doende wat zijn hand te doen vond. Jegens iedereen welwillend en vriendelijk, was hij ten allen tijde gereed om met woord en daad te helpen. Zijn gulle vroolijkheid nam dadelijk iedereen voor hem in; zijn rechtschapenheid boezemde bij beter kennismaking een vertrouwen in, dat nimmer werd beschaamd. Wanneer moeilijkheden zich voordeden, wendden ambtgenooten en ondergeschikten zich het eerst tot hem, overtuigd een open oor en vriendelijke belangstelling te zullen vinden. En hoezeer allen hem wederkeerig waardeerden, bleek nog het vorige jaar, toen hij zijn dertigjarige ambtsvervulling vierde; bleek nog uit de hartelijke woorden, door den heer W. VERWEIJ bij de geopende groeve gesproken.

Veel verliest zijn gezin, verliezen zijn verwanten en vrienden in hem, maar onuitwischbaar blijft de herinnering aan dezen goede en oprechte van harte.

Utrecht. H. E. BEUNKE.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

IV.

(Met afbeeldingen.)

In de 9de sectie „Electriciteit" werd onder anderen een voordracht gehouden, die een onderwerp betreft, waarover in *De Ingenieur* van 7 April 1900 blz. 202, van N. HEINZELMANN een belangrijk artikel verscheen, dat verder in onze nummers 21, 24, 25, 27 en 28 van 1901 aan de orde was en dat voor ons bijzonder actueel is. Nu wij ten slotte in onze Nederlandsche groote steden toch ook eindelijk wel eens tot electrische tractie zullen moeten overgaan, waar in het buitenland nagenoeg geen enkele stad een andere beweegkracht meer heeft, zal het van belang zijn ook eens van een Engelsch standpunt de bescherming van het bovengrondsche sterkstroomnet te bekijken.

GEVAREN VAN TROLLEY-DRADEN EN HOE DIE TE VOORKOMEN,

DOOR

Prof. A. JAMIESON.

I. Jongste ongelukken en de noodzakelijkheid van behoorlijke bescherming van trolley-draden tegen contact met andere bovengrondsche leidingen.

Zelden gaat er een week of zelfs een dag voorbij, of wij lezen in de dagblad- en technische pers een bericht over een of meer ongelukken, geboren uit het contact van bovengrondsche draden met trolley-draden. Deze ongelukken bewijzen: 1°. dat zoo lang het aan telefoon-, telegraaf- en electrisch-licht-draden vergund wordt om electrische tramweglijnen te kruisen, er aanleiding is voor ongelukken; 2°. dat wij nog steeds geen volmaakt stelsel bezitten om trolley-draden te beschermen tegen toevallige aanraking met andere geleiddraden. Verder bestaat nog het gevaar van het breken van den trolley-draad en zijn contact met menschen of dieren.

Men herinnert zich nog wel het ongeval te Liverpool, waar op 4 Februari te 7 uur 's avonds een groot aantal telefoondraden op een trolleylijn viel, de electrocutie van 2 menschen en 2 paarden veroorzakende, terwijl een dozijn menschen werden geëlectriseerd en gewond.

Daarmede was men te Liverpool nog niet aan het einde van de ongevallen. Op 7 Februari kwam een kluwen van electrisch-licht-draden in Princes Road neer op den trolley-draad van de tram, waardoor de electrische lampen in de nabuurschap sprongen. Op 9 Februari verwarde zich een trolley-kop in een spandraad en brak hem, zoodat hij in contact kwam met den trolley-draad en met den grond, tot schrik van de passagiers en voetgangers, wegens het heftig electrisch lichtverschijnsel.

Spreker noemde het noodeloos meer voorbeelden aan te halen. Hij bepaalde zich er toe op te merken dat ook te Glasgow herhaaldelijk gevallen voorkwamen van gebroken telefoon- en vangdraden, die in contact zijn gekomen met trolley-draden onder stroom, met het gewone gevolg van schrikverwekkende electrische lichtverschijnselen, hoewel gelukkig geen noodlottige electrocuties plaats vonden.

Verscheidene andere electrische tramweg-installaties, zoowel in Engeland als elders, leveren droevige voorbeelden van lichamelijk letsel, zelfs met doodelijken afloop.

II. Uitgevoerde en voorgestelde middelen ter bescherming tegen contact met trolley-draden.

Het komt ons belangwekkend voor hier aan de hand van spreker eenige methodes te leeren kennen, die in gebruik of ontworpen zijn ter beschutting van bovengrondsche sterkstroomdraden. In de eerste plaats geven we hier in fig. 1 de

BESCHERMING VAN DEN ARBEIDSDRAAD TE LIVERPOOL EN LEEDS.

Doorsnede. Aanzicht.

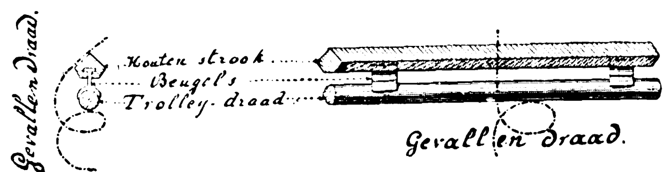


Fig. 1.

bescherming in gebruik te Liverpool, Leeds, enz. Ze beoogt voorkoming van aanraking tusschen trolley-draden en gebroken of doorgezakte geleiddraden, en bestaat uit houten strooken, van een vorm zooals onze doorsnede laat zien, op een vasten afstand gehouden van den trolley-draad en gedragen door metalen beugels of klemmen, die op den bovenkant van den trolley-draad gesoldeerd zijn op zekeren afstand van elkaar. Deze methode is zeer goedkoop en weinig ontsierend, maar de ramp te Liverpool heeft haar onvertrouwbaarheid afdoende gedemonstreerd. De gestippelde lijnen in de doorsnede en het aanzicht van fig. 1 toonen aan hoe de gevallen telefoondraden gewoonlijk opkrullen en contact maken met den onbeschermden onderkant der trolley-draden, ondanks de houten bescherming van hun bovenkant; of wel de gebroken telefoondraden kunnen gepakt en meegesleept worden door een voorbijgaand voertuig of tramwagen. Inderdaad, om te verhoeden dat de sterkstroom, die door den trolley-draad gaat, zijn weg neemt door den eenen of anderen gevallen bovengrondschen geleidingsdraad, zou het isoleerend vermogen van de houten bescherming, onder alle atmospherische voorwaarden, voldoende moeten blijven, en de gebroken draden vrij moeten blijven van den trolley-draad totdat zij hersteld zijn. Maar deze onderstelling is erg onwaarschijnlijk bij storm of sneeuw en waar druk verkeer is.

NIEUWE INRICHTING TE LIVERPOOL NA DE ONGELUKKEN IN FEBRUARI 1901.

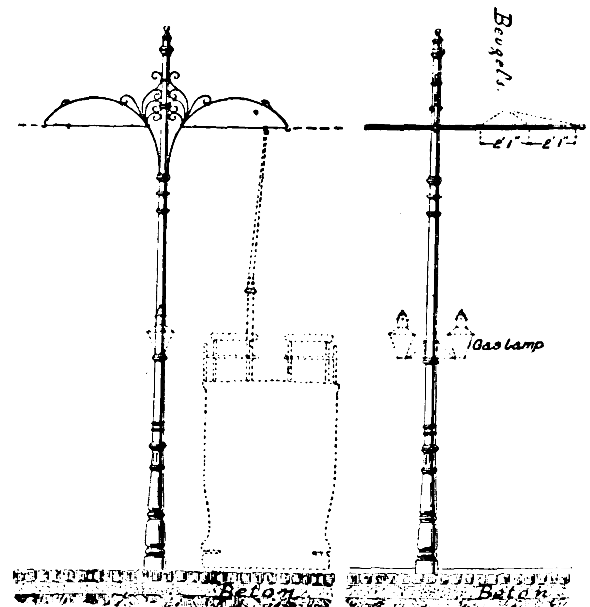


Fig. 2.

Detail eener nieuwe inrichting te Liverpool.

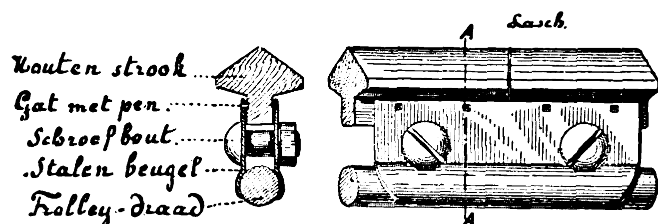
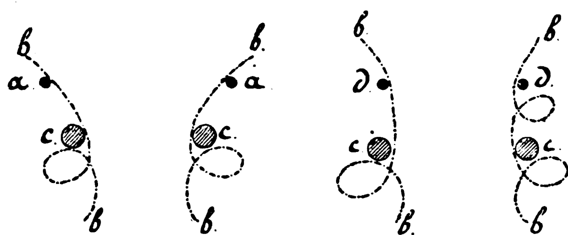


Fig. 3.

Na de moeilijkheden, die de Liverpool-stadstramweg in Februari ll. gehad heeft, is deze met de Telefoon Mij. overeengekomen, dat alle telefoondraden, die trolleylijnen kruisen, tot bundels zouden worden samengevoegd, en dat de Telefoon Mij. die bundels (kabels) tegen September 1901 onder den grond zou leggen. Thans zijn reeds een groot aantal telefoon-draden onder den grond gelegd, en geen enkelvoudige draden kruisen de trolley-lijnen, wèl luchtkabels. Met de Post-administratie heeft de tramweg nog niet alles geregeld, doch men is op het punt ook met deze een overeenkomst te sluiten. „Het resultaat onzer ondervinding gedurende de laatste 2 jaren is, — schreef de heer Bellamys, directeur der Liverpool-stadstram — „dat onze vaste overtuiging is, dat luchtdraden, die onze trolley-lijnen kruisen, altijd gevaar zullen opleveren, welke bescherming ook worde aangebracht. Wij zijn derhalve besloten die alle, voor zooveel mogelijk, te laten wegnemen." Wij geven hieronder in fig. 2 en 3 de na de ongelukken van Februari te Liverpool aangewende beschermingsmethode, die echter, zooals we zagen, door den directeur zelf niet afdoende wordt gerekend.

Twee stelsels van vangdraden in gebruik te Glasgow.



a. geïsoleerde vangdraad (in stelsel 1); *b.* gevallen draad; *c.* trolley-draad; *d.* vangdraad met aardverbinding (in stelsel 2).

Fig. 4.

In fig. 4 zijn de twee manieren afgebeeld, waarop men getracht heeft te Glasgow en elders de vangdraden aan te brengen. Waar telefoon- of andere draden boven en over trolley-lijnen gespannen zijn, is elk dezer laatste beschermd door één No. 7 S. W. G. gegalvaniseerde stalen draad, parallel loopende met en ongeveer 2 voet boven den geladen trolley-draad. Eerst waren deze vangdraden (a, fig. 4) geïsoleerd, en werden zij 8'' of 1' rechts en links van de trolley-draden gespannen. Thans zijn zij echter met de aarde verbonden bij den voedingsleider (feeder), aan de uiteinden van elke $^1/_2$ mijlssectie (804 M.) en voor het grootste gedeelte gespannen verticaal boven de trolley-draden die zij moeten beschermen, zooals in d, fig. 4.

Maar, zooals in de praktijk gebleken is, en zooals door de stippellijnen in fig. 1 en 4 is aangeduid, maken de losse, krullende telefoondraden contact, niet alleen met de vangdraden, maar ook met de trolley-draden. Toen de eerstgenoemde geïsoleerd waren, ging de stroom van de laatstgenoemde over op de loshangende draden. Dit leverde niet alleen een groot gevaar op voor menschen en dieren, maar er zijn gevallen bekend, dat daardoor brand ontstond in telefoonstations, wanneer daar geen of onvoldoende smeltzekeringen aanwezig waren. Wanneer de vangdraden met de aarde verbonden zijn, kan men verwachten dat het korte stuk draad, dat met den trolley-draad in aanraking is, bijna oogenblikkelijk smelt, zoodat het gedeelte, dat op de straat ligt, op den grond valt, zonder schade aan te richten. Dit kan geschieden zonder van invloed te zijn op de smeltdraden en den automatischen uitschakelaar aan het hoofd- of de bij-stations van den tramweg. In geval een groot aantal kruisende geleidingen tegelijk in contact zijn met den vangdraad en den trolley-draad, verwacht men dat deze veiligheidstoestellen zullen in werking komen, en den trolley-draad in de bedoelde sectie stroomvrij en dus schadeloos zullen maken. Telegraaf- en tramweg-ingenieurs zijn echter van een eenigszins tegenovergesteld gevoelen omtrent de voordeelen en de veiligheid, die een gevolg zijn van het isoleeren der vangdraden tegenover die, welke door hun verbinding met de aarde worden verkregen. Later zal hierop worden teruggekomen.

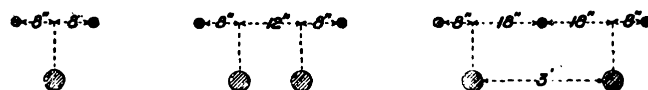
III. *Bepalingen van de Board of Trade en van de Posterijen.*

In de bepalingen van de Board of Trade op het verkeer met electrische trams, afgekondigd in Maart 1894, werden geen voorschriften gegeven omtrent vangdraden. In Reglement No. 2, zooals dit werd herzien en afgekondigd door de Board of Trade in 1896, vinden wij in § 22 de volgende voorschriften betreffende kruisende lijnen: „Waar een bovengrondsche lijn eenig metalen voorwerp kruist of in de nabijheid daarvan komt, zullen de exploitanten de noodige voorzorgen nemen om te beletten, dat de lijn in contact komt met dit metalen voorwerp, of dat het metalen voorwerp in contact komt met de lijn ten gevolge van breuk of van andere oorzaken".

De bepalingen van de directie der Posterijen, betrekking hebbende op telegraaf- en telefoondraden, die trolleydraden kruisen, waren, vóór Aug. 1901 als volgt (zie fig. 5—8).

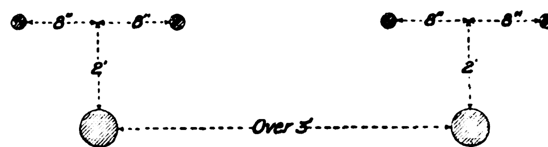
Voorschriften van de Directie det Posterijen.

2 Schutdraden. 2 Schutdraden 3 Schutdraden.



1 trolley-draad. Fig. 5. — 2 trolley-draden, niet meer dan 12" van elkaar. Fig. 6. — 2 trolley-draden, niet meer dan 3' van elkaar. Fig. 6.

2 Schutdraden voor elken trolley-draad.



2 trolley-draden, over de 3' van elkaar.

Fig. 8.

1°. Als er slechts één trolleydraad is, of twee trolleydraden die niet meer dan 12 inches van elkaar verwijderd zijn zullen twee vangdraden worden aangebracht, als in fig. 5 en 6 aangegeven.

2°. Als de trolleydraden meer dan 12 inches van elkaar verwijderd zijn en de onderlinge afstand niet meer dan 3 voet is, zullen 3 vangdraden worden aangebracht, als aangegeven in fig. 7.

3°. Als de onderlinge afstand tusschen de trolleydraden grooter is dan 3 voet, dan zal elke draad beschermd worden door twee vangdraden, als aangegeven in fig. 8.

Als deze voorschriften van de Posterijen nauwkeurig werden nagekomen, dan is het buiten twijfel dat de kans, dat gebroken telegraaf- of telefoondraden in contact zouden komen met trolleydraden, tot een minimum zou worden herleid. Maar het is te verwachten dat tramwegondernemers en maatschappijen zoowel als gemeentebesturen en particulieren zich zullen verzetten tegen het aanbrengen van zulk een groot aantal draden, zoo dicht bij den openbaren weg, wegens de mogelijkheid, dat in geval van een ongeluk, voorbijgangers daarin zoo verward raken, dat er van zich loswerken geen sprake kan zijn, en ook op aesthetische gronden. Spreker heeft echter vernomen, dat de bedoelde voorschriften worden toegepast te Bradford en in andere plaatsen. Het is hem echter niet bekend dat ergens, zooals door de Posterijen werd voorgesteld, vangnetten zijn aangebracht, waar de telegraaf- of telefoondraden zoo laag zijn gespannen, dat de bovengenoemde voorbehoedsmaatregelen onvoldoende zouden zijn.

IV. Contact met en het breken van vang- en trolleydraden.

De hoofdoorzaken van zulk contact en zulke breuken zijn de volgende:

1°. Het niet behoorlijk draaien van de trolleystang in de goede richting aan het einde van de baan, of wanneer de richting van den wagen wordt veranderd. Wordt deze voorzorg verzuimd, dan gebeurt het allicht dat de stang losraakt van de trolleylijn en onklaar raakt met de vanglijnen of met de spandraden, waardoor de verbinding van de laatste met den trolleydraad wordt verbroken of de vanglijn breekt.

2°. Het afloopen van het trolleywieltje van den draad, op de hoeken van straten, waar de hangers te kort zijn, of de wissels en de bronzen Y of + consoles bij de kruispunten niet behoorlijk zijn aangebracht.

3°. Het losraken van de trolleydraden van de hangers, het breken der lasschen in den draad, het losraken der isolatoren ten gevolge van onvoldoend soldeeren of het afbreken der draadhouders of der trolleydraden, waar ze vastgemaakt zijn op de kruispunten.

4°. Het smelten van den trolleydraad ten gevolge van het met tusschenpoozen in contact geraken en het vormen van een lichtboog tusschen den arbeidsdraad en den lossen vangdraad of den spandraad.

Daar de vangdraden doorgaans bestaan uit een enkelen No. 7 S. W. G. gegalvaniseerd stalen draad (middellijn 0.18″, breukbelasting minder dan 2000 ℔) en de spandraden voor de vangdraden bestaan uit een kabel van zeven draden No. 14 S. W. G., met 0.08″ middellijn, terwijl de breukbelasting van dien kabel hooger dan 3500 ℔ is, is er dus kans dat òf de vangdraad òf zijn zwakke verbinding met den spandraad breekt. In dit geval komt de vangdraad in contact met den trolley-draad. Wanneer de eerstgenoemde geïsoleerd is en oorspronkelijk ongeveer 2 voet hooger en van 8 inches tot 1 voet rechts of links van den trolley-draad is gespannen, dan is er veel kans, dat hij bij eventueelen breuk, vrij daarvan zal blijven. De stroom kan dan verbroken worden, aan den meest nabij gelegen uitschakelaar van de halve mijlssectie, waarin het ongeluk plaats had, en de vangdraad weder hersteld worden, zonder dat er eenige schade werd aangericht. Wanneer daarentegen de vangdraad met de aarde is verbonden, hetzij in het midden of aan de einden der sectie, of liever nog bij de verschillende palen langs de baan, en wanneer hij oorspronkelijk vertikaal boven den trolley-draad gespannen was, zal hij natuurlijk op dezen laatsten vallen, de stroom zal van dezen op den vangdraad overgaan en oponthoud en last veroorzaken.

Als de vangdraad slechts aan de einden der halve mijlssecties met de aarde verbonden is en in contact komt met den trolley-draad (stel bijv. in het midden der sectie), dan kan de gezamenlijke weerstand van het contact en de twee kwart mijlslengten van den vangdraad zoo groot zijn, dat de stroom, die door het contact gaat, den normalen stroom in den trolley-draad niet genoeg versterkt om aan het meest nabijzijnde station de smeltdraden (als die er zijn) te smelten of den automatischen uitschakelaar in werking te stellen.

Spreker is van meening, dat vangdraden en hunne verbindingen behooren te bestaan uit siliciumbrons, in plaats van uit gewoon gegalvaniseerd staal. Bij dezelfde dikte zouden zij sterker zijn, en zouden zij niet alleen meer geleidingsvermogen hebben, doch tevens niet onderhevig zijn aan roesten, zooals gegalvaniseerd ijzeren draden, ten gevolge van de chemische werking van de vochtige lucht.

Het gebeurt zelden, dat een trolley-draad breekt door overspanning tengevolge van slechte opstelling, of zelfs door het onklaar raken van trolley-stangen. Zij zijn doorgaans van het beste getrokken koper met 98 pCt. specifiek geleidingsvermogen en hebben 0.37″ middellijn, hetgeen gelijk staat met No. 30 S. W. G. of iets meer dan 00 B. & S. Gauge.

De oorspronkelijke spanning, die de draad kan weerstaan zonder uit te rekken, is meer dan 54000 ℔ of 24 Ton per □ inch doorsnede. Maar wanneer hij blootgesteld is aan een voortdurende spanning, dan gaat de kleine uitrekking van 4 percent gepaard met een geleidelijke vermindering van de oorspronkelijke doorsnede van 40 percent.

In het algemeen is er weinig kans dat de trolleydraad breekt doordat hij toevallig aan te groote spanning wordt blootgesteld, behalve op plaatsen waar veel slijtage heeft plaats gehad, zooals bij korte bochten. Bij zulke bochten behoort dus steeds nauwkeurig toezicht gehouden te worden, zoodat de koperen draden vernieuwd kunnen worden, vóór dat zij te dun geworden zijn.

V. Uitschakeling, aardsluiting en andere veiligheidsmaatregelen.

Aannemende dat de trolley- en vangdraden bestaan uit het beste materiaal en op de beste manier zijn aangebracht; verder dat eerstgenoemde verdeeld zijn in halvemijls secties, waarvan er zoo weinige als maar eenigszins mogelijk is gevoed worden met een stroom van de centrale of van een bijstation door een enkelen voedingsleider, dan blijft het toch noodzakelijk, dat elke sectie buiten stroom gesteld kan worden, zoodra één of meer der hierboven genoemde gebreken zich voordoen. Vele inrichtingen zijn daartoe voorgesteld en aangebracht, waarvan de volgende vermeldenswaardig zijn:

1°. Smeltdraden en automatische stroomverbrekers in de kracht-centrale. Maar, zooals wij reeds hebben opgemerkt, komen deze niet altijd in werking, tenzij een abnormale stroom optreedt door een kortsluiting naar de aarde of naar den teruggeleider.

2°. Smeltdraden of automatische stroomverbrekers of alléén hand-stroomverbrekers in elk van de uitschakel-kastjes, aangebracht aan de staanders der halve mijlsectiën. Er behoort in elk dezer kasten ook een telefoon te zijn of althans de gelegenheid om een telefoon aan te sluiten, ten einde zich direct met de stroomcentrale in verbinding te kunnen stellen.

Het is niet de gewoonte smeltdraden of zelfs automatische stroomverbrekers in de uitschakel-kastjes te plaatsen, want de meeste ingenieurs maken bezwaren tegen het aanbrengen van een groot aantal van dergelijke inrichtingen. Daarom plaatsen zij in deze kasten slechts een hand-stroomverbreker voor de voedingsleiding, en een voor den trolley-draad voor elke trambaan en daarenboven een telefoon-verbinding. Bovendien worden de sleutels van deze kasten doorgaans slechts gegeven aan de lijnopzichters en bijgevolg kunnen noch de koetsiers, noch de conducteurs, noch de wageninspecteurs deze stroomverbrekers in werking stellen in geval er een ongeluk plaats heeft in een der sectiën.

Al wat zij onder dergelijke omstandigheden kunnen doen is gebruik maken van hun isoleerende handschoenen en tangen om den gevallen draad met de rails in contact te brengen en het hoofdkantoor te waarschuwen door de meest nabijzijnde telefoon. Deze omslachtige wijze van handelen veroorzaakt zoowel onnoodig tijdverlies en stremming der passage, als mogelijk gevaar voor de passagiers. Waarom kan elk dier ambtenaren geen sleutels hebben en duidelijke gedrukte instructiën hoe onder alle omstandigheden moet worden gehandeld?

3°. Blackwell & Co.'s aardverbinding is bevestigd òf aan een console òf aan de ophanging van den trolley-draad, en komt in werking, wanneer de trolley-draad breekt, door automatisch een kortsluiting met de rails daar te stellen.

4°. Het plaatsen van een grond-schakelaar in elk rijtuig. In geval de trolley-draad breekt of losraakt, of er kruisende telefoondraden op den trolley-draad vallen, heeft de koetsier of conducteur niets anders te doen dan het glas van een kastje te breken en het handel van den schakelaar te draaien of een bout in een gat van een metalen plaat te steken, waardoor de stroom door den trolley-stang, de wielen van het rijtuig en de rails naar de aarde wordt afgeleid. Deze bewerking veroorzaakt oogenblikkelijk een abnormalen stroom door de voedingsleiding (feeder) in de sectie waar het rijtuig zich bevindt, waardoor de smeltdraden smelten en de automatische uitschakelaar in de centrale begint te werken.

De inrichting, die te Leeds beproefd werd, schijnt spreker toe een van de eenvoudigste en beste te zijn om een sectie, in geval van nood, stroomvrij te maken.

VI. Bovengrondsche telefoon- en telegraafdraden tegenover ondergrondsche draden of kabels.

Te Glasgow zijn er thans drie autoriteiten, die met deze belangrijke kwestie te doen hebben:

1°. De postdienst, die de voornaamste gemeentelijke telegraaf- en telefoondraden onder den grond heeft gelegd, maar toch nog een groot aantal bovengrondsche draden heeft.

2°. De National Telephone Company, die tot nu toe haar dunne bronzen draden boven den grond heeft gehad, en die, daar zij belet werd de straat op te breken, nu luchtkabels heeft gespannen. Deze bestaan uit ongeveer 100 door papier van elkander geïsoleerde draden, die in elkâar gedraaid zijn, terwijl het geheel is geïsoleerd door zeildoek en gevulcaniseerd india-rubber en beschermd door voor vocht ondoordring-

baar vlechtwerk en sterk geweven band. Deze kabels zijn opgehangen door middel van haken aan sterke in elkaar gedraaide stalen spandraden, die aan consoles zitten, welke op hun beurt zijn vastgemaakt aan de muren of daken van gebouwen.

Voor elke gesloten telefoongeleiding worden, om inductie enz. te voorkomen, dubbele draden gebruikt. Het is niet waarschijnlijk, dat dergelijke kabels en hun ophangdraden met trolley-draden in aanraking zullen komen; zij zijn zoo dik, zoo goed geïsoleerd en zoo sterk, dat zij zelfs, als zij in geval van brand mochten vallen, veel minder onhandelbaar zouden zijn dan een gelijk aantal krullende bronzen draden.

3°. De gemeente Glasgow, die nu kortelings een telefooncentrale heeft in werking gesteld en die, daar zij de vrije hand had in het opbreken van straten, zeer wijselijk de voorzorg genomen heeft *al* haar stadsdraden en kabels, daar waar zij in de nabijheid van tramlijnen komen, in gegoten ijzeren buizen onder den grond te leggen.

Ten slotte de vrij krasse conclusie van den spreker:

„Het is buiten allen twijfel, dat er alléén dan geen gevaar voor ongelukken bestaat als alle electrische geleidingen, van welke soort ook, behalve de arbeidsdraad van den tramweg, onder den grond gelegd worden. Als dit werd gedaan, dan zouden vangdraden overbodig zijn, dan zouden de trolley-draden niet meer blootgesteld zijn aan contact met andere draden en zouden de bovengenoemde gevaren tot een minimum zijn teruggebracht".

Discussie.

Wij hadden, na de radicale en uitdagende slotsom van Prof. JAMIESON, oppositie verwacht. Maar men schijnt in Engeland reeds overtuigd te zijn, dat een trolley-tram, zij het een zoo veilig mogelijke, nu eenmaal zoo onvermijdelijk is voor een stad, dat alle andere belangen daarvoor moeten wijken. Geen enkele aanwezige, die bij voorbeeld — zooals zeker in Nederland geschied zou zijn — de tram den raad gaf dan maar ondergronds te gaan. Geen enkele poging ook aan de andere zijde, om het gevaar te willen bemantelen of te ontkennen.

De heer **B. Field** van de Glasgow-gemeente-tram noemde zich een tegenstander van schutdraden. De Board of Trade zou beter doen op de fouten, die telefoon- en telegraafdraad-aanleg aankleven, toe te zien. Want de grootste kans voor ongelukken schuilt in de veel te groote overspanning van deze laatsten. Te Glasgow is bij voorbeeld een trolley-draad, die 9 steunpunten heeft onder één enkele overspanning van telefoondraden.

Verder was spreker er sterk tegen om aan koetsiers of conducteurs toegang te geven tot de uitschakelaarskastjes langs de baan en hij noemde zich een warm voorstander van een uitschakelaar met aardgeleiding in elk rijtuig, zooals te Leeds.

De heer **Ernest Gérard** uit Brussel gaf als zijn overtuiging te kennen, dat geen stelsel van bescherming zoo volmaakt was, dat ongelukken steeds voorkomen konden worden.

De president der sectie, **Langdon**, verzocht ten slotte dat verdere kritiek en opmerkingen gericht zouden worden tot het „Institution of Electrical Engineers", dat deze sectie bijeen heeft geroepen.

(Wordt vervolgd.)

Mededeelingen aangaande de in uitvoering zijnde werken voor de Gemeentelijke Waterleidingen binnen Amsterdam,

(Met afbeeldingen).

Inleiding tot het bezoek der leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs na de vergadering van 10 Sept. 1901,

DOOR HET LID

J. M. K. PENNINK.

Vat ik, Mijne Heeren, de bedoeling van het convocatiebiljet eenigszins ruim op, voor zoover het betreft de in uit-

ZINKER OPEN-HAVENFRONT BIJ DE NIEUWE-BRUG.

GEZICHT OP DEN ZINKER VÓÓR HET AFSLUITEN VAN DE DOORVAART.

Fig. 1.



Afmetingen van den zinker.

Lengte van den zinker tusschen de loodlijnen	96.65	M.
Ontwikkelde lengte van den zinker	97.99	»
Binnenwerksche diameter	762	m.M.
Gemiddelde waterstand	0.45	M. ÷ A.P.
Bodem-diepte	3.50	» ÷ »
Bovenkant zinkermof	4.05	» ÷ »
Bovenkant houten fundeering	5.09	» ÷ »
Inhoud van den samengestelden zinker	44.68	M³.

Gewicht.

Rechte buizen	48826.—	K.G.
Gewone hulpstukken	21624.—	»
Buitengewone hulpstukken	420.—	»
Lood	1955.—	»
Moerbouten	846.—	»
Gesmeed ijzer	50.—	»
Touw	86.—	»
Totaal	73807.—	K.G.

Bouwkosten.

Maken van de fundeering, baggeren der sleuf, afbreken en berstellen der oevervoorzieningen, plaatsen en weder sloopen der tijdelijke stellingen	f	8800.—
Rechte buizen	»	3875.—
Gewone hulpstukken	»	3299.05
Buitengewone hulpstukken	»	84.—
Lood, moerbouten, touw, caoutchouw enz.	»	665.32⁵
Transportkosten	»	111.50
Arbeidsloon voor de samenstelling	»	520.—
Toezicht en diversen	»	175.—
Totaal	f	17529.87⁵

Het aantal ophangpunten van den zinker bedraagt . . 26.—
Maximum hefvermogen van elke lier . . . . 5000.— K.G.
Totale duur van het zinken = ± 3 uur.

GEZICHT OP DEN ZINKER, MET OVERBRUGGING DER DOORVAART EN VERBINDING DER BEIDE OP DEN VASTEN STEIGER SAAMGESTELDE HELFTEN.



Fig. 2.

voering zijnde werken ten dienste der duinwaterleiding binnen de gemeente Amsterdam, dan moet ik daaronder, behalve de zeer belangrijke *uitbreiding van het duinwaterbuizennet*, ook nog rangschikken het nieuwe *pompstation Haarlemmerweg*, met het daarbij behoorende *laagreservoir*, alhoewel deze inrichting reeds meer dan een jaar in geregeld bedrijf is genomen.

Tot een juist begrip van het verband der zaken, kan ik evenwel niet nalaten te vermelden, dat ook de werken buiten de gemeente voor een groot deel gereed zijn: alle genormaliseerde *draineerkanalen* in de prise d'eau zijn in gebruik genomen, terwijl het nieuwe *pompstation Leiduin* nog dit jaar in exploitatie gebracht zal worden.

Ook de inrichting van dit pompstation is, dunkt mij, later een bezoek wel waard.

Voor de geheele *verbetering van de duinwaterleiding* is door

GEZICHT OP DEN ZINKER TIJDENS HET BEZOEK DER LEDEN VAN HET INSTITUUT OP 10 SEPTEMBER 1901.

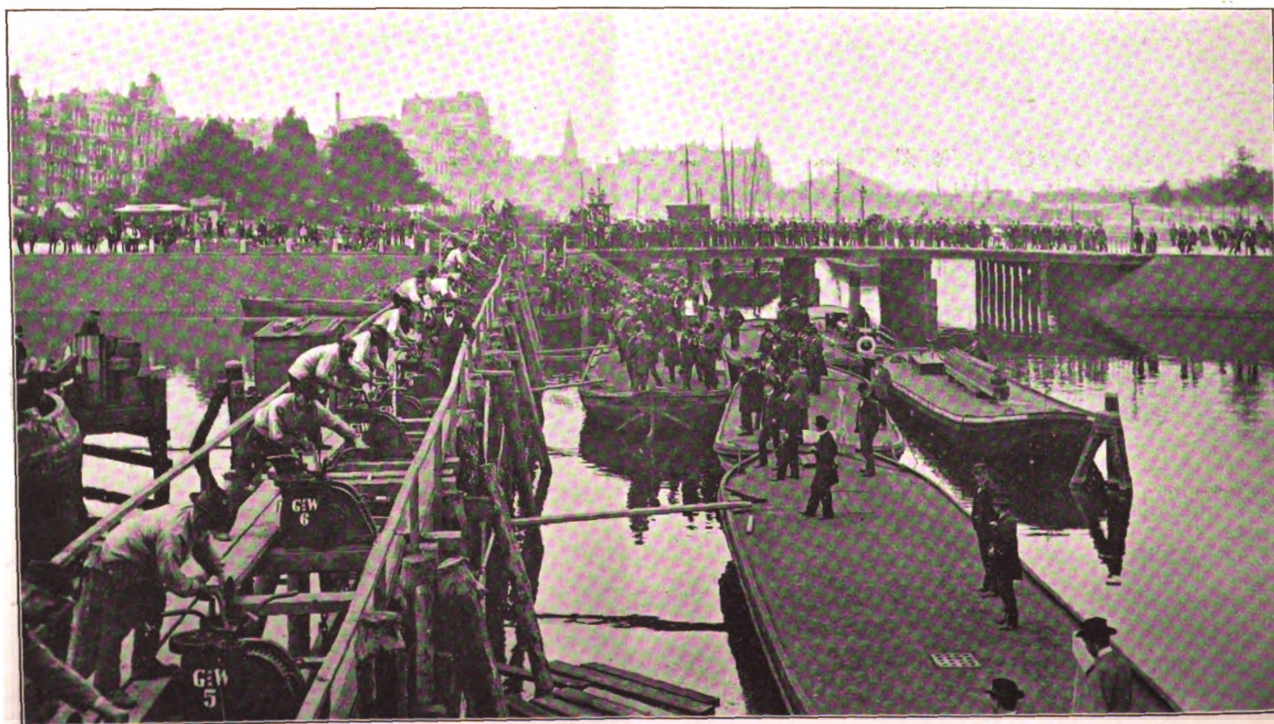
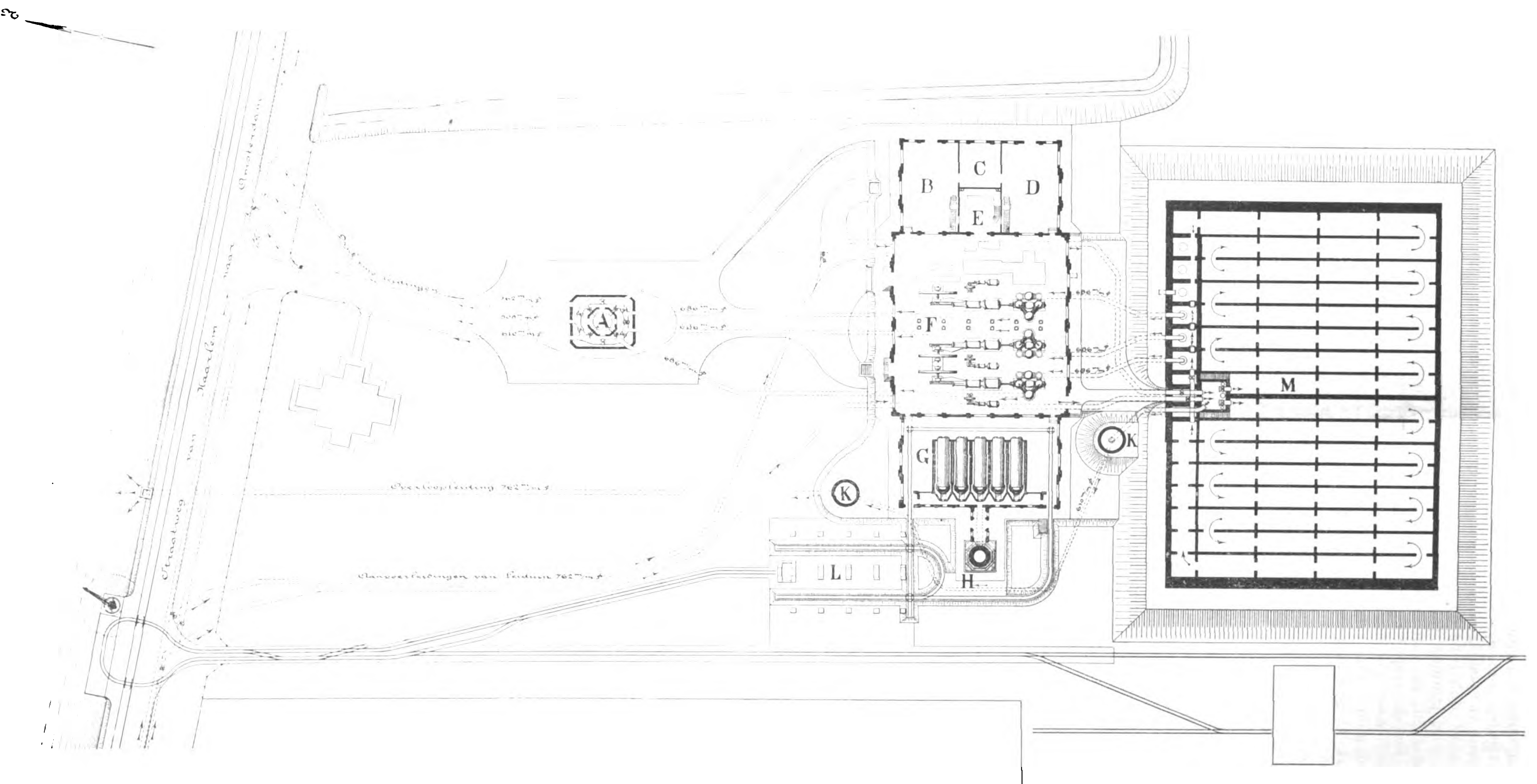


Fig. 3.

POMPSTATION HAARLEMMERWEG.
Platte grond.
Schaal 1:1000.



Renvooi. — *A.* Hoofddrukwindketel. — *B.* Werkplaats voor herstel van Watermeters. — *C.* Inrichting voor het beproeven van Watermeters. — *D.* Werkplaats voor Machineherstellingen. — *E.* Kantoor. — *F.* Machinegebouw. — *G.* Ketelgebouw. — *H.* Schoorsteen. — *K.* Overstortputten. — *L.* Kolenbergplaats. — *M.* Laagreservoir.

Fig. 4.

het gemeentebestuur een bedrag van f 4,050,000 toegestaan.

Naar aanleiding van plannen, die thans weder hangende zijn om de *watervoorziening van de hoofdstad* up to date te brengen en waaromtrent al spoedig een beslissing is te verwachten, is mij al meer dan eens de vraag gedaan of het met het oog daarop niet jammer was van de in de laatste vier jaren gemaakte werken, en van de daarvoor uitgegeven bedragen, want — zoo liet de vrager er dan op volgen — nu zullen die werken wel weer veranderd moeten worden en had men dus heel wat geld kunnen besparen.

Daaromtrent kan ik U gelukkig zeer geruststellende verklaringen geven.

Van wat gemaakt is, behoeft zoo goed als niets veranderd of gewijzigd te worden, dat alles behoudt onder alle omstandigheden zijn waarde en zelfs kan ik nog een stapje verder gaan en zeggen, dat het wel reeds afdoende gebleken is, dat de door mijn ambtsvoorganger ontworpen en in uitvoering genomen werken bij uitstek goed aan de verwachting voldoen.

Niettegenstaande den langdurig warmen zomer, waarvan wij nu getuigen zijn geweest, heeft de duinwaterleiding, zoo klein als zij is, zich dapper geweerd; voor zoover haar krachten reiken, d. i. in dit geval voor zoover de prise d'eau water vermag te leveren, zijn de gemaakte inrichtingen in verband met de bestaande in niets te kort geschoten, ja zelfs mag ik niet onvermeld laten, dat in dezen zomer de druk beter is geweest dan zulks in jaren het geval was.

Het gewicht aan gegoten ijzeren buizen is berekend op ongeveer 5000 ton, terwijl de bouwkosten zijn geraamd op f 710.000. Tijd van uitvoering ongeveer 2 jaren.

Voor hen, die met de uitvoering van dit soort werk vertrouwd zijn, behoeft het wel geen verklaring, dat zulk een begrooting nog wel tegen kan vallen, want het leggen van zulke groote buizen in de straten van Amsterdam brengt vaak groote verrassingen mede.

Met uitzondering van enkele onderdeelen wordt het geheele werk door het personeel der Gemeentelijke waterleidingen in eigen beheer uitgevoerd. Tot de uitzonderingen behooren dan bijvoorbeeld het maken der steigerwerken voor de 24 nieuwe zinkers met een gezamenlijk ontwikkelde lengte van ± 900 M., waarvan U er straks een der grootste tot zinken gereed zult kunnen bezichtigen. (Men raadplege hiervoor fig. 1—3.)

Eenige hoofdzaken omtrent dit bouwwerk worden hier aangegeven.

POMPSTATION HAARLEMMERWEG.

(Zie fig. 4—7)

Reservoir

Totaal inhoud reservoir	12000 M³.
Nuttige » »	10000 »

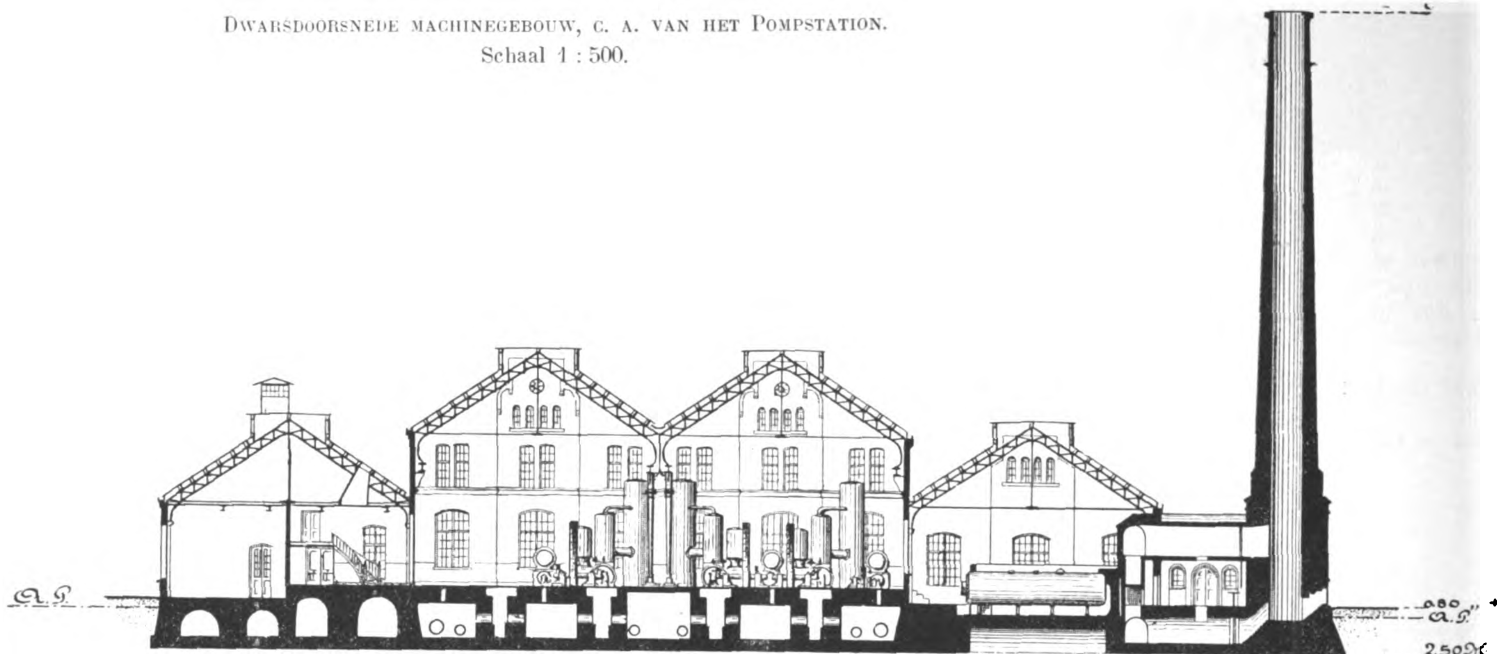


Fig. 5.

Besluit het gemeentebestuur de duinwaterleiding nogmaals en dan zeer belangrijk uit te breiden, dan heb ik de vaste overtuiging, dat al het gemaakte minstens even goed en nuttig zal blijken, als in het geval dat langs een anderen weg Amsterdam van de nog te kort komende hoeveelheden water wordt voorzien.

Op grond van de verkregen ervaringen meen ik niet onvoorzichtig te zijn als ik de verwachting uitspreek, dat, schroomt men de noodige inspanning niet, het *waterleidingbedrijf van Amsterdam* in alle opzichten een goeden tijd te gemoet gaat.

Tot de in uitvoering zijnde werken binnen de gemeente behoort dan het eerst de *verbetering en uitbreiding van het duinwater-buizennet* genoemd te worden.

De tijd ontbreekt om daaromtrent nu in allerlei details af te dalen, maar om U een overzicht te geven van wat er eigenlijk gemaakt wordt, zal ik twee exemplaren van een kaart laten rondgaan, op welke kaarten met eene zware lijn de nieuw te leggen buisleiding is aangegeven.

De nieuwe leiding is vrijwel een ceintuurleiding, hoewel de sluiting in het zuidoosten der stad nog niet geheel doorgevoerd behoeft te worden.

Over een lengte van bijna 5 K.M. heeft zij een wijdte van 30 Eng. duim of 762 m.M., terwijl de totale lengte, met inbegrip van kleinere buizen, aansluitingen, enz. afgerond 13 K.M. bedraagt.

	Lengte	Breedte
Binnenwerksche afmetingen	66 30 M.	47.80 M.
Ontgraving tot	5.50 M.	÷ A.P.
Bovenkant houten vloer	3.20 »	÷ »
Betonvloer	2.60 »	÷ »
Bovenkant gewelven	3.075 »	+ »
Zandophooging	4.10 »	+ »
Terrein		= »
Grondwaterstand	2.20 »	÷ »
H. W. stand in het reservoir	2.33 »	+ »
L. W. » » » »	2 »	÷ »
Aantal palen onder reservoir		4995 stuks.
Hoeveelheid stampbeton		± 7000 M³.
» » per M³. nuttige inhoud		± 0.700 »
Bouwkosten » » » » (betonwerken)		± f 20.65.

Machinegebouw c. a.

Hoofd-afmetingen.

	Lengte	Breedte
Machinegebouw	30.91 M.	32.34 M.
Ketelgebouw	27.94 »	16.06 »
Werkplaatsen c. a.	27.94 »	16.06 »

Diepten en hoogten.

Bovenkant houten fundeering	2.50 M.	÷ A.P.
» betonvloer kelders	1.80 »	÷ »
Vloer machinelokaal	1.60 »	+ »
Bovenkant betonfundeering	1.60 »	+ »

Vloeren ketelgebouw en werkplaats	0.80 M. + A.P.
Bovenkant van betonfundeering van idem	0.70 » + »
Gootbodem machinegebouw	12 » + »
Nok machinegebouw	17.35 » + »
Gootbodem ketelgebouw en werkplaats	7.18 » + »
Nokken » » »	12.83 » + »
Bovenkant afdekking schoorsteen	40 » + »
Aantal palen onder gebouwen	2744 stuks.
Hoeveelheid stampbeton	± 4350 M³.

Buisleidingen.

Totale lengte op het terrein	1440 M.
In gebouwen en kelders	324 »
In het reservoir	148 »
Totaal	1912 M.

De wijdten der buisleidingen zijn 762, 686, 610, 508, 381, 254, 178, 152, 127, 102 en 76 m.M.

Aantal afsluiters en muurschuiven van verschillende wijdten 52 stuks.

Machines.

Aantal	3 stuks tandem Compound.
Maximum opvoerhoogte	45 M.
Uurcapaciteit bij 30 omwentelingen per minuut	1200 M³.
Bij proefpomping was waterlevering per slag	0.710 M³.
Slaglengte	1500 m.M.
Diameter H. D. cilinder	600 »
» L. D. »	1000 »
» Pompplunger	560 »
» Pompklep	1076 »
» Zuigbuis (binnenwerks)	610 »
» Persbuis »	610 »
» Ontlastklep	400 »

Ketels.

Aantal	5 stuks Cornwall.
Overdruk	7½ atm.
Lengte	8950 mM.
Diameter	2200 »
Vuurgangen	Aantal 2
	Diam. 850
Gallowaybuizen	Aantal 12 »
	Diam. 130/230 »
Roosteroppervlakte	2.8 M².
Stoomdoms	Aantal 2
	Lengte 17.40 M.
	Diam. 700 mM.
Stoomafsluiters op iederen ketel diam:	150 »
Hoofdstoomafsluiters	305 »

Bouwkosten.

Laagreservoir	f 369,000
Machinegebouw c. a.	» 431,400
Machines	» 235,000
Loopkranen en sporen	» 13,500
Verlichting	» 6,000
Buisleidingen	» 107.400
Toezicht en diverse	» 31.000
Grondaankoop	» 21,000
	f 1,214,000

Als eigenaardigheid vermeld ik nog, dat het zinken niet plaats heeft met zoogenaamde zinkerschroeven, doch door middel van lieren met gekalibreerde kettingen, aan welke werkwijze ik om verschillende redenen de voorkeur geef.

Als alles goed gaat, dan zult U het gevaarte, lang bijna 100 M. en wegende 73807 K.G. in circa 20 minuten onder water zien verdwijnen, en aangezien er dan niet veel meer te kijken overblijft, kunnen de heeren, die na de nieuwe beurs ook het pompstation willen bezichtigen, hunne schreden dan daarheen wenden.

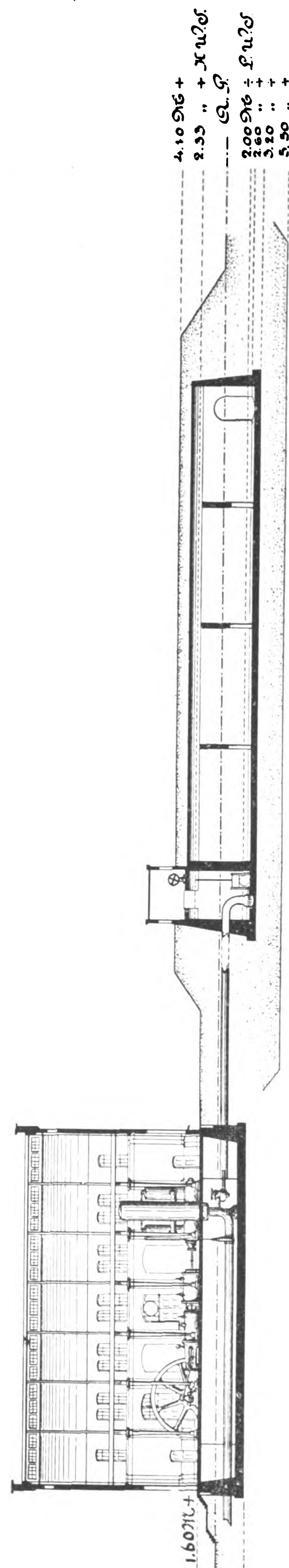
Voor dat pompstation is op 31 Mei 1897 de eerste paal geslagen en het is op 15 Mei 1900 in bedrijf genomen.

Uit de U verstrekte teekening is een algemeene indruk te verkrijgen en zijn ook de voornaamste afmetingen, enz. af te leiden, zoodat ik daarover niet verder behoef uit te wijden, terwijl bij de wandeling door de gebouwen U gaarne alle gewenschte inlichtingen zullen worden gegeven.

Bovendien zijn in de machinekamer eenige teekeningen en photo's tentoongesteld.

Omdat toch voor heden het verkrijgen van een algemeenen indruk wel de hoofdzaak mag heeten, zoo is 't nu misschien niet zonder belang U in enkele woorden een en ander mede te deelen omtrent de denkbeelden, die hebben voorgezeten bij het ontwerpen dezer inrichting.

In de eerste plaats dan is 't de bedoeling geweest om door



Lengte doorsnede van machinegebouw en Laagreservoir van het pompstation.

Schaal 1 : 500.

Fig. 6.

Dwarsdoorsnede laagreservoir van het pompstation.
Schaal 1 : 500.

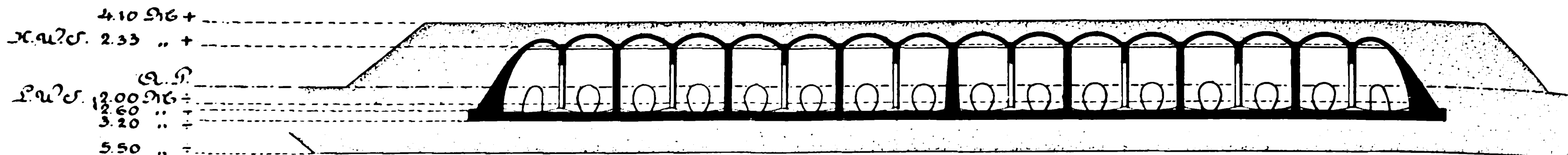


Fig. 7.

het bouwen van dit pompstation en het daarbij behoorende laagreservoir, met een nuttigen inhoud van ruim 10.000 M³. minder direkt afhankelijk te zijn van de op 22 K.M. afstand liggende machines en pompen te Leiduin en tevens om het transportvermogen van de beide hoofdtoevoerleidingen aanzienlijk te vergrooten.

Het oude pompstation was en is niet in staat een hoogeren aanvangsdruk te geven dan van ± 50 M. + A. P., en dan bedroeg bij het gewone uurverbruik over dag de druk aan de Haarlemmerpoort ongeveer 20 M. + A. P., overeenkomende met een afvoer van circa 25000 M³. daags.

Een drukverlies in de beide hoofdbuizen van 30 M. was dus ongeveer het maximum, wat het afvoervermogen dier hoofdbuizen overdag bepaalde.

Nu echter wordt het water in het laagreservoir gepompt met een einddruk van 0 M., overeenkomende met Amsterdamsche peil, gemiddeld, en beschikken we dus over een drukverlies van in maximum 50 M., terwijl, na het in werking stellen van het nieuwe pompstation Leiduin, de aanvangsdruk opgevoerd kan worden tot 70 M. + AP., en misschien wel meer, waaruit volgt, dat er dan een drukverlies van 70 M. disponibel komt, waardoor, naar berekening, het afvoervermogen der beide hoofdbuizen waarschijnlijk tot meer dan 40.000 M³. per 24 uren kan worden opgevoerd.

Reeds dadelijk werd echter het groote voordeel verkregen dat, bij een veel rationeeler verdeeling van den druk, tusschen maximum en minimum uurverbruik, op warme Zaterdagen gemakkelijk een hoeveelheid van bijvoorbeeld 30.000 M. en meer geleverd kon worden, omdat door opsparing, bijvoorbeeld gedurende den nacht, in het reservoir een magazijnvoorraad van 10.000 M³. ons daartoe ruimschoots in staat stelt.

Ware er nu steeds water genoeg in 't duin, dan konden wij, met twee machines in werking en één in reserve, per uur een hoeveelheid van 2400 M³. leveren, want daarop zijn de pompen bij 30 slagen berekend.

Doordat de nieuwe machines thans in de stad liggen, is 't dus duidelijk dat veel gemakkelijker de behoefte der verbruikers gevolgd kan worden, en door het bijbouwen van eene vierde machine is de uurcapaciteit van dit station op te voeren tot 3600 M³.

Zoodra er slechts in de prise d'eau over meer water beschikt kan worden — laten we aannemen door een paar exceptioneel natte jaren — dan zouden we dus al dadelijk in staat zijn, bijvoorbeeld op een warmen Zaterdag, in 24 uren 50,000 M³. te leveren, dat is juist 100 pCt. meer dan wat we tegenwoordig gemiddeld per dag in het buizennet mogen afgeven, omdat in de prise d'eau onze watervoorraad beperkt is en wij dezen watervoorraad dus niet tot het uiterste mogen aanspreken, daar we nooit zeker zijn van de weêrsgesteldheid, die op haar beurt de capaciteit van de prise d'eau bepaalt.

Ik spreek met voorbedachte rade van de weêrsgesteldheid en niet alleen van den regen, omdat telkens weer stemmen opduiken, die zeggen dat de regen alléén het grondwater niet vormt.

Misschien dat ik bij een andere gelegenheid daarvoor Uwe aandacht nog eens vragen zal.

En nu in de tweede plaats tot slot nog het volgende over de inrichting der gebouwen.

Naar ik heb opgemerkt, krijgt de bezoeker, het gebouw binnentredende, den indruk van behagelijkheid, vooral als de lieve zon wil schijnen, die dan in de machinekamer en ook in het ketelgebouw een aangename verlichting te weeg brengt.

Wanneer die indruk straks ook bij U, met of zonder zon, wordt opgewekt, dan zou mij dat een groote voldoening geven, want wij hebben getracht het werken in deze omgeving te maken tot een lust en niet tot een last.

Mij komt het voor dat hieraan eene groote waarde is te hechten.

De geheele inrichting is er als het ware op gemaakt, dat de werkman zich gewennen moet aan orde, regelmaat en reinheid, en, mij dunkt, van dat alles neemt de werkman iets in zich op, en neemt hij dat ten slotte mede naar zijne woning.

Er wordt reeds veel gedaan tot verbetering van woningtoestanden en wat daarmee samenhangt, maar mogen we ook niet als vaststaand aannemen, dat de oplossing dezer vaak zoo moeielijke vraagstukken werkelijk, zij 't ook langs een omweg, krachtig kan worden gesteund door goede, doeltreffende inrichting van die plaatsen, waar de werkman bijna de helft van zijn leven doorbrengt.

Wat ik hier bedoel zult U, naar ik hoop, ook kunnen opmerken in het ketelgebouw, waar als regel geen kolen noch asch op den vloer behoeven gestort te worden, zoodat dus daar evengoed de reinheid kan en behoort te worden betracht.

Tocht voor de vuren of overmatige warmte is in deze ruimte zelden of nooit te vreezen.

Ik laat 't verder aan de bezoekers over om zich een oordeel te vormen omtrent datgene, wat wij ook in de andere werkplaatsen hebben getracht te bereiken.

Ik verzoek U er op te willen letten op welke wijze een beweging van de kappen — tengevolge van temperatuursverschillen of wel van trillingen — onschadelijk is gemaakt, waarmede tevens het doel bereikt is, dat de in twee deelen overkapte machinekamer een groot geheel blijft.

De gelegenheid biedt zich wellicht aan er uwe aandacht aan te schenken, dat de bewegende massa's onzer eigen machines geene schudding te weeg brengen der op palen gefundeerde gebouwen, alhoewel ik daarmede niet wil zeggen, dat in onze slappe terreinen de opstelling van groote horizontale altijd beter zou zijn dan die van vertikale machines.

Een klein doch zeer belangrijk onderdeel der werkplaatsen vormt de inrichting tot beproeving der watermeters.

Daaromtrent is 't nu niet mogelijk in details te treden; voor belangstellenden echter zijn ter plaatse alle gewenschte inlichtingen te verkrijgen.

Alleen wil ik nog opmerken, dat de beproevingsmethode vrij belangrijk afwijkt van wat men te dien opzichte elders vindt.

De ervaring heeft ons echter reeds geleerd, dat wij in onze verwachtingen niet worden teleurgesteld, zoodat ik meen te mogen veronderstellen, dat buitenlanders ook in dit opzicht nog iets in Amsterdam kunnen leeren.

Met de gegevens, die U vindt op de gereproduceerde teekeningen, (zie fig. 1—7) komt 't mij voor, dat een bezoek aan den zinker en aan het pompstation hiermede voldoende is voorbereid.

Verklaring van een verdacht verschijnsel bij week vloei-ijzer.

Een ieder die bekend is met de geschiedenis van het weeke vloei-ijzer en dit gevolgd heeft in zijn strijd om de eerste plaats als constructie-materiaal te veroveren, kent zeker uit eigen ervaring, of wel uit de technische tijdschriften, een daarbij sporadisch voorkomend verschijnsel van onbetrouwbaarheid, waarvoor tot dusver nog geen afdoende verklaring kon gegeven worden.

Nu eens bevatte een partij vloei-ijzer, waarvan de keuring in het walswerk verricht was en waarbij geheel normale

resultaten verkregen waren, een profielijzer, dat bij het ontladen van een wagon in stukken viel; een ander maal kon in de constructie-werkplaats met een enkelen hamerslag een stuk uit een hoek- of een U-ijzer worden afgeslagen, terwijl het materiaal zich op eenige millimeters van de breuk uitstekend liet ponsen. Eenige dagen geleden nog hoorde ik in een Belgische fabriek, dat een vloei-ijzeren plaat bij het neerwerpen in stukken viel.

Chemische analyses leidden tot geen oplossing, want wanneer het materiaal op de breuk werd afgevijld en men dit vijlsel liet onderzoeken, werd niets abnormaals gevonden en wees de samenstelling op een week basisch vloei-ijzer.

Het is zeer duidelijk, dat het vinden van een dergelijk verschijnsel van onbetrouwbaarheid alles behalve aangename gevolgen heeft voor de personen, die bij de levering van het vloei-ijzer zijn betrokken. Een misschien niet onbelangrijke hoeveelheid toch is in het walswerk omvangrijk onderzocht, goedgekeurd, verzonden en betaald, en op eens ontdekt men aan eenige staven van die partij bij de bewerking in het constructie-atelier een gebrek, dat het vertrouwen in de deugdelijkheid van het geheel schokt.

De eerste die wordt aangesproken is natuurlijk de keuringsagent, die alleen kan verwijzen naar de door hem verrichte proeven, welke echter *nooit* een certificaat van deugdelijkheid kunnen vormen, al heeft de fabrikant zich ook verbonden hem in de diepste schuilhoeken van zijn fabriek te laten doordringen.

Zéér ontstemd — want waarvoor heeft men nu zoo'n keurings-agent — gaat de bedrogen kooper naar de fabriek en verricht een onderzoek, dat niet veel opheldert en waarbij de fabrieks-ingenieurs, „au pied du mur" gesteld als leveranciers die slechte waar hebben geleverd, er zich op alle manieren trachten uit te redden. Zij herinneren zich ten slotte een gebrek aan de ertsen of de kolen „dat op den convertor geslagen is" of iets dergelijks, welke uitlegging, uitgesproken door autoriteiten in zake ijzerfabricage, geen licht ontsteekt, maar eerder de oplossing van het vraagstuk terugdringt.

Bij een bezoek, dat ik enkele maanden geleden aan een groot Duitsch vloei-ijzerwerk bracht, werd bedoeld verschijnsel van onbetrouwbaarheid door mij ter sprake gebracht, maar *niemand* kon mij er een verklaring van geven. Men was bereid het geheele staalwerk tot mijne beschikking te stellen voor het nemen van proeven, van welk aanbod ik gebruik maakte om een zoo slecht mogelijk vloei-ijzer te laten walsen. Het bedoelde verschijnsel van brosheid kon ik echter niet te voorschijn roepen.

Ik besprak de kwestie met den ingenieur onder wiens leiding ik in België materiaalkeuringen verricht en deze verklaarde mij, dat ertsen, kolen, de hoogoven- en convertorprocessen hoegenaamd niets met de zaak te maken konden hebben. Volgens hem lag de oorzaak *beslist* in een beschadiging, door uitwendige oorzaken, van enkele staven of platen in den blauw warmen toestand.

Ik begon dus een onderzoek op vloei-ijzer in dien toestand en na eenige vergeefsche pogingen gelukte het mij de juiste temperatuur te verkrijgen, waarbij het materiaal uitermate bros werd.

Ik bereikte dit door een staaf met versche breukvlakte te leggen op een dik, zachtrood verwarmd, stuk ijzer, daarbij zorg dragende dat het licht goed op de breukvlakte viel en de staaf nu en dan omgedraaid werd voor gelijkmatige verwarming. Was de juiste temperatuur bereikt, dan verrichtte ik terstond en snel een buigproef met behulp van een kleinen stoomhamer; de staaf brak daarbij open, vertoonde een gele, blauwe of violette tint en het bleek duidelijk, dat men de moleculen in een gevaarlijken spanningstoestand had verrast.

Toen mij deze proef na eenige oefening slag op slag gelukte, kon ik overgaan tot het beschadigen van vloei-ijzer in dien gevaarlijken toestand en koos daarvoor een staaf die eerst op alle mogelijke wijzen werd onderzocht. Een trekproef gaf tot resultaat een vastheid van 41 K.G. per mM^2. bij een rek van 25 pCt. gemeten op 200 mM. beproevingslengte. Bij de buigproef lieten de beenen van de proefstaaf zich koud onder den stoomhamer op elkander vouwen, zonder dat zich begin van scheuring op de buigingsplaats vertoonde. Smeed- en ponsproeven duidden eveneens op een uitstekend materiaal.

Van die staaf werden nu twee stukken genomen, nadat ik mij door ombuiging aan beide einden nog overtuigd had, dat ze zonder gebreken waren. Ze werden daarna in den blauwwarmen toestand gebracht; het een werd vervolgens in water van ± 20° C. afgekoeld, terwijl het andere behamerd werd. Het afgekoelde stuk was koudbreukig en scheurde direct toen men het aan een uiteinde wilde buigen; het gehamerde was zoo bros, dat men er met een handhamer kleine stukjes kon afslaan evenals bij glas.

Beide staven herkregen de vroegere taaiheid door een verhitting tot helrood en daaropvolgende afkoeling in water van 28° C. en doorstonden toen volkomen de buigproef.

Ik acht door deze proeven de boven medegedeelde opinie ten volle bewezen en kan mij nu levendig voorstellen hoe het mogelijk is, dat zich sporadisch het geval voordoet dat een staaf vloei-ijzer, na het walsen afkoelende en de gevaarlijke temperatuur bereikende, juist op *dat* oogenblik ergens beschadigd wordt door regen, toevallig aanwezig water, een kouden luchtstroom of ruwe behandeling, zonder dat een daardoor veroorzaakte blijvende spanningstoestand der moleculen door den verwarmenden invloed van omliggende eveneens afkoelende staven wordt opgeheven.

Ik was in de gelegenheid deze verklaring van het verschijnsel te toetsen en wel, door een gelukkig toeval, op een hoekijzer behoorende tot een in het walswerk onderzochte en goedgekeurde partij, en dat in het constructie-atelier aangekomen, zéér opvallend het verschijnsel van plaatselijke groote brosheid had vertoond.

Uit een der beenen werd een proefstaaf genomen en hiermede een buigproef verricht. Bij den eersten slag van den hamer scheurde de staaf aan een uiteinde van de buigingsplaats een weinig in, waarna de proef niet werd voortgezet, maar de staaf helrood gemaakt en daarna afgekoeld werd in water van ± 28° C. Daarop werd de buigproef vervolgd en ditmaal gedroeg het materiaal zich als uitstekend taai vloeiijzer.

Ik beveel een ieder, die met keuring van vloei-ijzer belast kan worden, ten zeerste aan, de door mij genomen proeven te herhalen, waardoor zij een verdedigingsmiddel zullen krijgen ingeval hun keuringsarbeid — met zorg verricht — als „onvoldoende" mocht worden aangemerkt, tengevolge van plotselinge breuken. Zij zullen daardoor ook in staat zijn om in de constructie-ateliers na te gaan of het vloei-ijzer verkeerd wordt bewerkt en verschijnselen van locale brosheid door zorgvuldige uitgloeiing zooveel mogelijk op te heffen.

Ik teeken nog aan, dat de bij uitstek gevaarlijke temperatuur niet veel slingert en ik niet begrijp, hoe het mogelijk is proefstaven daarbij 50 graden te buigen en weder recht te zetten. (Zie voordracht Prof. Krohn, *Stahl und Eisen* October 1891.)

Of het mogelijk is het kwaad in de constructie geheel te vermijden? Practisch zéér moeilijk. Een goede bewerking in het constructie-atelier voorop gezet, is m. i. het gevaar niet uitgesloten, dat wanneer in drukke tijden de walswerken een maximum produceeren, *niet* al het vloei-ijzer na de fabricage in goede conditie afkoelt.

De keurings-agent moet vooral toezien dat men zijn proefstaven niet uitgloeit en ze koud uithakt of uitzaagt, maar dan heeft *hij* met het verschijnsel afgerekend en staat het verder aan de koopers van vloei-ijzer, zich in hunne contracten met de fabrieken tegen de nadeelige gevolgen daarvan te vrijwaren of wel andere maatregelen te nemen.

Ik stel mij voor het onderzoek van in den blauwwarmen toestand beschadigd vloei-ijzer voort te zetten door ets- en microscopische proeven. Het moet toch interessant zijn alle processen-verbaal van microscopisch onderzoek van het in de laatste jaren gevonden verdachte materiaal in te zien. Hoe dikwijls zal men door dat microscoop *ten onrechte* een fout gezien hebben in het convertor of Martin-werk!

Leuven. J. Wessels.

***

NASCHRIFT.

De heer J. E. Verbrugh, ingenieur bij het Departement van Koloniën, onder wiens leiding de heer J. Wessels als keurings-ambtenaar werkzaam is, was zoo vriendelijk ons mede te deelen, dat alle beschreven proeven in zijn tegenwoordigheid zijn verricht. De uitkomsten zullen zeker ieder interesseeren, die vloei-ijzer onderzoekt of gebruikt.

Red.

Het veertig-jarig feest van Prof. G. J. Morre.

Op Zondag 22 September herdacht de hoogleeraar Gerrit Jan Morre zijn veertig-jarige werkzaamheid aan Academie en Polytechnische School, onder vele blijken van deelneming van collega's, leerlingen, oud-collega's en oud-leerlingen.

De waarnemend hoogleeraar-directeur der Polytechnische School, Prof. Mr. B. H. Pekelharing, sprak den feestvierende aldus toe:

Waarde Jubelaris!

Levendig staat den waarnemend secretaris en mij de 22ste September 1886 voor den geest, toen met U in de Prinsenkamer uwe vijf-en-twintig-jarige werkzaamheid aan Academie en P. S. werd herdacht.

Destijds konden wij slechts de hoop voeden dat uwe ambtsvervulling zich over veertig jaar zou uitstrekken. Thans verheugen wij ons dienaangaande in zekerheid. Want den 1sten dezer maand werd het cijfer 40 voltooid, nadat den avond te voren U het ridderkruis was geworden, dat uwe borst versiert.

Waarlijk, er is reden voor een feestelijke stemming, niet slechts in deze woning maar ook in ruimen kring daarbuiten.

Groot mag de wetenschappelijke bagage niet heeten waarmede de levensreis door U werd aanvaard. Want na te Klaaswaal de school te hebben doorloopen, waarvan uw vader het hoofd was, wiens naam door U nooit anders dan met hooge eere wordt genoemd, gingt gij U in het dorp uwer inwoning wijden aan het timmermansbedrijf. Lang bleeft ge niet in dien beperkten kring. Op zeventien-jarigen leeftijd gingt gij naar de stad welke, al was in 1854 haar omvang evenals haar bevolkingscijfer niet groot in de oogen van hen die de wending der eeuw hebben doorleefd, voor u een nieuwe, rijke wereld opende. Niet rijk in den zin van weelde voor U, vermoedelijk bood zij U zelfs slechts een gering aandeel van hetgeen den meer bevoorrechten ten deel pleegt te vallen. Doch met levensmoed en levenslust en vooral met werklust gewapend, wist gij de gelegenheid te vinden, behalve de dagelijksche eischen van het bedrijf, uwen dorst naar kennis en ontwikkeling te bevredigen.

Daarvan deedt gij op verschillende wijzen blijken.

Bij den bekenden Rotterdamschen geleerde, Dr. Mensing werd door u een examen afgelegd, waarin de wiskunde op den voorgrond trad. De zeer gunstige uitslag van dit onderzoek bewees dat er meer in u stak dan het gewone.

Het lag voor de hand dat van de schoone instelling, welke ik kortheidshalve de Rotterdamsche Academie mag noemen, door u een ijverig gebruik werd gemaakt. Van den uitslag getuigt het thans nog religieuselijk door u bewaarde tiental prijzen, in wis-, natuur-, schei- en bouwkunde u door het bestuur der academie toegekend.

Een viertal jaren bracht gij te Rotterdam door, waar o.a. door u op Feyenoord het ontwerp werd geteekend van het voor den Keizer van Japan bestemde stoomschip *Zeeland*.

Gij trokt de aandacht van den destijds te Rotterdam werkzamen bouwmeester Rose. Onder zijne leiding deedt gij velerlei opmetingen en waterpassingen en naamt gij deel aan eene reeds in die dagen te Rotterdam gehouden woning-enquête.

Aan den invloed van dezen uwen chef en leermeester, over wien gij steeds met groote waardeering hebt gesproken, is uwe verhuizing naar de residentie toe te schrijven, waar gij op twintig-jarigen leeftijd werd geplaatst als opzichter, aanvankelijk bij het topografisch bureau daarna bij den bouw van het Ministerie van Koloniën en van den Hoogen Raad.

Inmiddels hadt gij de gelegenheid gevonden om eene door de gemeente Oud-Beierland uitgeschreven prijsvraag te beantwoorden, welke de bekroning verwierf, om verschillende woonhuizen te bouwen — en om examen in de wiskunde te doen volgens art. 72 der wet op het lager onderwijs.

Zoo uitte zich uwe sedert uwe jonge jaren voor de wiskunde gekoesterde liefde — zij ging thans ook naar buiten werken. Want ik geloof me niet te vergissen in de onderstelling, dat vooral dat examen heeft bijgedragen tot de spoedig daarop gevolgde benoeming tot leeraar aan de Kon. Academie te Delft.

Bij Kon. besluit van 23 April 1861 werdt gij, nog geen vier-en-twintig jaren oud, tot dit ambt uitgekozen. De wijze waarop en het gevolg waarmede gij sedert September van dat jaar u aan de taak van het onderwijs hebt gewijd, ze zijn bekend. Het ligt niet op den weg van uwe ambtgenooten daarover een vleiend oordeel uit te spreken. Wel mag door hen tweërlei worden aangestipt. Ten eerste dat door u een nieuwe koers aan het onderwijs in de bouwkunde werd gegeven — daarbij vermijd ik het woord «burgerlijke», wetend dat dit epitheton u niet behoort — en dat deze koers proefhoudend is bevonden. Ten tweede dat eene groote reeks autografieën onder uw leiding is vervaardigd, welke in vele instellingen van onderwijs, ook buiten Nederlands grenzen, gewaardeerde diensten bewijzen.

De toewijding aan het onderwijs heeft u niet verhinderd verschillende bouwwerken te ontwerpen. Daarvan worde thans alleen het scheikundig laboratorium onzer P. S. genoemd. Gij schreeft uw Trappenboek en opstellen in het tijdschrift der Maatschappij van Bouwkunst, in welker kring een reeks van voordrachten door u werd gehouden.

Het schuifkozijn van G. J. Morre, verkreeg, naar mij van goederhand is verzekerd, eene belangrijke plaats in de bouwkundige wereld.

In 1878 waart gij lid der Staatscommissie aan welke de Minister Kappeyne advies had gevraagd omtrent den bouw en de inrichting van voor het lager onderwijs bestemde scholen.

Uwe liefde voor de wiskunde bleef u steeds bezielen. Zoo is mij eveneens van goederhand medegedeeld, dat het antwoord, door u gegeven op de vraag: halfboog of ellips? daarvan een in de practijk gewaardeerd getuigenis geeft.

Aan een helder verstand paart gij een levendige verbeeldingskracht, welke somwijlen twijfel deed rijzen aan uwen overigens toch niet betwiste hoedanigheid van echten zoon der lauwe westerstranden.

Nu hebt gij met vrucht en voldoening veertig jaren lang aan Academie en P. S. gearbeid, gedurende het laatste lustrum als hoogleeraar. De Raad van Bestuur heeft deze bevordering toegejuicht zoowel wegens uwen persoon als wegens den wensch dien hij koestert en aan de hooge regeering kenbaar heeft gemaakt, dat de thans bestaande onderscheiding tusschen leeraren en hoogleeraren worde opgeheven.

Heden vijftien jaren geleden wenschte de directeur Oudemans u, als leeraar geluk; thans is het uwen ambtgenooten een aangename taak den hoogleeraar Morre toe te wenschen, dat in het zestal jaren, hetwelk u, vier-en-zestigjarige, nog als docent verbeidt, uwe opgewektheid in leven en werk ongeschonden bewaard blijve.

Wij gedenken daarbij degenen die u het naast staan, uw vijftal kinderen, waaronder een tweetal zonen, die een arbeidstaak hebben gevonden aan de overzij van den Atlantischen Oceaan. Wij betreuren het, dat het uwe trouwe gade niet gegeven is geweest deze dag mede te beleven.

Doch niet met een beklag zal ik eindigen. Want deze dag is een dag van vreugde.

Moge het ons gegeven zijn, in den zomer van 1907, een langdurig tijdperk als men het voor den boeg heeft, doch onder het doorleven zoo spoedig vervliegend, u opnieuw geluk te wenschen met hetgeen door u in het laatste gedeelte uwer ambtelijke werkzaamheid is ervaren en verricht.

Verslag der Algemeene Rekenkamer over 1900.

Indirecte voordeelen van electrisch licht.

In de kantoorlokalen van den ontvanger der invoerrechten en accijnsen in het Rijksgebouw aan de Boompjes te Rotterdam werd in den aanvang van 1900 een inrichting voor electrisch licht aangebracht, welke f 511.42 kostte.

Bij vergelijking der uitgaven voor het gebruik van electrisch licht over Februari tot en met Juni 1900 met die van gaslicht gedurende hetzelfde tijdvak van 1899, bleek der Rekenkamer het volgende.

In het gebouw, waarin ook andere belastingkantoren gevestigd waren, was in Februari—Juni 1899 verbruikt: volgens een der meters 2134 M³., en volgens den anderen 1974 M³. gas; in 1900, resp. 2762 M³. en 1443 M³. of resp. 628 M³. *meer* en 531 M³. *minder* dan in 1899.

Bovendien had het electrisch licht gedurende de genoemde maanden van 1900 f 274,22 gekost.

Afgescheiden van de hooge installatiekosten, en aangenomen — wat met het oog op het *meerder* gasverbruik van 628 M³. volgens den eenen meter nog twijfelachtig was — dat het *minder* gasverbruik volgens den anderen meter geheel het gevolg was van den aanleg der electrische verlichting, stond dus tegenover een verbruik van f 266,72 aan electrisch licht (plus f 7.50 meterhuur) een besparing van f 37.17 aan gas (531 M³. à 7 cent).

De Kamer vroeg den Minister van Financiën, of een zooveel hoogere uitgaaf over slechts 5 maanden wel gewettigd werd door het gemak en de verdere voordeelen aan het gebruik van electrisch licht verbonden.

De Minister antwoordde, dat de kosten van electrisch licht inderdaad hooger waren dan men aanvankelijk had verwacht, maar dat de meerdere uitgaven geheel werden opgewogen door het voordeel uit een hygiënisch oogpunt verkregen voor een zeer groot en sterk bezet lokaal, waar, wegens gebrek aan daglicht, kunstlicht ook over dag niet kon gemist worden, en de toch reeds niet zuivere atmosfeer door gasverbruik nog meer werd verontreinigd; sedert het gebruik van electrisch licht was in den gezondheidstoestand van het personeel, die herhaaldelijk, zeer tot schade van den dienst, te wenschen liet, een aanzienlijke verbetering merkbaar geworden.

Invoering van nieuwe postwaarden.

Een groote partij postzegels, briefkaarten, postbladen enz., waarvan het drukken alleen ± f 2250 had gekost, werd der Rekenkamer ter verbranding toegezonden. Dat kon het wakend gemoed der Kamer natuurlijk niet verkroppen. Zij vroeg dus den Minister van Waterstaat, waarom ditmaal van den tot nog toe gebruikelijken regel was afgeweken, door de nieuwe zegels enz. verkrijgbaar te stellen reeds vóór dat de oude voorraad uitgeput was. Door geleidelijke uitgifte zou een aanzienlijk bedrag aan kosten van aanmaak enz. zijn bespaard geworden.

De Minister antwoordde, dat aanvankelijk het voornemen had bestaan, om bij gelegenheid van de aanvaarding der Regeering van de Koningin op 9 September 1898, frankeerzegels enz. van een nieuwe type uit te geven, en de oude zegels enz. buiten gebruik te

stellen. Door onverwachte wijziging van het ontwerp voor het nieuwe type, nadat de gravure daarvan reeds was voltooid, kon aan bovengemeld plan niet volledige uitvoering worden gegeven, en moest met bekwamen spoed alsnog een voorraad van de bestaande modellen worden aangemaakt, voldoende voor de behoefte van een tijdvak, hetwelk niet met zekerheid kon worden bepaald. Hoewel met alle kracht aan de vervaardiging van gravures en drukmaterieel werd gearbeid, en het drukken van de nieuwe postwaarden geregeld werd voortgezet, kon de uitgifte eerst op 1 Augustus 1899, dus bijna een jaar na de inhuldiging van de Koningin, plaats vinden. Het werd weinig passend geacht die uitgifte nog langer uit te stellen.

Met de uitgifte van de oude zegels enz., hoewel door het publiek weinig meer gewild, werd niettemin nog eenigen tijd voortgegaan. Den voorraad zegels enz. geheel te doen verbruiken alvorens tot de uitgifte van de nieuwe over te gaan, zou het gevolg hebben gehad, dat de nieuwe zegels op het eene kantoor veel vroeger zouden zijn verkrijgbaar geweest dan op het andere. Een dergelijke toestand in het leven te roepen werd niet wenschelijk geacht, en zou zeer stellig tot klachten aan de zijde van het publiek aanleiding hebben gegeven. De uitgifte van het nieuwe type moest dus voor alle kantoren op hetzelfde tijdstip geschieden, niettegenstaande van enkele der oude waarden op sommige kantoren en in het magazijn te Haarlem nog voorraad aanwezig was.

In het midden latende de juistheid van 's Ministers motieven ten aanzien van de postzegels voorzien van Harer Majesteits beeltenis, meent de Kamer te mogen blijven betwijfelen, of niet met de uitgifte der overige nieuwe postwaarden had kunnen zijn gewacht totdat de bestaande voorraad naar het oude type, die ± 7,880,000 stuks bedroeg, was verbruikt.

Werkzaamheden voor particulieren door ambtenaren bij het Kon. Ned. Meteor. Instituut.

Tot voor eenigen tijd werden sedert jaren door ambtenaren van het Instituut, in hun diensttijd ten behoeve van particulieren werkzaamheden verricht tot verificatie van thermometers en keuring van bliksemafleiders; het daarvoor betaalde loon werd voor $^2/_3$, tot een maximum van f 200, toegekend aan den ambtenaar, wiens diensttijd in het observatorium door die werkzaamheden was in beslag genomen, en voor het overige evenmin aan het Rijk verantwoord, maar besteed tot aankoop van instrumenten of tot het bestrijden van uitgaven, welke geacht werden voor den dienst van het Instituut te zijn geschied. Aan bovenbedoelde verificatie en keuring was door den Minister uan Waterstaat, op advies van het college van curatoren, een einde gemaakt bij een aanschrijving in 1899.

De kennisgeving van een en ander gaf der Rekenkamer aanleiding den Minister te verzoeken, haar afschrift der resolutie te doen toekomen, en tevens mede te deelen of er, op het oogenblik dat deze was vastgesteld, een saldo in geld, voortgesproten uit de bedoelde ontvangsten, aanwezig was.

Naar de Minister later berichtte, bedroeg bedoeld saldo f 72.81, en was deze in 's Rijks schatkist overgebracht, terwijl last was gegeven om de verificatie van thermometers c. a. aan het Instituut te staken.

Vuilwaterquaestie in Zeeland.

Bij Kon. besluit van 23 April 1900 was op artikel onvoorzien der Waterstaatsbegrooting voor dat jaar aangewezen f25 tot voldoening der declaratie van een scheikundige, wegens in 1900 verrichte wateranalyses ten behoeve van een onderzoek naar de verontreiniging van het *kanaal* van *Neuzen* door suikerfabrieken. De omstandigheid, dat bij hetzelfde Kon. besluit, ten laste van het artikel voor onvoorzien der begrooting van 1899 f 75 met gelijk doel was aangewezen, deed de Rekenkamer vermoeden dat, aangezien de behoefte tot het doen van uitgaven voor het gemelde onderzoek reeds in 1899 zich had doen gevoelen, die behoefte in den loop van 1900 niet *onverwacht* was opgekomen, en de uitgaven derhalve ten onrechte ten laste van het artikel voor onvoorzien waren aangewezen.

Nadat de Kamer op dien grond bedenking had gemaakt tegen de verevening, berichtte de Minister van Waterstaat, dat toen in Mei 1899 machtiging werd verleend tot het doen van onderzoek, in 't geheel niet was te voorzien, wanneer dit zou zijn afgeloopen en hoeveel analyses het zou vereischen; dat echter wel verwacht werd dat het nog in 1899 zou zijn geëindigd, en de Regeering, op het oogenblik dat de begrooting voor 1900 werd vastgesteld, geen aanleiding had om er op te rekenen dat het onderzoek ook in dat jaar nog uitgaven zou vorderen.

De Kamer heeft daarop de verevening tot stand gebracht.

De stoel van Prins Willem III.

Van den Minister van Binnenlandsche Zaken ontving de Rekenkamer ter verevening een declaratie ad f 307.80, wegens het herstellen van een armstoel, gebruikt door Prins WILLEM III, koning van Engeland, met kussen, borduren van wapens, met bijlevering van materialen. Ofschoon de Rekenkamer tot de verevening dezer vordering moest overgaan omdat de stoel behoorde tot het meubilair van de zaal der Staten van Zeeland, betwijfelde zij of de betrokken begrootingspost (bureel- en lokaalbehoeften voor het provinciaal bestuur in Zeeland) wel bestemd was voor herstellingen tot zoo aanzienlijke bedragen als het genoemde, en of de noodzakelijkheid had bestaan om tot instandhouding van het meubelstuk zoo hooge kosten te besteden.

De Minister merkte op, dat de bestemming van den begrootingspost niet afhankelijk is van het bedrag der herstelling, wat afdoende blijkt uit het feit, dat de uitgave is verevend geworden.

Tot instandhouding van het zeer verwaarloosd en verminkt meubel, was het aangegeven bedrag noodig.

Nieuwe romans in een oud-archief

Blijkens declaratiën van een boekhandelaar te Assen, waren ten dienste van het oud-archief in Drenthe o.a. geleverd «TEN BRINK, *Romans in proza*», en «BETZ, *Haagsche leven*».

Het kwam der Rekenkamer voor, dat deze werken niet konden worden beschouwd als benoodigdheden voor een Rijksarchief, en dat de kosten dus niet vielen in de omschrijving van het artikel der Staatsbegrooting voor 1900, waarop zij waren aangewezen.

Nadat de Kamer om die reden bedenking had gemaakt de uitgaven te verevenen, werden de declaratiën met de genoemde posten verminderd.

Uitvoering eener opdracht aan den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten.

De Minister van Waterstaat had aan den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten opgedragen een onderzoek in te stellen naar de middelen tot verbetering van het spoorwegnet hier te lande. In verband met deze opdracht, tengevolge waarvan de Raad versterking van arbeidskrachten behoefde, was een ingenieur te Amsterdam met 1 Juli 1900 als tijdelijk ingenieur bij genoemd college werkzaam gesteld. Vóór gemelden datum had echter de Raad van Toezicht den ingenieur uitgenoodigd tot het houden van besprekingen over het verrichten van werkzaamheden ten dienste van 's Ministers opdracht.

De kosten der reizen van den ingenieur tot het houden dier besprekingen, werden aangevraagd ten laste van het artikel «materieel en arbeidsloon voor het toezicht op spoorwegdiensten" der Waterstaatsbegrooting voor 1900; de Minister beschouwde namelijk de reizen als te zijn gedaan ten dienste van het toezicht op de spoorwegdiensten.

Tegen deze aanwijzing bestond bij de Rekenkamer bedenking. De opdracht tot het instellen van een onderzoek naar de middelen tot verbetering van het spoorwegnet hier te lande, of, zooals werd gezegd in de Memorie van Toelichting tot de ontwerp-begrooting voor 1901, «naar de werken welke in de naaste en in de verdere toekomst gevorderd werden», was, naar het voorkwam, geheel vreemd aan den gewonen werkkring van den Raad, welke alleen het toezicht op den dienst en het gebruik der *bestaande* spoorwegen omvatte.

De uit de opdracht voortgevloeide kosten konden dus niet gerangschikt worden onder de kosten van den Raad van Toezicht.

Tot verdediging der imputatie vestigde de Minister er de aandacht der Kamer op, dat de gedane opdracht ten doel had de vraag te beantwoorden, wat, in verband met de snelle ontwikkeling van het verkeer, juist op de *bestaande* spoorwegen zou zijn te verbeteren, opdat deze aan de eischen des tijds konden beantwoorden. De opdracht was in geenen deele vreemd aan 's Raads gewonen werkkring. Immers moet de Raad den Minister dienen van bericht en raad omtrent alles wat den dienst en het gebruik der spoorwegen aangaat, terwijl de Raad bevoegd is den Minister voorstellen te doen, welke hij in het belang van een behoorlijke uitoefening der spoorwegdiensten noodig acht.

Hieromtrent werd o. a. door de Kamer opgemerkt, dat men in het onderwerpelijke geval niet had te doen met voorstellen van den Raad uit eigen initiatief aan den Minister gedaan, maar omgekeerd, met het geven van uitvoering aan een opdracht van den Minister aan den Raad.

De Kamer bleef bezwaar maken de betrokken reiskosten ten laste van bovenbedoeld artikel te verevenen.

De Minister van Waterstaat deelde nog mede, dat door den begrootingswetgever de gelden, voor het onderzoek van 1901 noodig, zijn toegestaan, zonder dat aan het betrekkelijk artikel een andere redactie gegeven is.

Hieruit mag dus worden afgeleid, dat de onderwerpelijke kosten door hem zijn beschouwd als te behooren tot die van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten.

Waterlevering in Rijksgebouwen.

Een lek in een waterleidingsbuis bracht de Rekenkamer van de wijs.

In 1894 was door Binnenlandsche Zaken een overeenkomst gesloten met de Utrechtsche waterleidingmaatschappij, omtrent de levering van water in eenige Rijksgebouwen te Utrecht, voor 10 jaren tegen de in het contract genoemde prijzen, doch met bepaling dat het Rijk zou deelen in elke prijsvermindering, waartoe de Maatschappij gedurende den loop van het contract mocht besluiten.

Een in 1900 ontvangen en verevende declaratie der Maatschappij wegens waterlevering in 1899, was berekend in overeenstemming met de vastgestelde prijzen. Later evenwel was der Kamer gebleken uit een brief van den hoofddirecteur van het Kon. Meteorologisch Instituut, dat wegens waterlevering aan het Instituut in 1899 de Maatschappij een vermindering van den overeengekomen prijs had toegestaan van f 0.34 per M³. Het college vroeg daarom den Minister van Binnenlandsche Zaken, of de bedoelde declaratie ook niet, ingevolge de bijzondere bepaling der overeenkomst, naar den verminderden prijs had moeten zijn berekend, en dus f583 minder ver-

schuldigd zou zijn geweest dan betaald was. Tevens gaf zij den Minister in overweging om zich met zijnen ambtgenoot van Waterstaat in verbinding te stellen, ten einde de voorwaarden voor waterlevering aan het Instituut voor 1900 te vernemen, en verzocht zij mededeeling daarvan.

Uit 's Ministers antwoord bleek dat de Maatschappij voor de levering aan het Instituut over 1899 genoegen had genomen met de vermindering van den eenheidsprijs, uit hoofde dat het groot aantal in dat jaar geleverde kubieke meters water een gevolg was, niet van vermeerderd gebruik, maar het veelvuldig voorkomen van lekken in de buisleiding; en dat, na de afdoende voorziening tegen deze gebreken, het gewone tarief weder was toegepast.

Hollandsche zindelijkheid schijnt betracht te worden in het hypotheekkantoor te 's-Gravenhage.

Daar was wegens gebruik van duinwater betaald over het 1e kwartaal 1899 f 31,19, over het 2e f 43.34, over het 3e f 115.94, over het 4e f 111.44.

Op de vraag der Rekenkamer aan den Minister van Financiën, waaraan het was toe te schrijven, dat het waterverbruik gedurende het 2e halfjaar zoo aanzienlijk grooter was geweest dan in het eerste, werd geantwoord, dat het verschil zijn oorzaak vond in den jaarlijkschen, zoogenaamden grooten schoonmaak, welke grootendeels in Augustus tot October plaats had.

De Kamer ging daarop tot verevening over, al betwijfelde zij of, zelfs bij het botvieren aan de felste schoonmaakwoede, de noodzakelijkheid bestond tot zoo aanzienlijke waterverspilling, waardoor bovendien de verrotting van het houtwerk van vloeren en trappen bevorderd werd.

Verklaringen van oplevering betrekkelijk spoorwegwerken.

Bij de inzending van eenige aanvragen van betaling, wegens voorschotten door de Maatschappij tot Expl. van S.S. gedaan ten behoeve van de uitbreiding van station Hengelo, deelde de Minister van Waterstaat aan de Rekenkamer mede, doch zonder opgaaf van redenen, dat in het vervolg de voorschotdeclaratiën der spoorwegmaatschappijen, voor werken onder haar directie voor Rijksrekening uitgevoerd, volgens vooraf door den Minister goedgekeurde contracten of tegen vooraf vastgestelde bedragen, niet meer zouden voorzien worden van een verklaring van een districts-inspecteur der spoorwegdiensten, maar dat die stukken zouden worden belegd met de betrekkelijke quitantiën, en, voor zoover zij betroffen betalingen aan aannemers van werken, tevens met een verklaring, afgegeven door of vanwege de voor het werk verantwoordelijke directie.

Naar aanleiding dezer mededeeling meende de Kamer er den Minister op te moeten wijzen, dat de Minister de bevoegdheid had die uitvoering te doen controleeren. Al moest worden erkend, dat bijv. het waken voor de naleving van de contracten minder eigenaardig behoorde tot de taak van het algemeen toezicht op de spoorwegdiensten, zoo scheen toch de vraag gewettigd, of, met het oog op de financieele belangen van het Rijk, bij de werken betrokken, niet eenig toezicht van Rijkswege noodig was op de nakoming zoo van de technische als van de administratieve contractsbepalingen, en voorts, of de verklaringen van de ambtenaren der Maatschappij, die het werk voor rekening van den Staat moest uitvoeren, voldoende waarborgen gaven. Reeds nu waren de verklaringen op de ontvangen quitantiën van den aannemer voor de eerste 2 termijnen der aannemingssom — o. a. behelzende dat geen boete behoefde te worden toegepast — onvoldoende. Uit die verklaringen toch, afgegeven na het verstrijken van den opleveringstermijn, bleek niet of en wanneer de aannemer eenige in het bestek bedoelde werken had geleverd, zoodat de Kamer niet in staat was zelfstandig te beoordeelen of niet wegens mogelijke overschrijding der tijdsbepalingen, boete was verbeurd. De verklaringen vereischten dus in dat opzicht aanvulling.

De Minister merkte omtrent een en ander op, dat de contrôle van Regeeringswege uit te oefenen op de uitvoering van voor Rijksrekening zijnde werken, welke ingevolge de spoorwegovereenkomsten door de betrokken Maatschappijen werden gemaakt, geen andere kon zijn dan een contrôle in algemeenen zin, strekkende om te waken dat niet *in hoofdzaken* van de goedgekeurde ontwerpen en bestekken werd afgeweken. Zoodanige contrôle was aan den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten opgedragen.

Een dagelijksch toezicht over de détails en over de uitvoering van het werk was daarbij uitgesloten omdat dit buiten den werkkring der onder dien raad ressorteerende ambtenaren lag en ook niet door hen zou kunnen worden uitgeoefend. En aangezien nu verklaringen omtrent de naleving der administratieve bepalingen der aannemingscontracten alleen kon worden afgelegd door de ambtenaren met het dagelijksche toezicht belast, zijnde in casu de ambtenaren der betrokken spoorwegmaatschappijen, kon het geen nut hebben de verklaringen dier ambtenaren nog door anderen te doen verifieeren. Dat hunne verklaringen voldoende waarborgen omtrent de goede oplevering der werken gaven, kon reeds daarom geen twijfel lijden, als de Maatschappijen de werken na de voltooiing moesten onderhouden, en dus bij een goede uitvoering het meeste belang hadden. De verklaringen van oplevering op de quitantiën, waartegen de Kamer bedenking had gemaakt, waren aangevuld geworden; der spoorwegmaatschappijen was verzocht uit de besproken verklaringen ook in het vervolg zoo volledig mogelijk te doen blijken, dat de aannemer recht had op de betrokken betaling.

De Kamer deelde daarop den Minister mede, dat zij om de door hem aangevoerde redenen er in zou berusten, dat voor de bedoelde werken voortaan verklaringen van oplevering werden afgegeven door de ambtenaren der betrokken spoorwegmaatschappijen, zijnde de verantwoordelijke directie over het werk. Ofschoon de overgelegde verklaringen, ook na de aanvulling, nog niet geheel voldoende waren, daar zij de data van oplevering niet vermeldden, zoodat de Kamer nog niet zelfstandig kon beoordeelen of geen boete was verbeurd, berustte het college ditmaal ook in die onvolledigheid, omdat de in het bestek vastgestelde tijdstippen van oplevering in het belang van het werk en op last der directie gedeeltelijk waren gewijzigd. Maar nu de spoorwegmaatschappijen waren aangeschreven om uit de verklaringen zoo volledig mogelijk te doen blijken, dat de aannemer recht had op de betaling, en de ambtenaren der maatschappijen allicht in de meening zouden verkeeren dat de redactie van de thans afgegeven verklaringen in het algemeen voldoende was, verzocht het college den Minister er de spoorwegmaatschappijen op te wijzen dat dit niet het geval was, en haar toe te zenden het model der verklaring, vroeger door het Rijkstoezicht af te geven, welke voor de contrôle bij het college steeds voldoende waren gebleken.

UIT ONS PARLEMENT.

Begrooting van Nederlandsch-Indië voor 1902.

Bij de Tweede Kamer zijn een 3-tal nota's van wijzigingen ingezonden, welke het aanvankelijk geraamd tekort van de begrooting van f 6,177,998 (zie No. 38, blz. 627) verhoogen tot f 6,964,491.

O. a. wordt voor de Staatsspoorwegen f 125,000 meer gevraagd om het deel der Westerlijnen tusschen Manondjaja en Tjiamis te verleggen, ten einde aan dat baanvak een grooter capaciteit te geven. Dit is noodig met het oog op de ontwikkeling van het verkeer en zal daarenboven belangrijke besparing op de exploitatiekosten ten gevolge hebben. Men schat die besparing op ruim f 20,000 's jaars, d. i. ruim 13 pCt. van f 150,000, dat de tracéverlegging zal kosten met inbegrip van de uit den daarvoor bestemden post van het Iste hoofdstuk der begrooting aan te schaffen materialen.

Voorts is f 697,000 meer geraamd voor verdere invoering van het briquetstelsel bij het Gouvernements zoutdebiet.

De in Mei 1899 aangevangen proefneming met het debiet van gebriquetteerd zout strekte zich aanvankelijk uit tot de afd. Sumanap (Madura). Het is gebleken, dat dit zout, zooals het nu door de fabriek wordt afgeleverd, voldoende waarborgen aanbiedt om met gerustheid tot verdere invoering van het briquetstelsel over te gaan, beginnende in het overig deel van Madura en de gewesten Bezoeki en Pasoeroean (waaronder ressorteert de vroegere residentie Probolinggo).

De fabriek heeft 2 persen, die elk een capaciteit bezitten van 2000 katti (20 pikols) briquetten per uur.

Bij algemeene invoering van het briquetstelsel zullen 3 grootere fabrieken noodig zijn. Die van Kalianget (Sumanap) zal moeten worden uitgebreid; nieuwe installatiën zullen moeten worden opgericht te Mangoenan in het zoutland Boender, en te Pengarengan in het zoutland Sampang.

De uitgaven voor de uitbreiding der fabriek te Kalianget zijn door Indië begroot op f 346,897, die voor de fabriek te Mangoenan (Boender) op f 274,583 en die voor de fabriek te Pengarengan (Sampang) op f 426,310, bij welke cijfers is rekening gehouden met de overname van materieel van de geschorste Solo-valleiwerken. Voor Kalianget vertegenwoordigt die overneming f 13,406, voor Mangoenan f 30,281 en voor Pengarengan f 41,345. De bovenstaande cijfers zouden dus behooren te worden verhoogd, indien deze overneming niet plaats vindt.

Blijkens de bij de bestelling van machineriën voor de bestaande fabriek hier te lande opgedane ervaring is een raming der persen ad f 15.000 te laag. Met het oog hierop en ook omdat niet is gerekend op reservedeelen en op voldoende pijpleiding voor alle persen, is de raming voor Kalianget te verhoogen met f 15.000, en die voor de fabriek te Mangoenan (Boender) met f 9000, terwijl voor de fabriek te Pengarengan (Sampang) uit dezen hoofde op f 10.000 meer moet worden gerekend.

Ten aanzien van de begrooting voor Sampang is een nader onderzoek noodig ten aanzien van de watervoorziening, waarvoor in de begrooting van kosten globaal f 50.000 is uitgetrokken. Dit levert echter geen bezwaar op, omdat het de bedoeling is om met den bouw der fabriek eerst in 1903 aan te vangen en het onderzoek intusschen wel zal zijn beëindigd.

Het terrein te Boender, waarop men het fabrieksgebouw denkt op te richten, bleek bij nader onderzoek niet bepaald gunstig, zoodat de bodem nog verder moet worden onderzocht, vóór men de geprojecteerde diepte en breedte der fundeeringen kan goedkeuren. Voor een beslissing nopens het ontwerp wordt dit echter geen bezwaar geacht.

Gerekend is op 14 persen, waarvan een reeds is besteld. Dit aantal is echter niet voldoende, omdat men in elke fabriek een reservepers moet hebben voor het onklaar worden van andere.

Aan het marine-etablissement te Soerabaja is een proef genomen met den aanmaak van een briquetpers van andere constructie,

zonder hydraulischen druk, volgens een ontwerp van den ingenieur A. F. G. Mallinckrodt, berekend op aanmaak van briquetten van 1/4 katti. Deze pers is in April jl. gereed gekomen en beproefd, maar heeft niet geheel aan de verwachting voldaan. In verband daarmede zijn eenige wijzigingen noodig geacht welke, nu de heer Mallinckrodt naar Europa vertrokken is, zullen worden uitgevoerd onder leiding van zijn opvolger, den heer Pereira. De begrooting van uitgaven zal volgens verzekering van den heer Mallinckrodt daardoor niet worden overschreden.

Het ligt in de bedoeling om in plaats van de 3 ontbrekende hydraulische (reserve-) persen eventueel aan te schaffen persen systeem-Mallinckrodt in zoodanig aantal, dat zij een overeenkomstige productie kunnen leveren, terwijl, indien de proef met de pers-Mallinckrodt niet slaagt, nog een 3-tal hydraulische persen nader zullen zijn aan te schaffen.

Intusschen moet bij deze begrooting gerekend worden op de kosten van de persen van een of ander systeem, te stellen op het bedrag der kosten van 3 hydraulische ad f 17,000, te zamen f 51,000. Hierdoor stijgt het totaal der uitgaven voor volledige installatie der 3 fabrieken tot f 1.132,790.

Bij deze begrooting worden slechts aangevraagd de gelden noodig voor de uitbreiding van de fabriek te Kalianget (Sumanap) ad f 361,897, den bouw van de fabriek te Mangoenan (Boeuder) ad f 283,583 en de aanschaffing van laatstbedoelde 3 persen ad f 51,000.

De bouw van de fabriek te Pengarengan (Sampang) komt het volgend dienstjaar (1903) in aanmerking.

Een memoriepost is uitgetrokken voor reparatie hier te lande van het pantserdekkorvet *Sumatra*, behoorende tot de Indische militaire marine. Van dit schip moeten de stoomketels, die evenals het schip zelf, sedert 1891 in gebruik zijn, door nieuwe worden vervangen. Ook herstellingen o.a. aan de inwendige betimmering van het schip zijn noodig. Een juiste raming van de kosten kan niet gegeven worden, doch het ligt in de bedoeling met de reparatie niet aan te vangen, dan nadat de herstellingskosten bekend zijn en zoo noodig bij supletoire begrooting een aanvraag te doen.

Onteigeningen voor spoorwegen.

Een 3-tal ontwerpen van wet zijn bij de Staten-Generaal aanhangig gemaakt tot verklaring van het algemeen nut der onteigening:

1. Ten behoeve van een spoorweg van station Kwadijk—Edam over Edam naar Volendam.

In 1899 werd aan de Holl. IJzeren Spoorweg-Mij. concessie verleend voor aanleg en exploitatie. Halten zijn ontworpen te Edam en Volendam.

2. Ten behoeve van de uitbreiding van het station Naarden—Bussum.

Door de Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij is een plan ontworpen voor de uitbreiding van station Naarden—Bussum. Door de toeneming van het goederenverkeer zijn de los- en laadsporen op genoemd station onvoldoende geworden.

Aan de behoefte van meer opstelsporen langs loswegen kan zonder uitbreiding van de beschikbare oppervlakte van het bestaande stationsterrein niet worden te gemoet gekomen.

Het ligt in de bedoeling het stationsemplacement, aan de westzijde te verbreeden over 351 M. De bestaande parallelweg aan de westzijde van het emplacement zal worden verlegd langs de nieuwe grens van onteigening.

3. Voor het maken van een spoorweghaven, met bijbehoorende werken, te Hellevoetsluis, ten behoeve van een stoomveerverbinding Hellevoetsluis—Middelharnis en een spoorweg Hellevoetsluis—Rotterdam.

De werken zullen worden aangelegd in Nieuw-Helvoet aan de oostzijde van de buitenhaven van het kanaal door Voorne te Hellevoetsluis en de havenkom is ontworpen als een uitbreiding van genoemde buitenhaven, daarin uitmondende.

Aan weerszijden van de haven worden door ophooging van het terrein emplacementen gemaakt, waarop door de Rotterdamsche Tramwegmaatschappij worden aangelegd en gesticht de werken en gebouwen ten behoeve van den dienst van den spoorweg.

Staatsbegrooting voor 1902.

In verband met de omvangrijke werkzaamheden van den ingenieur-architect voor de gevangenissen en rechtsgebouwen wordt het noodzakelijk geacht dien ambtenaar meer dan tot nu toe in het hoofdbeheer te doen bijstaan door den bouwkundige en den tijdelijk opzichter, een bouwkundig ingenieur, terwijl een deel van hun tegenwoordige werkzaamheden van meer ondergeschikten aard aan het verdere bureaupersoneel ware op te dragen.

Aan hen wenscht men overeenkomstig hun werkkring den titel te geven van adjunct-ingenieur bij de justitiegebouwen en hun traktement, thans resp. f 2150 en f 1800 bedragende, te verhoogen tot f 2400 à f 2100.

f 3600 is uitgetrokken voor de delfstofkundige afdeeling der Polytechnische School, een kleine som voor aanvulling der bibliotheken en f 1000 tot aankoop van een meuw schaafwerktuig voor de afdeeling mechanische technologie. f 209,000 is uitgetrokken ter zake van het nieuw electrotechnisch en natuurkundig laboratorium en omvat den laatsten termijn van de aannemingssom voor den bouw ad f 52,909.90, en den eersten termijn ad f 50,000 voor de inwendige inrichting (verwarming, ventilatie, electrische installaties, meubilair). Voorts f 20,000 op een totaal van f 32,000 voor de afwerking van den bovenbouw, welke gedeeltelijk moest aangehouden worden als in verband staande met de genoemde inwendige inrichting, en voor terreinwerken en beplantingen. De bouw van een ketel en machinehuis is geraamd op f 53,410, en de installatie van ketels en machines daarin op f 45,000, van welk laatste bedrag thans f 25,000 is uitgetrokken.

Voor voltooiing van maatregelen tot vergrooting van stoomvermogen en electrische installatie is f 6000 noodig.

De onverwacht snelle toeneming van het aantal studenten in de werktuigkunde en mijnbouwkunde maakt het treffen van maatregelen om ruimte voor hen te sscheppen dringend noodig, en de moeilijkheid om in deze behoefte te voorzien wordt vermeerderd door de noodzakelijkheid om zorg te dragen, dat de teekenzalen niet te ver verwijderd zijn van de collegezalen. Gelukkig is met de gemeente Delft een overeenkomst gesloten kunnen worden, waarbij het gebouw tot dusverre voor de Indische School gebruikt, ten behoeve der Pol. School gehuurd werd.

Tevens is het noodig op een door het Departement van Oorlog afgestaan terrein, vroeger bij den geweerwinkel in gebruik, 2 collegezalen en drie groote loodsen voor teekenoefeningen te bouwen, waarmede f 47,000 gemoeid is.

De ervaring opgedaan met den in de 2de arbeidsinspectie werkzamen opzichter van den arbeid heeft doen zien, dat soortgelijke ambtenaren met vrucht werkzaam kunnen zijn bij het toezicht op de naleving van Arbeids- en Veiligheidswet en tevens den inspecteur en de dezen toegevoegde adjuncten veel werk uit de hand kunnen nemen, waarvoor geen groote technische kennis vereischt wordt. Het wetenschappelijk gevormd personeel krijgt zoodoende meer tijd om zich aan zijn eigenlijke taak te wijden en zich met de noodige wetenschappelijke onderzoekingen onledig te houden.

Thans wordt voor de aanstelling van nog 3 opzichters f 3000 aangevraagd. Het is de bedoeling te bevorderen, dat elk van hen worde werkzaam gesteld in eene der 3 inspectiën, waar aan uitbreiding van personeel het meeste behoefte bestaat.

Op 1 Mei jl. heeft de te Basel gevestigde Association internationale pour la protection légale des travailleurs haar werkzaamheden aangevangen. Die vereeniging beoogt onder meer een internationaal arbeidsbureau op te richten, hetwelk periodiek een verzameling der arbeiderswetgeving in alle landen zal uitgeven in het Fransch, Duitsch en Engelsch of wel aan een zoodanige uitgifte behulpzaam zal zijn, terwijl de vereeniging ook tot doel heeft de studie der arbeiderswetgeving in de verschillende landen te vergemakkelijken. Ook voor ons land is het van groot belang te achten, dat de vereeniging, voornamelijk in het bovengenoemde gedeelte van haar doel, slage.

Voorgesteld wordt aan de vereeniging f 2000 toe te kennen. Ook door andere landen is of zal de vereeniging worden gesteund. Zoo geeft Zwitserland een jaarlijksche subsidie van 8000 francs, terwijl de kantonale regeering te Basel de noodige lokalen kosteloos ter beschikking der vereeniging heeft gesteld. De Fransche Regeering heeft zich bereid verklaard aan de Volksvertegenwoordiging een voorstel te doen tot toekenning van een subsidie en heeft, in afwachting dat dit zal worden toegestaan, aan de vereeniging geldelijken steun toegezegd in dezen vorm, dat zij 3000 francs bestemd heeft voor het afnemen van uitgaven der vereeniging.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

S.S. Kwartel.

Den 23sten en 24sten dezer hebben ter reede van Vlissingen de proeftochten plaats gehad met het gouvernements-stoomschip *Kwartel*, gebouwd door de Koninklijke Maatschappij De Schelde, voor rekening van het departement van Koloniën. De verschillende proeftochten die onder leiding van de commissie der marine, bestaande uit de heeren Van Beek, hoofd-ingenieur, Koning, chef van het bureau stoomwezen, en Jongkees, inspecteur van den marine-stoomvaartdienst, plaats vonden, zijn met het beste gevolg afgeloopen. De machines ontwikkelden op de 4 uur volle krachtsproef gemiddeld 524 I. P. K., waarbij een gemiddelde snelheid van 11.55 geogr. mijl werd verkregen. Het schip wordt thans gereed gemaakt om in October de reis naar Indië te aanvaarden.

Stoompont Enkhuizen.

Van de werf der heeren Rijkée en Co. te Rotterdam is met goed gevolg te water gelaten de stoompont *Enkhuizen*, gebouwd voor rekening van de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij. Het vaartuig is lang 66 M., breed 12 1/4 M., hol 3 M. De machines die te zamen een vermogen zullen ontwikkelen van 700 I. P. K. worden vervaardigd aan de Alblasserdamsche machinefabriek. Dit vaartuig is bestemd voor den dienst Enkhuizen—Stavoren en zal tien beladen spoorwagens van 15 ton elk kunnen vervoeren.

Stoomhopper voor de haven van Valparaiso.

Donderdagmiddag 26 Sept. is met goed gevolg te water gelaten van de werf der Firma A. F. SMULDERS te Slikkerveer, de romp van een zeewaardigen stoomhopper, bestemd voor de haven van Valparaiso (Chili), voor het Chileensche Gouvernement.

De afmetingen van dit vaartuig zijn: lengte 41,90 M., breedte 7,00 M., holte 3,60 M.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
19 Sept.	764.7	Z.Z.O.	1	+10.0	—
20 »	756.9	Z.O.	2	14.5	—
21 »	752.5	Z.Z.O.	4	18.2	—
22 »	754.0	Z.W.	1	16.4	—
23 »	753.9	Z.Z.O.	2	17.9	—
24 »	758.8	N.	1	17.6	—
25 »	758.4	N.W.	1	15.4	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
20 Sept.	40.70	13.41	10.93	10.93	11.39	41.83	10.11	6.51
21 »	40.29	13.18	10.73	10.76	11.22	41.84	9.82	6.33
22 »	39.94	12.84	10.42	—	10.92	41.76	9.92	6.08
23 »	39.59	12.49	10.09	10.17	10.60	41.90	9.75	6.16
24 »	39.32	12.16	9.78	9.89	10.31	41.93	9.91	6.00
25 »	39.11	11.89	9.50	9.65	10.07	41.80	9.76	6.08
26 »	38.91	11.66	9.26	9.47	9.87	41.76	9.63	5.94

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Waterleiding-maatschappij „de Langstraat."

De *Nederl. Staatscourant* van 22 en 23 Sept. 1901 bevat de statuten der Naaml. Vennootschap waterleiding-maatschappij „de Langstraat" gevestigd te Waalwijk.

Doel: stichten van eene waterleiding te Waalwijk en die exploiteeren in genoemde en naburige gemeenten. *Duur:* 30 jaren. *Kapitaal:* f 82.500 bestaande in aandeelen van f 500. *Bestuur:* een Directeur onder toezicht van 3 commissarissen. Als directeur voor den tijd van 15 jaren wordt benoemd J. SMIT te Oud-Beijerland, terwijl voor de eerste maal als commissarissen optreden: 1. dr. K. LODDER, arts, te Oud-Beijerland; 2. J. H. J. VAN IERSEL, lid der firma VAN IERSEL en WITLOX, leerlooier te Waalwijk en 3. G. J. M. COUVÉE, administrateur, te Utrecht.

Tentoonstelling decoratieve kunst te Turijn 1902.

Voor het bijeenbrengen en inrichten van een Nederlandsche afdeeling op de tentoonstelling van moderne decoratieve kunst te Turijn in 1902 heeft zich een commissie gevormd, bestaande uit de heeren: Jhr. E. VAN LOON, lid van de commissie en van den raad van bestuur van het museum van kunstnijverheid te Haarlem, voorzitter; E. VON SAHER, directeur van genoemd museum en van de school voor kunstnijverheid te Haarlem, vice-voorzitter en penningmeester; K. SLUYTERMAN, leeraar aan de Polytechnische School, secretaris (adres: Wagenaarweg 12, Den Haag) tevens architect-decorateur van de alg. inrichting; PH. ZILCKEN, kunstschilder, commissaris van de afd. grafische kunst.

Noord-Friesche Locaalspoorweg.

Het baanvak van den Noord-Frieschen Locaalspoorweg Ferwerd—Dokkum—Metslawier, wordt Woensdag 2 October e.k. voor den publieken dienst geopend.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 20 September 1901 is, met ingang van 1 October 1901, benoemd tot inspecteur van den arbeid A. J. M. STOFFELS, ingenieur bij de gemeentewerken te 's Gravenhage.

— Bij Kon. besluit van 24 September 1901 is, met ingang van 1 November 1901, benoemd tot directeur-generaal bij het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, H. J. LOVINK, thans inspecteur der Staatsbosschen en ontginningen, te Utrecht.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Aangewezen: als chef der irrigatie-afdeeling Serajoe. de ingenieur 2e kl. K. F. H. ROOS.

Toegevoegd: aan den chef der irrigatie-afdeeling Brantas, met Malang als standplaats, de ingenieur 2e kl. C. F. STAAL; aan den chef der 3e waterstaatsafdeeling voor de verbetering der irrigatie en voor de drinkwatervoorziening in Japara en Rembang, met Patti als standplaats, de ingenieur 3e kl. J. VAN TUBERGEN.

Bij de Genie:

Gesteld: op non-activiteit wegens overcompleet in zijn rang, de majoor F. G. H. VLASBLOM.

Verleend: wegens ziekte, een tweejarig verlof naar Europa, aan den 1en luitenant S. L. LANGENDIJK.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 21 September 1901 zijn, voor het tijdvak van 1 October 1901 tot en met 31 Augustus 1902, benoemd tot assistenten aan de Polytechnische School te Delft: N. KOOMANS, werktuigkundig ingenieur te Delft, voor de beschrijvende meetkunde; G. W. TEN DAM, civiel-ingenieur te Delft, voor de graphostatica; C. M. LUGTEN, civiel-ingenieur te Hellevoetsluis, voor de waterbouwkunde; G. M. DE JONGH SCHIFFER, technoloog te Delft, voor de scheikunde.

— Bij de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij is benoemd tot adspirant-adjunct-inspecteur van het vervoer, inspectie Amsterdam, de heer J. T. H. KLOEK, vroeger ambtenaar bij de Ned. Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij.

— Tot directeur der Lokaalspoorweg-Maatschappij Dinxperloo—Varseveld is benoemd de heer G. W. OVINK, wethouder te Dinxperloo.

— De opzichter 1e kl. bij het mijnwezen in Ned.-Indië W. D. A. LENTZE vertrekt 12 October a.s. per *Koningin-Regentes* naar Indië.

— Het verlof van den hoofdingenieur bij den Indischen waterstaat G. OOSTING is met zes maanden verlengd.

— Het bestuur der Hollandsche Electriciteits-Maatschappij heeft den heer H. L. GEVEKE ontheven van de tijdelijke waarneming der functie van directeur, en in zijn plaats benoemd den heer A. B. VAN TIENHOVEN J.Az. te Hilversum.

— Tot tijdelijk leerares in de natuurkunde aan H.B.School te Arnhem is benoemd mej. A. A. DALHUIZEN, candidaat in de wis- en natuurkunde te Utrecht. Op de voordracht stond als n°. 2 de heer H. C. VOLKERS technoloog te Delft. Genoemde dame is tevens bij beschikking van den Min. v. Binnenlandsche Zaken tot en met 31 Dec. 1901 benoemd tot assistent voor de natuurk. aan de Rijks-universiteit te Utrecht.

— De off.-mach. 1e kl. J. JONGKEES, van 's Rijks werf te Willemsoord, is naar Glasgow gecommitteerd tot het keuren van materieel voor het departement van Marine.

OPEN BETREKKINGEN.

Teekenaar bij de Prov. Wat. in Drenthe. (Zie Adv.)

Ingenieur voor een techn. handelszaak in Indië. (Zie Adv.)

Gemeente-bouwmeester te Middelburg, jaarwedde van f 2000, vrije woning, vuur en licht. Zich uiterlijk den 10 October a. s. aan te melden bij den Burgemeester.

Teekenaar-Constructeur, alleszins bekwaam voor groote ind. zaak op Java, reeds in derg. betr. werkz. gew. en bekend met de constr. van mod. suikermachinerieën. Bek. met mod. talen aanbev. Geheimh. verz. Br. met copy-certif., onder No. 24874, bureau Nieuwe Rott. Courant.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werktuigk. en Electro Ingenieur. (Zie Adv)

Gediplomeerd Electro-Technicus. (Zie Adv.)

15 Bouwk. Opz. teek, 19— 26 jaar, f 30—f 85 's maands; **1 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 jaar, f 100 's maands; **2 Bouwk.-Opz.** 22 en 35 jaar, f 75 en f 80 's maands; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 jaar, f 70 's maands; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 jaar, f 75 's maands; **2 Werktuigk.-Opz -Teek.** (constructeurs), 22 en 44 jaar, f 100 en f 125 's maands; **1 Werktuigk.-Teek.**, 19 jaar, f 30 's maands. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 40.

DE INGENIEUR.

649

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 5 October 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 12 bladzijden.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Voor ontwerpen en leiding der uitvoering van waterbouwkundige werken in Perzië wordt gevraagd om te treden in dienst van de Regeering van dat Rijk, een bekwaam Ingenieur, bekend met rivierverbetering, dijkbouw, kanaalaanleg, enz. enz.

Bezoldiging per jaar 25000 francs, vergoeding voor reiskosten naar Teheran 2000 francs en gelijk bedrag bij terugkeer naar Nederland.

Vergoeding voor verplaatsingkosten in Perzië ten laste der Regeering.

In Ned.-Indië, of buitenlands vertoevende Nederlandsche Ingenieurs worden uitgenoodigd zich telegrafisch aan te melden: Leemans Haag.

De Voorzitter der Commissie,
W. F. LEEMANS.

Scheeve torens.

(Met afbeeldingen.)

Dat de middeleeuwsche bouwmeesters niet voor een waagstuk terugdeinsden waar het de verwezenlijking gold van hun fantasiën, mag als genoegzaam bekend verondersteld worden. De gevolgen bleven niet uit. Het veel geprezen constructief genie der middeleeuwsche meesters heeft niet verhinderd, dat een lange reeks ongelukken van allerlei aard — als verzakken en instorten — staat opgeteekend in de bouwgeschiedenis van dikwijls juist de merkwaardigste monumenten. Langs dien proefondervindelijken weg kwamen de bouwmeesters gaandeweg in het bezit van de noodige kennis der statica, een weg, die zeker minder aanbeveling verdient dan de als „theoretisch" thans zoo vaak ten onrechte gesmade academische opleiding.

Als een bewijs, dat de bouwmeesters van voorheen het echter reeds vroegtijdig tot een zekere hoogte gebracht hadden in de toepassing van de evenwichtswetten, vindt men nog al eens de scheeve torens en hunne constructie aangehaald.

Bij de meeste dier curiosa kostte echter heftigen strijd de vraag of een toeval in het spel was, dan wel het opzet van een architect, die, geestverwant der huidige „modernen", in zijn jacht op het „nie-dagewesene" tot bizarrerie in vorm en constructie verviel. Deze vraag was 't moeilijkst uit te maken als eerst moest bestreden en overwonnen worden de eene of andere diepgewortelde legende, welke het bijgeloof had ingegeven aan het door een merkwaardig bouwwerk zoo licht geïmpressionneerde volk.

Verreweg de meest bekende scheeve toren is de, naar Italiaanschen trant vrijstaande, Campanilla van Pisa (fig. 1) en zij verdient zulks volkomen èn door haar beteekenis als kunstwerk èn als de historische plek waar GALILEÏ zijn valproeven ondernam. Ik vond omtrent dezen toren opgeteekend, dat hij in 1174 door BONANNO PISANO werd begonnen. Nauwelijks was de hoogte der eerste verdieping bereikt of door het begeven van den bodem ontstond een overhelling naar het Zuiden. De bouw werd dientengevolge gestaakt en eerst na vijftig jaar achtereen getwist over wat nu te doen stond, met de meest mogelijke omzichtigheid hervat door BENENATO, die, Pisa tot eer, van den nood een deugd wist te maken. In 1260 wordt WILLEM VAN INNSBRUCK als bouwmeester genoemd; terwijl eerst in 1355 TOMMASSO PISANO den toren voltooit, die dan ruim 4,30 M. uit het lood staat.

De Campanilla van Pisa is een type van den Italiaansch-Romaanschen toren, die, gebaseerd op de vroeg-christelijke overlevering, een uitgewerkte vorm is van bijv. den toren der St. Appollinaris-basiliek in Classe bij Ravenna. Een ronde, door een terras bekroonde kern van acht verdiepingen hoog, is omgeven door zeven boven elkander geplaatste rondbooggalerijen. Met den Dom van Buschetto, het Baptisterium van Dioti Salvi, het Campo Santo van GIOVANNI PISANO vormt de Campanilla een gebouwengroep zóó boeiend door het uiterlijk en daarbij zóó belangrijk voor geschiedenis van kunst en volk, als men ergens er een zal aantreffen.

Weinig bekend en niettemin belangrijk uit een oogpunt

van ouderdom en vooral van scheefheid zijn een tweetal torens, dat Bologna kan aanwijzen. Het zijn de naar de stichters gedoopte torre Asinelli — 97,60 M. hoogte, 1,23 M. helling — en de torre Garisenda — 49,60 M. hoogte, 3,04 M. afwijking (fig. 2). Het *Handelsblad*, in een aan het *Journal des Débats* ontleende bijdrage, deelt in zijn nummer van 26 Juli mede, dat in den laatstgenoemden toren zulke scheuren ontstonden, dat wel tot afbraak zal moeten worden besloten. Dit bericht gaf mij aanleiding deze aanteekeningen bijeen te brengen.

Het spelen met de wetten der stabiliteit — want hier schijnt in het spel te zijn opzet, en van de zijde der familie GARISENDA ook naijver op de bekendheid, welke de ASINELLI's verwierven door hun toren, die met den gekanteelden onderbouw een feudale sterkte gelijkt — strafte dus ten langen

CAMPANILLE VAN PISA.

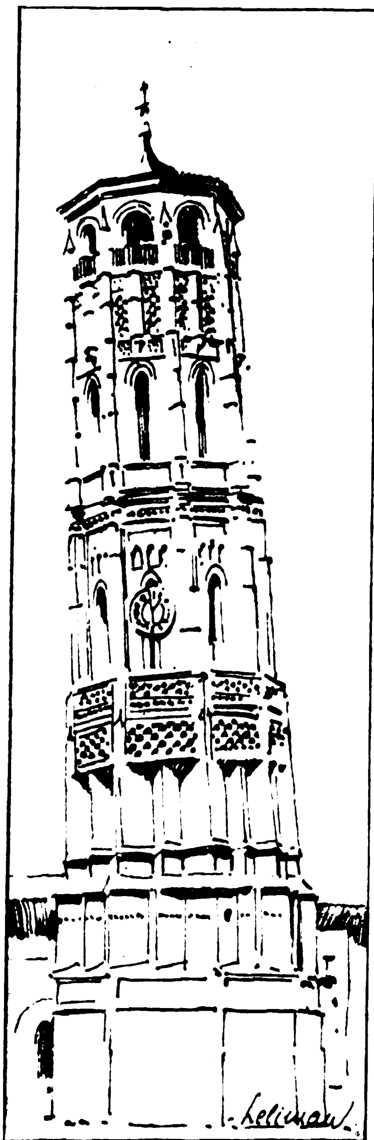


Fig. 1.

leste zich zelf; wel ging de kruik ditmaal lang te water eer zij brak. Uit een oogpunt van schoonheid behoeft de torre Garisenda nu juist niet betreurd te worden; maar toch zal het verdwijnen van dit „Wahrzeichen" der stad bij de Bologneezen voorloopig een leegte doen ontstaan. Deze beide torens vertoonen eenzelfden grondvorm als zoovele andere bekende Noord-Italiaansche torens, als bijv. die van het Signoria-paleis van Sienna of het Pallazzo Vecchio te Florence.

Wat de kunstwaarde betreft stond op zeker dezelfde lijn als de Pisaansche scheeve toren de „Torre Nuova" te Saragossa, een waar meesterstuk van Spaansche baksteen-techniek. Deze toren was in zijn decoratie na verwant aan de Giralda te Sevilla, het grootsche bouwwerk der Moren. Ook hier waren, naar echt Oosterschen trant, de paneelen in de muurvlakken als met tapijten bedekt door een steen-vlechtwerk in afwisselende patronen, die, in de felle Zuider-zon, het bouwwerk door hun rijk spel van licht en schaduw, deden leven en tintelen. De toren van Saragossa was ongeveer 70 M. hoog; de afwijking uit de loodlijn vond ik in mijn aanteekeningen niet genoteerd, wel dat in 1892 redenen van bouwvalligheid tot slooping deden besluiten.

TORRE GARISENDA EN TORRE ASINNELLI TE BOLOGNA.

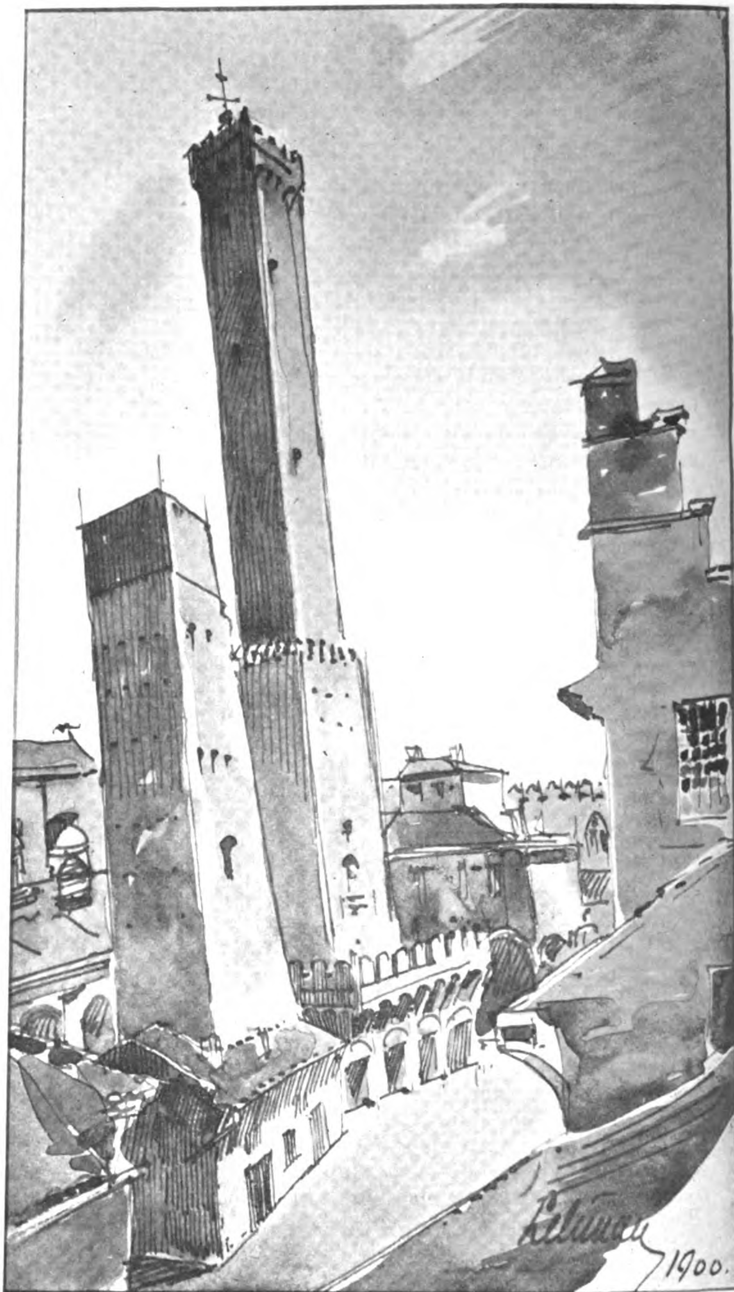


Fig. 2.

Dat Nederland in den Delftschen „Ouden Jan" een veelbesproken voorbeeld bezit van een scheefgezakten toren, heb ik den lezers van *De Ingenieur* zeker niet in herinnering te brengen. De meesten kennen ongetwijfeld de bekoring van zijn kloeken vorm, die, heenschemerend door het geboomte, het Oude Delft, waaruit hij van verre gezien schijnt te verrijzen, voor het oog afsluit. Die plaatsing is niet alleen schilderachtig, maar, wat helaas niet steeds samengaat, tevens doelmatig, want zij staat den bezoeker die 't zij uit Den Haag, 't zij uit Rotterdam, Delft binnenkomt, toe de klok te lezen, onverschillig aan welke zijde van de gracht hij zich bevindt.

Is het als een treurig staal van „Philister" geest niet merkwaardig om te weten, hoe zeker Delftsche gemeente-

autoriteit eens te kennen gaf, dat mocht het zand goedkoop wezen, hij gaarne het Oude Delft dan wilde dichtgooien en tevens om de Oude kerk in de rooilijn te brengen, de toren afbreken! Een ander gaf in overweging, toen de vier hoekspitsen vernieuwing eischten, deze maar af te breken. Men denke zich het effekt van dien toren als enkel de middenspits bewaard bleef! De Delftsche gemeenteraad echter — zij 't ook na een lang geharrewar over adviezen en contra-adviezen — stond de noodige gelden toe voor het herstel van zijn scheeven toren, die door dit zware offer vooreerst gevrijwaard is tegen het lot van een Torre Garisenda of Torre Nuova.

Amsterdam. J. H. W. LELIMAN, *B. I.*

P.S. X. a chez lui un tableau représentant la célèbre tour de Pise. Il disait l'autre jour à son valet de chambre Calino:

— Enfin, pourquoi ce cadre est-il toujours de travers?

— C'est indispensable, monsieur, pour que la tour soit droite.

(Le Masque de fer in de *Figaro* van 11 Mei 1901.)

Een spoorweghaven voor Soerabaja.

(*Met afbeelding*).

Door de redactie van het *Soerabajasch Handelsblad* werd dd. 16 Juli j.l. uitgegeven een overdruk van een serie artikelen, in dat blad gepubliceerd, betreffende in hoofde genoemd onderwerp.

Deze serie bestaat uit een plan van den ingenieur 1e kl. bij de Staatsspoorwegen in Ned.-Indië W. DE JONGH DZN. van 19 Augustus 1897, de verslagen eener havencommissie, benoemd bij Gouvernementsbesluit van 2 December d.a.v. en een reeks aanteekeningen van genoemden ontwerper dd. Juni 1901.

Het is niet gemakkelijk een beknopt résumé hieruit samen te stellen. De kaart toch, in den bundel voorkomende en voor de lezers van *De Ingenieur* hier gereproduceerd (fig. 1), behoort bij het gewijzigd ontwerp, waarover de aanteekeningen spreken, terwijl de nota van toelichtingen en de verslagen der commissie behooren bij het oorspronkelijk ingediende ontwerp.

Dat hier een spoorweg-ingenieur aan den arbeid is geweest, is te bemerken aan de uitvoerigheid, waarmede de aansluitingen van de haven aan de binnenlandsche verkeerswegen zijn behandeld, terwijl men bijv. mist een opgave van de havendiepte.

Uit de aanteekeningen blijkt, dat, met het oog op de toekomst, gerekend wordt dat één der haventoegangen 8 M. vaardiepte aanbiedt, en denkt men zich in de haven een diepte beneden laagwater springtij van 8 M. minstens.

Vindt men in de eerste nota een beschrijving van den tegenwoordigen toestand, waaruit blijkt, dat het in hoofdzaak de gemeenschap van het schip met de opslagplaatsen is, die dringend verbetering eischt, in de aanteekeningen wordt nader ontwikkeld, waarom men die verbetering zoekt in een *spoorweghaven*, en meent ten ernstigste te moeten ontraden in te gaan op plannen tot het maken van steigers buitenzijds.

Deze laatste zullen blootgesteld blijven aan stroom, wind en golfslag, zoodat riviervaartuigen deze in 't geheel niet kunnen bereiken, zeeprauwen alleen met overwinning van dezelfde moeilijkheden als thans op de reede worden ondervonden.

Een veel grooter bezwaar wordt het geacht, dat bij de buitenzijdsche werken men moet komen tot een groote lengteontwikkeling, zegge rond 4000 M., die beoosten de Kalimaas (dat is de rivier, waar langs zich thans de handel in hoofdzaak beweegt) vrij wel onuitvoerbaar zal blijken en bewesten die rivier alleen mogelijk met veel grooter geldelijke offers dan voor een havenbassin van gelijke ontwikkeling wordt gevorderd.

Een beoordeeling van bovenstaande uitspraak is hier niet mogelijk, daarvoor worden meer gegevens vereischt, dan ons ten dienste staan; de bedoeling van deze aankondiging is slechts de aandacht te vestigen op een zeer belangrijk vraagstuk, dat door den ingenieur DE JONGH is aanhangig gemaakt en aan te sporen tot aandachtige lezing van de thans gepubliceerde gegevens.

Blijkens het medegedeelde op bladzijde 1 van den bundel werd op 29 September 1898 het *eindrapport* door de havencommissie opgemaakt en bij de regeering ingediend en — *opgeborgen in de archieven.*

Of dit laatste wel juist is, kan hier niet beoordeeld worden.

In Juni 1900 werd door belanghebbenden tot den Gouverneur-Generaal het verzoek gericht, om een aanvang te doen maken met terrein- en andere waarnemingen en om de ter zake ingediende rapporten en plannen te doen publiceeren.

De Soerabajasche Kamer van Koophandel ondersteunde bovenstaand verzoek bij missive van 21 Augustus 1900, en bij missive van 10 September d.a.v. antwoordde de Regeering, dat in zake het havenplan voor Soerabaja nog geen beslissing kon worden genomen, maar dit zoodra mogelijk zou geschieden.

Het zeer spoedig gegeven antwoord wijst er m. i. reeds op, dat de Regeering zich wel degelijk met dit plan bezig houdt, en ik acht het zeer goed mogelijk, dat men de oplossing van andere gewichtige vraagstukken wenscht af te wachten, alvorens de havenplannen nader in behandeling te nemen.

Zoo is er een plan in onderzoek om de scheepvaart langs de Soerabaja-rivier te verleggen langs de irrigatie-kanalen en de oplossing van dit vraagstuk — waarvan het wel en wee afhangt van ± 60,000 bahoe bevloeibare velden — moet noodwendig invloed uitoefenen op de verbindingen van een te maken haven met het binnenland.

Zoo is thans een onderzoek aanhangig omtrent de vaarwaters naar Soerabaja in verband met de plannen voor de verlegging van de Solo-rivier.

Dit vraagstuk hangt weer nauw samen met de vraag, „welke diepte zal men in de toekomst in die vaarwaters kunnen verkrijgen?"

Dat de regeering bovendien Professor J. KRAUS in 1899 opdroeg ook Soerabaja te bezoeken, waarbij, zoo wij meenen, juist de havenplannen onder zijne aandacht werden gebracht, wijst er m.i. op, dat de belangstelling der regeering zich in dezen niet enkel bepaald heeft tot *opbergen in de archieven* van ingediende nota's.

Ondertusschen is het te hopen, dat de veelheid van op te lossen vragen er niet toe leidt, dat er ten slotte niets gebeurt, want men behoeft slechts de thans voor ons liggende stukken te lezen, om overtuigd te worden, dat een gezonde handelspolitiek eischt, dat er verbetering in den toestand van de eerste handelsstad van Java kome.

Zooals reeds gezegd werd, den 19den Aug. 1897 diende de ingenieur 1e klasse bij de Staatsspoorwegen W. DE JONGH DZN., zijn plan in. De redenen, die hem daartoe hebben geleid, vindt men op bldz. 59 en 60 van de aanteekeningen, en hij verdedigt zich daar tegen de beschuldiging van overhaasting. Belast met den aanleg der lijnen Tarik—Soerabaja en Goebeng—Kalimaas Oost, meende hij geen half werk te moeten leveren, maar een afdoende verbinding te moeten zoeken tusschen het schip en het spoorwegnet, of zooals hij het uitdrukt, waar het gebouw zijn voltooiing naderde, meende hij zijn aandacht ook aan de deur te moeten wijden.

Zijn voorstel, begeleid door een nota van toelichting, waarin wij een beschrijving van den tegenwoordigen toestand vinden, werd gesteld in handen van een commissie (Havencommissie) die zich in 4 sectiën splitste, welke elk een onderdeel onderhanden namen, en wel:

de 1e sectie algemeen;
„ 2e „ handel, scheepvaart en nijverheid;
„ 3e „ marine en defensie;
„ 4e „ hygiëne.

Elke sectie voor zich had bezwaren, die al dadelijk leidden tot wijzigingen en een plan *B*, terwijl eindelijk na de definitieve rapporten der secties een plan *C* werd ingediend, waarvan door de commissie verklaard werd, dat het behoudens enkele aanvullingen en reserves zeer wel tot grondslag zal kunnen dienen voor het nader op te maken uitgewerkte ontwerp.

Met die aanvullingen en reserves is ten slotte rekening gehouden bij de teekening, die aan de stukken, thans uitgegeven, is toegevoegd.

De haven is ontworpen op het terrein thans doorsneden door de kali Pegirian, oostelijk van de Kalimaas en van het marine-etablissement.

Het bevat dan ook een normaliseering en zoo noodig een omlegging van de kali Pegirian. De ligging ten opzichte

FIG. 1.
Schaal 1 : 15000.

VOORONTWERP
EENER
SPOORWEGHAVEN
VOOR
SOERABAIA
Terrein by hoog water geinondeerd
Marine - Etablissement
Bassin voor reparatie en drijvende
Gebouwen en kolenloodsen v/d Marine
BASSIN VOOR LIGPLAATS VAN SCHEPEN
MARINE GRACHT
PETIKEMAN KANAAL
EXPORTKADE
BASSIN
TERREIN VOOR OPSLAG VAN KOLEN
VOOR HAVEN
REEDE
PEGIRIAN KANAAL
TERREIN VOOR DEN TRANSITOHANDEL
TERREIN VOOR OPSLAG VAN PETROLEUM
PETROLEUM HAVEN

van de bestaande etablissementen is zoodanig, dat deze hun waarde blijven behouden, of liever gezegd in betere conditie komen; daarbij is een splitsing tot stand gekomen tusschen export en import, is een afzonderlijk terrein gereserveerd voor den transito-handel, is een speciale petroleumhaven met terrein voor opslag van petroleum ontworpen, en is het bestaande marine-etablissement aan de haven aangesloten en uitgebreid met bassins voor ligplaats en reparatie. Een „pont transbordeur" zorgt voor de gemeenschap tusschen de oostelijke en westelijke havenboorden.

De haven zelf bestaat uit een havenmond van 500 M., voorhaven in zuidwestelijke richting en een trapeziumvormig bassin in de richting noord-zuid.

De hierbij gevoegde kaart schaal 1 : 15000 licht een en ander nader toe.

De Kalimaas behoudt haar oude monding in zee, de gemeenschap met de reede op den tegenwoordigen voet blijft bestaan en door de marinegracht staat de Kalimaas in verbinding met de haven.

De wijdte van den mond, de richting en lengte van de voorhaven zijn gekozen in overleg met den luitenant ter zee 1e kl. HERMAN.

Een uitgebreid spoorwegnet is ontworpen om de havenboorden zoowel als de Kalimaas in verbinding te brengen met het net van Staatsspoorwegen, zoowel als met den stoomtram door de Solo-vallei. Daar het fort Prins Hendrik wordt gesloopt, vond men daar een bijzonder geschikt emplacement voor bediening van de haven.

Ook voor verdediging van de haven werd terrein gereserveerd, en verklaart de derde sectie der Havencommissie dan ook geen bezwaren tegen den havenaanleg te hebben. Uit haar rapport werd begrijpelijker wijze slechts in hoofdzaak de conclusie gepubliceerd.

Wilden wij ons begeven in een verdere beschrijving en bespreking, wij zouden een groot gedeelte van het gepubliceerde hebben over te nemen; belangstellenden zij dus naar de brochure verwezen; vermelden wij dus alleen nog, dat de Havencommissie noodig achtte:

1e. Eene exportkade lang 1150 M.
2e. Eene import „ „ 1150 „
3e. Een kolensteiger „ 600 „
4e. Een transito „ „ 400 „
5e. Een afzonderlijke petroleumhaven;

dat aan deze eischen is voldaan, en dat wij in het verslag van de 2de sectie, dat is dus van de naast belanghebbenden, deze zinsnede vinden:

Meer en meer werd de 2de sectie daarvan doordrongen, dat dit voorontwerp, dat zooveel en zoo velerlei verbetering brengt, in zijn breeden opzet meer is dan een enkel «havenontwerp» en dat zijn geringste verdienste zeker niet deze is, dat het Soerabaja, behalve een uitmuntende haven, nog zooveel meer belooft te geven waaraan het sedert lang behoefte heeft: groote terreinen voor de pakhuizen van exporthandel, snel en goed vervoer voor personen en goederen, betere wegen en een nieuwe gezonde wijk, waar thans slechts onvruchtbaar moeras is.

Zeker zijn nog andere ontwerpen mogelijk, doch zeer waarschijnlijk geen zoo verdienstelijk als dit, dat aan zoovele verschillende belangen op zoo uitnemende wijze is dienstbaar gemaakt.

Wij kunnen met gerust hart dit oordeel onderschrijven. Hij, die in Soerabaja den warboel gezien heeft in de Kalimaas, die bekend is met alle bezwaren die laden en lossen op de reede medebrengen, die het beaamt, dat de handel daar, vooral de kolenhandel, nog belangrijk kan uitgebreid worden, die het met ons betreurt, dat onze buitenbezittingen te dikwijls Soerabaja *moeten* mijden, om Singapore voor te trekken, zal elke poging, die in dezen tot verbetering leidt, toejuichen.

Moge dan de regeering met ernst dit vraagstuk onder de oogen zien, om alle bezwaren, die een oplossing mochten tegenhouden, uit den weg te ruimen. Dan zal de ingenieur DE JONGH de beste belooning vinden voor zijn zoo verdienstelijken arbeid.

Alleen de rentabiliteit op den voet, zooals bij aanleg van irrigatiewerken geëischt, zal niet zoo gemakkelijk te bewijzen vallen.

R. VAN DEN BROEK D'OBRENAN,
Lid K. I. v. I.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

V.

Wanneer de lezer zich de moeite wil getroosten nog eens het programma ter hand te nemen, dat wij gaven in ons No. 32, dan zal hij begrijpen dat het niet doenlijk is den geheelen arbeid in de sectiën te refereeren. Wij moeten daarom verwijzen naar de Engelsche technische weekbladen *Engineering* en *Engineer*, die in de nummers van af 6 September steeds bezig zijn voordrachten uit het congres af te drukken. Wij gaven er in onze vorige nummers de voorkeur aan een paar voordrachten uitvoerig te behandelen, die in genoemde bladen niet of in alle geval zeer beknopt waren besproken, doch die juist uit een Nederlandsch oogpunt van belang waren.

In vogelvlucht echter ten minste een bezoek aan:

Sectie I. Spoorwegen.

DE UGANDA-SPOORWEG

DOOR

Sir GUILFORD MOLESWORTH.

Deze spoorweg is belangrijk, niet als ingenieurswerk, maar als een staaltje van pioniersarbeid in een woest land, waarbij moeilijkheden voorkomen bij voorontwerpen, ontwerpen en aanleggen, die door spoorweg-ingenieurs, welke in onze oude beschaafde landen werken, niet worden aangetroffen. Het is een voorbeeld van een goede landverkenning, gegrond op sterrekundige en barometrische waarnemingen, waar slechts atlaskaartjes en reisschetsjes van het vrijwel onbekende land bestonden, dat grootendeels door geen blanke was betreden.

Spreker adviseerde de Imperial British East Africa Cy. in 1891 over de beste wijze om een spoorweg te maken van Victoria-Nyanza (Meer) naar Mombasa aan Afrika's Oostkust.

Hij wist van het land niets, bestudeerde de gebrekkige kaart van RAVENSTEIN, gemaakt na de expedities van STANLEY, THOMSON en JACKSON, en zette daarop een tracé uit dat hij aanbeval voor eerste opname. Een groot gedeelte daarvan was nooit door een Europeaan betreden. De expeditie van MACDONALD (1891—92), die daarop deze opname verrichte, voor het lengte-profil alleen maar met compas,pedometer en aneroïde barometer, gaf het definitieve tracé aan, dat in hoofdzaak overeenkwam met dat door spreker op de kaart aangegeven. Bij die opname werden dwarsdoorsneden genomen met ABNEY's waterpastoestel, zoodat tranches van 100 voet konden worden geteekend. Situatie en doorsneden werden elken dag geteekend, het terrein werd er in geschetst en de standplaatsen werden zooveel mogelijk vastgelegd door triangulatie, waar daartoe het terrein gelegenheid gaf, en anders door sterrekundige waarneming.

De geographische positie werd elken dag bepaald door breedte- en door lengtewaarneming met chronometer of absolute lengtebepaling door occultatie van sterren door de maan of de eerste maan van Jupiter, tevens dienende tot chronometer-controle. Aanteekening werd gehouden van afmetingen, loop, hoog water merken, bodem in rivierbed en op banken van alle waterwegen en van den algemeenen natuurkundigen en geologischen toestand van het land.

De moeilijkheden bij de uitvoering waren niet gering. Een nieuwe zeehaven werd gebouwd te Kilindini, met hoofden, meerpalen, kranen, stoombarkas en lichters, en verbonden met den spoorweg-terminus door een korten spoorweg met 1 op 50 helling. Magazijn-loodsen, werkplaatsen en woonhuizen voor de arbeiders werden opgericht. Al de werklui moesten uit Engelsch-Indië komen. De staf kende het werk niet, noch de taal, noch elkaar. Ondergeschikten, in Indië en in het land zelf aangeworven, waren onbekwaam of dronkaards; die uit Engeland voldeden behoorlijk. In het land was niets te krijgen: geen water, geen voedsel, geen bamboe, geen touw, geen hout. Inlandsche strooptochten eischten militair geleide bij de opname. De bouw maakte een organisatie noodig, die niet minder was dan voor een leger van 15000 man, in een land zonder eenig vervoermiddel te land of te water, zonder trekdieren of karren, met een operatiebasis, waarheen alles moest worden aangevoerd van uit een ander werelddeel. De lijn moest teleskopisch worden gebouwd en het was niet mogelijk ploegen arbeiders te werk te stellen ver van de meest vooruitgeschoven rails. Watertreinen moesten loopen. Tijdelijke zijlijnen, bruggen, draadbanen, hellende vlakken, kabel-

spoorwegen werden aangelegd. De tetsevlieg doodde in de eerste 40 K. M. alle ingevoerde transportdieren. 28 Indische werklui werden door leeuwen verslonden. Leeuwpaniek ontstond onder de koelies, en eischte de oprichting van „lion-proof-"gebouwen. Steken van insekten veroorzaakten zweren, zoo venijnig dat ledematen moesten worden afgezet. Malaria-epidemieën troffen soms 90 percent van de ploegen tegelijk. De viaducten over de diepe ravijnen konden niet anders dan teleskopisch worden gebouwd. De spoorweg is lang 1000 K. M. van Mombasa (Oostkust)-Victoria. Hoogste punt: 2500 M. boven de zee bij Mau-Summit en dalende naar Victoria-Nyanza tot 1000 M. boven de zee.

Intusschen de spoorweg was er, zooals WILBY bij de discussie deed uitkomen, die er 5 jaar geweest was en juist was thuis gekomen. Vele photo's, profillen etc. verduidelijkten deze voordracht.

Van een oud-ingenieur der reeds genoemde I. B. E. A. Cy vernamen wij nog — niet bij de voordracht — menige bijzonderheid over de voorbereiding van dezen spoorweg.

Het kapitaal der Cy. bestemd voor den spoorweg raakte op. De werkzaamheden werden gestaakt en men klopte aan doove ooren bij het liberale ministerie, dat geen hulp wilde geven. Toen het Tory-ministerie kwam, nam dit de spoorwegzaak onmiddelijk van de Cy over en voerde den spoorweg zelf uit. Onze zegsman erkende ten volle de verdiensten van den adviseur en niet minder van den uitvoerenden hoofdingenieur WHITEHOUSE. Maar moeilijker geduldwerk dan de technische opname en uitvoering hadden de ambtenaren der Cy te verrichten, voor zij de spoorwegzaak zoover hadden gebracht, dat de Staat ze uit imperialisme overnam.

BEZUINIGING DOOR ELECTRICITEIT ALS DRIJFKRACHT OP SPOORWEGEN,

DOOR

Prof. CARUS-WILSON.

De zij- en locaal-lijnen van de groote spoorwegen zijn het minst productief, en zullen dit nog minder worden nu een netwerk van (electrische) tramlijnen zich in alle richtingen begint uit te breiden over het land.

Om stoomtrekkracht met voordeel te gebruiken is groote treinlengte noodig, hetgeen bij weinig vervoer leidt tot: groote tijdsruimte tusschen opvolgende treinen, slechte verbinding tusschen steden aan zijlijnen, oponthoud van treinen bij het aansluitingspunt aan de hoofdlijn. Als de treindienst op de zijlijnen kon verkregen worden met meer treinen en kleinere trein-eenheid, dan zou het reizen op die locaallijnen (cross country travel) meer populair worden, zooals thans het reizen op de hoofdlijn.

Spreker brengt een en ander in cijfers, volgens de opbrengsten op de Engelsche spoorwegen en breekt een lans voor electrische tractie, als voldoende aan de gevraagde opgave: meer treinen, kleinere trein-eenheid. Immers in plaats van de stoomtrein elke 2 uur, kan men een electrische trein elk half uur laten loopen, elk met $^1/_4$ der plaatsruimte voor reizigers en goederen, en $^1/_5$ van het eigen gewicht. Het kolenverbruik per ton-mijl is even groot aangenomen bij beide tractie-stelsels. Maar de onderhoudskosten van het materieel zijn belangrijk minder. Elke man kan 50 percent meer treinkilometers doen. Zoo gaat de hoogleeraar voort met cijfers te geven, pleitende voor de electrische tractie op de zijlijnen van groote spoorwegen en hij komt ten slotte tot het resultaat, dat ze bij alle Engelsche groote spoorweg-maatschappijen dient te worden ingevoerd, wanneer er kans is dat het vervoer op de zijlijnen met 70 pCt. kan toenemen. Men werkt dan met electriciteit goedkooper dan met stoom.

De discussie na deze voordracht was niet onaardig. Eerst betrapte HARRY RITCHIE, super-intendent van de Taaf Vale Railway, den hoogleeraar op een grove fout n.l. het niet in rekening brengen van de groote kosten van overlading van de electrisch gedreven zijlijnen op den stoom-hoofdspoorweg, en viel hem aan dat hij werkte met dagkilometer-cijfers, die volgens spreker niets zeggen. Hij wees op het groote kapitaal vastgelegd in materieel, dat waardeloos zou worden bij invoering van electrische tractie. Tenzij men, inplaats van de bovengrondsche, uit een centrale bewogen, electrische tractie, een electrische motorwagen uitvond, die zich zelf zijn kracht verschafte zooals een gewone locomotief, zou de stoomtractie nog lang standhouden. Hij riep de electrische ingenieurs op, hieraan hun krachten te wijden.

Ook sir DOUGLAS FOX's vurigste wensch bepaalde zich tot dat nog steeds onvindbare ding: de lichte, practisch bruikbare accumulator. Deze spreker wees ook op het groote gevaar voor de opbrengsten der groote spoorwegen als zij zich geheel laten verdringen uit het locaal-verkeer door de electrische tramwegen, (in Nederland zouden wij zeker zeggen door de stoomtramwegen), vooral waar het geldt de verbinding van voorsteden en plaatsen dicht bij de groote steden. In Amerika hebben de groote spoorwegen dat al lang begrepen en zij hebben zich geheel ingericht voor snel, goedkoop en haast onafgebroken verkeer met de voorsteden. Maar met stoom gaat dat heel lastig en bovengrondsche leidingen vindt hij ten slotte heel gevaarlijk.

De hoogleeraar toonde zich een goed debater bij zijn antwoord. Lichte accumulators zijn er nu eenmaal niet en het is onwaarschijnlijk dat ze er spoedig zullen zijn. Niet voor lange afstanden geloofde hij in de naaste toekomst aan electrische bovengrondsche tractie, maar voor de voedingslijnen van de hoofdlijn en het plaatselijk voorsteden-verkeer is zij gewoon onvermijdelijk. Stoom heeft daarvoor uitgediend.

ONTWORPEN TUNNEL TUSSCHEN SCHOTLAND EN IERLAND.

DOOR

JAMES BARTON.

Zuivere toekomstmuziek! De tunnel is zeer schetsmatig ontworpen in rechte lijn tusschen Carlisle en Belfast. Het beginpunt in Schotland van de tunnelbaan is Stanvaer. Van daar tot Belfast in Ierland is 83 K.M. Hiervan is 56 K.M. tunnel en daarvan is weer 40 K.M. onder de zee. Ze is ontworpen met een electrische krachtsoverbrenging van uit centrales bij de 2 hoofdschachten, elk aan beide zijden van het Iersche kanaal. Begrooting inclusief renteverlies 120 millioen gulden. Spreker beschouwt het ontwerp niet uit het oogpunt van rentabiliteit, maar van openbaar nut. De Regeering schijnt niet afkeerig van een subsidie, als het definitieve ontwerp gereed zal zijn.

NIEUWE SIGNAALSTELSELS OP SPOORWEGEN.

DOOR

J. A. TIMMIS.

De drie nieuwere seinstelsels zijn: hydraulische, pneumatische en electrische. De eerste vindt spreker de beschrijving niet waard. Van de tweede worden gebruikt: 1°. het Westinghouse hooge druk stelsel, dat eerst hydro-pneumatisch, thans electro-pneumatisch werkt; 2°. het lage-druk pneumatische stelsel. Wat de 3de methode betreft, de electrische stelsels, zoo zijn velerlei systemen beproefd, waarvan de voornaamste worden beschreven. Het eerst werden zij in Engeland toegepast door spreker op de Liverpool Overhead Railway. Het belangrijkste in Engeland is het zoogenaamde Crewe-stelsel, ontstaan te Crewe onder directie van WEBB.

Zeer duidelijke teekeningen verduidelijkten deze voordracht, die eindigde met een algemeene ovatie aan den spreker, na een discussie, waarin verschillende sprekers elkaar en elkaars stelsels om strijd hulde brachten en apprecieerden.

DE MILITAIRE SUDAN-STAATSSPOORWEG

DOOR

den majoor der genie C. B. MACANLEY.

Op den voorgrond staat dat 1°. de spoorweg oorspronkelijk werd aangelegd om een leger te velde te voorzien: dit bepaalde het tracé, stelsel van werken en materialenkeuze.

2°. Als gevolg van 1°. is 50 pCt. van de lijn in de woestijn gelegd.

3°. Elke trein, haar eindpunt verlatende, heeft 400 M^3. water mee te dragen om de waterlooze woestijnstreek door te kunnen komen. Dit water wordt meegevoerd in 5 bijzondere tankwagens, achter den tender, hetgeen het nuttig draagvermogen van den trein belangrijk vermindert.

De Sudan-spoorweg heeft twee takken, beiden afgaande te Wadi Halfa. De eene tak, 938 KM. tot Khartoum, de andere 327 KM. naar Kerma (in de provincie Dongola). Beide lijnen en het materieel werden beschreven. Een van de grootste moeilijkheden bij de exploitatie is de groote slijtage van allerlei aard door zand.

Een levendige discussie volgde. Wij stippen hiervan slechts een paar punten aan.

Sir DOUGLAS FOX verheugde zich er over, dat de Sudan-

spoorweg een deel was van de toekomstlijn Kaïro — Kaapstad. En daarom prees hij het, dat de spoorwijdte van 3′6″ = 1.067 M. was gekozen, die bestemd was de standaard-spoorwijdte te worden in de hoofdlijn van Afrika.

Natuurlijk werd de geschiedenis der Atbara-brug, die in Amerika gebouwd werd, toen geen enkele Engelsche fabriek kon inschrijven wegens den korten bouwtijd, ter sprake gebracht. Sir BENJAMIN BAKER oordeelde, dat hierdoor ten onrechte een klad was geworpen op de Engelsche fabrieken, die door dit brug-ontwerp waren overvallen. Want dat zij even goed vlug kon werken als de Amerikanen, bleek uit den herbouw van een brug, die door de Boeren was opgeblazen. Het Kaapsche Gouvernement had door tusschenkomst van spreker in 3 weken tijd een nieuwe brug doen vervaardigen in Engeland.

AUSTRALISCHE SPOORWEGEN

DOOR

Prrof. W. C. KERNOT.

Spreker gaf een overzicht van het spoorwegstelsel in Australië. Een groot bezwaar is de groote verscheidenheid van spoorwijdte. De spoorwegen worden hoofdzakelijk van staatswege aangelegd en geexploiteerd, en de nog aanwezige particuliere lijnen zullen zonder twijfel door den Staat worden opgeslurpt. Een duidelijke kaart, en photo's van het materieel verduidelijkten de voordracht.

Over die verschillende spoorwijdte werd bij de discussie nog 't een en ander gezegd door HALL BLYTH, die er op wees hoe dit echter overal in de wereld moeilijkheden geeft. Al moge het waar zijn dat voor secundaire spoorwegen een kleine spoorwijdte goedkooper en op zichzelf evengoed bruikbaar is, hij oordeelde het toch veel beter dat alle secundaire spoorwegen de spoorwijdte der groote spoorwegen aannamen, zoodat de wagens op elkaars lijnen konden loopen.

GOEDKOOPER TARIEVEN OP SPOORWEGEN

DOOR

HORACE BELL.

Natuurlijk slaat dit hoofdzakelijk op de 3e klasse reizigers: 90 pCt. van het totaal; de tweede klasse verkeert volgens spreker in doodstrijd, terwijl de 1ste klasse hoofdzakelijk alleen maar onderhouden wordt als een politieke concessie tegenover een kleine maar machtige groep van klanten. De richting is dan ook naar het één-klasse-stelsel met lage tarieven, dat bij omnibussen, tramwegen en op de Central London Railway reeds zulk een schitterend succes heeft.

Maar over het passagierstarief heerscht het conservatisme. Men houdt steeds vast aan het „een penny per mijl"-stelsel en men laat ongebruikt de mijn van rijkdom, die gelegen is in het veel verlaagde tarief met veel grooter reizigersvervoer. Als het x kost om 100 reizigers te vervoeren, kost het geen 5 x om er 500 te vervoeren.

Het ontbreken van stelselmatige spoorwegstatistiek in Engeland is ook al voor een groot deel schuld aan de bedeesdheid en behoudzucht van de spoorweg-maatschappijen.

Het is beschamend voor Engeland dat de spoorwegstatistieken in Britsch-Indië volmaakt goed in orde zijn en spreker schrijft het werkelijk voor een deel daaraan toe dat men daar soms veel economischer vervoert. Spreker twijfelt er niet aan dat, wanneer het tarief plotseling op de helft werd gebracht, dus op ½ penny per mijl, de spoorwegen meer zouden opbrengen. Maar de spoorwegmaatschappijen zeggen: onze ambtenaren en werklui krijgen hun loon, commissarissen krijgen hun tantièmes en de aandeelhouders een matig dividend. Wat wilt ge meer. Dat „meer" is het recht van het Britsch publiek op toepassing van nieuwere denkbeelden. Er zijn waarlijk nog maatschappijen, die zóó achterlijk zijn, dat zij sneltreinen laten loopen alleen met eerste en tweede klasse wagens, of met verhooging voor 3de klasse passagiers.

De lezer zal er aan denken dat de klachten van HORACE BELL slechts betrekking hebben op de Britsche spoorwegen!

* * *

Aan het einde van dit secte-overzicht gekomen, moeten wij opmerken, dat geen enkele sectie zulk een bijzonder Engelsch karakter had als de spoorweg-sectie, waarin niet één vreemdeling voordroeg of discussieerde. Maar daarom juist was de sectie voor een luisterenden buitenlander van gewicht, omdat hij hier een kijkje kreeg op speciaal Engelsche en Engelsch-kolonische spoorwegtoestanden.

(*Wordt vervolgd.*)

UIT ONS PARLEMENT.

WATERSTAATSBEGROOTING VOOR 1902.

Kosten van het Departement.

Wegens uitbreiding van den werkkring van het Departement van Waterstaat is vermeerdering van personeel noodig o.a. bij de afd. Waterstaat A, met een adjunct-commies ad f 1200, aan de afd. Spoorwegen met een adjunct-commies ad f 1200, en een tweede klerk ad f 500, aan de afd. Handel en Nijverheid met een commies ad f 2000, en een buitengewoon geëmployeerde ad f 2000.

Verder wordt f 1200 meer aangevraagd, ten einde te voorzien in de jaarwedde van een adjunct-commies bij de afd. Waterstaat T, die, na de benoeming van den aan de vroegere afd. Waterstaat gedetacheerden ingenieur van den Rijkswaterstaat, tot chef van eerstgenoemde afdeeling is aangesteld.

Het werd wenschelijk geoordeeld in de door die benoeming ontstane vacature te voorzien, niet door het detacheeren van een anderen ingenieur van den Rijkswaterstaat, maar door de aanstelling van een vasten ambtenaar.

Tengevolge van den overgang van de afd. Landbouw van Binnenlandsche Zaken naar Waterstaat is f 25050 meer noodig voor jaarwedden der ambtenaren van het Departement, waar tegenover staat een vermindering met f 22800 wegens den overgang van het grootste deel van het personeel der afd. Arbeid en Fabriekswezen naar Binnenlandsche Zaken. De zorg voor de uitvoering van Hinder- en Stoomwet blijft bij Waterstaat.

Waterstaat.

Het ontwerp voor verbetering van den waterweg van Dordrecht langs Brouwershaven naar zee is nader in studie genomen, ten einde daarna voorstellen omtrent de uitvoering te doen. Tot het doen der noodige peilingen en opmetingen is f 8000 bestemd.

In 1894 is bepaald, dat de adjunct-opzichters van den waterstaat zouden worden aangesteld op de bezoldigingen, die zij destijds als buitengewone opzichters genoten, met toekenning bovendien van een toelage wegens korting voor pensioen gedurende de eerste 4 jaren na de benoeming, en dat deze ambtenaren op dezelfde bezoldiging zouden blijven staan, tot hun overlijden, of totdat zij zouden kunnen worden gepensionneerd.

In 1902 zullen er 31 in dienst zijn. Van dezen doen 11 denzelfden dienst als de opzichters van den waterstaat, terwijl de overigen zeer te waardeeren krachten bij het toezicht op de uitvoering der werken zijn.

In verband hiermede wordt het niet billijk geacht om aan het voornemen van 1894, om deze ambtenaren steeds op het toen door hen genoten traktement te doen blijven staan, verder vast te houden. Daargelaten toch, dat er geen voldoende reden kan bestaan om, waar een zeker aantal adjunct-opzichters den gewonen opzichtersdienst verricht, hen verstoken te doen blijven van een opklimming in bezoldiging, die toch ook door de opzichters wordt genoten, zou op den duur 's Rijks belang worden geschaad, indien de prikkel tot ijverige plichtsbetrachting, die in een geleidelijke verhooging der inkomsten van de ambtenaren is gelegen, zou blijven ontbreken. Daarom is een regeling ontworpen tot geleidelijke verhooging der jaarwedden van deze ambtenaren, wier aanstelling slechts als een overgangsmaatregel, tot uitbreiding van het korps opzichters van 100 tot 140 is te beschouwen, bij welke regeling rekening is gehouden met aard en duur der diensten, die zij bewijzen, en waarbij is gelet op leeftijd en geschiktheid, alsmede op het aanvangstraktement van ieder.

Met inachtneming van een en ander knnnen de adjunct-opzichters in 3 groepen verdeeld worden, met maximum bezoldigingen van f 1800 voor die der 1e, f 1500 voor die der tweede en f 1200 voor die der 3e groep.

Aan de bureelambtenaren van den Waterstaat zal in het vervolg, bij voldoende bekwaamheid, ijver en geschiktheid, om de 2 jaar een traktementsverhooging van f 100 worden toegekend, totdat de maximum jaarwedde der klas, waarin de ambtenaar is gerangschikt, zal zijn bereikt.

Bevordering van een lagere naar een hoogere klas zal echter, nadat de 1e en 2e klassen zijn aangevuld, tot het voor elk dier klassen gestelde maximum aantal van 40, slechts in geval van vacature kunnen geschieden.

Voor 1902 wordt voor een en ander f 6160 gevorderd, waarin tevens begrepen is eenige uitbreiding van personeel. Het zal daardoor mogelijk zijn om het aantal ambtenaren der 1e klas op het maximum van 40 te brengen en dat der 2e klas tot 35 uit te breiden, terwijl het in het voornemen ligt om in 1903 het aantal ambtenaren der 2e klas eveneens op het maximum van 40 te brengen. Bovendien zal aan de ambtenaren, die niet in rang kunnen worden bevorderd, voor zooveel zij het maximum der jaarwedde van de klas, waarin zij zijn geplaatst, nog niet hebben bereikt en mits zij geschikt zijn, een verhooging van bezoldiging worden verleend, passende in de regeling.

Aan de havenmeesters en -knechts, sluismeesters, hulpsluismeesters, sluiswachters en -knechts, brugwachters en -knechts, pontwachters en -knechts, machinisten, machinist-stokers en stokers op stoom-

ponten, directievaartuigen en stoomgemalen, alsmede kanaalwachters zullen 4 5-jaarlijksche verhoogingen van traktementen worden toegekend, zoodat in 20 jaar een zeker maximum wordt bereikt. Deze verhoogingen zullen worden berekend naar een minimum percentage van het aanvangstraktement. Dit percentage kan worden gesteld op ± 7 pct. De 5-jaarlijksche verhoogingen zullen bedragen bij aanvangsbezoldigingen van f 300 tot en met f 429 f 30, f 430 tot en met f 574 f 40, f 475 tot en met f 714 f 50, f 715 tot en met f 854 f 60.

De aanvangsbezoldiging wordt bepaald in verband met aard en omvang der te bewijzen diensten en daarbij wordt rekening gehouden met den levensstandaard der streek, waarin de benoemde moet wonen.

In de regeling zijn niet te begrijpen de kanaalbeambten, die een aanvangsbezoldiging van minder dan f 300 genieten, noch beambten, wier aanvangsjaarwedde meer dan f 854 bedraagt.

Het voornemen is om voor de ambtenaren bij den algemeenen dienst hetzelfde toe te passen als voor de bureelambtenaren van den waterstaat, n.l. toekenning, bij gebleken geschiktheid, ijver en bekwaamheid van een traktementsverhooging van f 100 om de 2 jaar. Ook bij deze ambtenaren zal bevordering van de lagere naar de hoogere klas, nadat het aantal ambtenaren der 1e klas zal zijn gebracht op het maximum van 15, alleen plaats hebben in geval van vacature. Het aantal ambtenaren der 1e klas bedraagt thans 13. Dit zal in 1902 met 1 worden vermeerderd, door de aanstelling van een opzichter van den waterstaat, die in dienst een ongeluk heeft gekregen, waardoor hij het volledig genot zijner beide beenen moet missen, tot ambtenaar bij den algemeenen dienst, op zijn tegenwoordige jaarwedde van f 1300. Daartegenover zal waarschijnlijk een ambtenaar der 2e klas kunnen overgaan in het korps bureelambtenaren.

Voorts zal nog een ambtenaar der 2e tot de 1e klas worden bevorderd, terwijl overigens de bezoldiging van het in dienst zijnde personeel zoodanig wordt geregeld, alsof de periodieke traktementsverhooging van af de aanstelling gold.

De f 1000, tot nog toe uitgetrokken voor de helft der bezoldiging van een tijdelijk adjunct-ingenieur, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, als verlofstraktement, is vervallen, wegens op verzoek eervol verleend ontslag.

Voor verbetering der groote rivieren worden weder diverse sommen aangevraagd.

De uitwerking van de in de Waal in 1897—1900 aangelegde grondkribben is op enkele van de riviervakken waarin zij zijn aangelegd, gunstig, zoodat de vaargeul, ter plaatse waar men die in verband met den horizontalen vorm der rivier wenschte, is verdiept. Op andere vakken heeft die uitwerking vooralsnog niet aan de verwachtingen beantwoord; op sommige dezer vakken, waarin zich thans sedert eenige jaren grondkribben bevinden, is niet alleen de gewenschte blijvende en standvastige vaargeul niet op de gewenschte plaats ontstaan, maar ontbreekt in enkele van deze laatste vakken, waar dat wel het geval is geweest, nog de verlangde diepte. Een doorgaande vaargeul van 100 M. breed en 3 M. diep onder normaal laag-water blijft beoogd.

De toestand der vaargeul op de Beningen is gunstig en doet verwachten dat de gewenschte diepte van 2,50 M. onder laagwater met het baggerwerk, waarvoor f 13000 is uitgetrokken, kan worden gehandhaafd. Overigens is op de Dordtsche waterwegen, afgezien van de Beningen, baggerwerk noodig tot behoud van den tegenwoordig gunstigen toestand.

Toestand en richting van het Aardappelengat en met name de wederaanzanding van de daarin gebaggerd wordende geul, zijn sedert 1900 van dien aard, dat aan vermindering van het daarvoor uitgetrokken bedrag van f 77500 nog niet is te denken.

Een onderzoek is aanhangig naar de mogelijkheid om op andere wijze dan door het telken jare met vrij groote kosten baggeren van een geul, welke na slechts korten tijd weder versmalt en verzandt, een doorgaande vaargeul van voldoende diepte (50 d.M. onder L. W.) in het Haringvliet tot in zee tot stand te brengen en op die wijze, in afwachting van de totstandkoming van den verbeterden waterweg van Dordrecht langs Brouwershaven naar zee, beter in de behoefte van de zeevaart van Dordrecht te voorzien.

Voor verlegging van den Maasmond is tot 1 Juni 1901 besteed f 20.008.713.

De brug over den Dintel te Stampersgat dient vernieuwd te worden. Daarvoor komt in aanmerking het bouwen van een ijzeren draaibrug met vast gedeelte op gemetselde pijlers en landhoofden, ongeveer ter plaatse van de bestaande brug. De afstand van de landhoofden thans ruim 50 M. kan ongeveer 10 M. minder worden, terwijl een doorvaartwijdte van ruim 11 M. zal worden behouden.

De kosten zijn voorloopig geraamd op f 60.000, waarvan als 1e deel f 10.000 op deze begrooting wordt uitgetrokken.

De op den waterweg langs Rotterdam naar zee, tusschen Maassluis en Hoek van Holland, verkregen uitkomsten met lage dammen langs de oevers buiten het groot scheepvaarwater waren gunstig. In 1902 wordt daarmede voortgegaan.

Tot verbetering van de hoofden op Vlieland, het landwaarts verlengen en versterken van de koppen van eenige hoofden en de geleidelijke reconstructie en versterking, is gedurende de eerste 15 jaar in het geheel te rekenen op f 300.000.

Getracht zal worden door uitvoering van eenig baggerwerk door het Brakzand, tusschen Schiermonnikoog en Oostmahorn, een meer bruikbaren vaarweg te bekomen. Hiervoor is f 5000 uitgetrokken.

Een deel van het noordelijk haventerrein te Moerdijk, onmiddellijk vóór den tuin der havenmeesterswoning, is van lieverlede gaan verzakken. De verzakking was in 1899 zoo toegenomen, dat zelfs 3 meerpalen, die daar ter plaatse achter den havenmuur zijn geplaatst, mede verzakt waren en wel zoodanig, dat een dezer zich reeds bevond met den kop beneden den bovenrand van de dekzerk. Herstelling in den vorigen toestand mocht niet baten. Door de getroffen maatregelen werd de beweging van den muur wel beteugeld, maar geheel tot staan gekomen is zij niet.

Een onderzoek omtrent de oorzaak dezer verzakkingen heeft aangetoond, dat deze is gelegen in het vooruitschuiven van den bazaltmuur, vermoedelijk ten gevolge van onvoldoende lengte der heipalen van de fundeering.

De goedkoopste wijze om in deze zaak te voorzien zal zijn om den muur over 200 M. te vervangen door een steenglooiing, waarin zich op verschillende plaatsen trappen bevinden. Hiervoor is f 13.000 bestemd.

De in 1859 gebouwde kaaimuur langs de oostzijde der buitenhaven te Nieuwesluis vertoont beweging aan de havenzijde, terwijl het achter gelegen terrein verzakt. Een deel van den muur is reeds ± 0,40 M. vooruitgekomen. Herstelling over ± 50 M. is noodzakelijk.

De brug over het overlaatkanaal van de Roer te Roermond zal vernieuwd worden. Bij onderzoek naar den toestand van deze in 1852 gebouwde doorlaatbrug met houten jukken en steenen landhoofden, gelegen in den Rijksweg Maastricht—Roermond, is gebleken, dat het raadzaam is de houten onderbouw door ijzerconstructie te vervangen. De steenen landhoofden zijn, behoudens eenige noodige herstellingen, in goeden staat.

Het opgemaakt ontwerp omvat het maken van een paalfundeering, blijvende onder den laagsten grondwaterstand, met ijzeren jukken, in den geest van die uitgevoerd bij de brug over de Roer in den Rijksweg, in de nabijheid van het overlaatkanaal, voorts ijzeren liggers en gewone dekken.

De ijzeren jukken zullen, voor zoover onder het maaiveld gelegen, door een roestwerende cementlaag worden beschermd.

Een betonbekleeding van den bodem voorkomt uitspoeling ter plaatse, welke tot nog toe herhaaldelijk voorkwam. Het aantal jukken is zoodanig bepaald, dat de meest voordeelige constructie wordt verkregen, zonder de stabiliteit van de jukken in gevaar te brengen.

Voorgesteld wordt de bijdrage aan de Kon. Academie van Wetenschappen te Amsterdam met f 500 te verhoogen, voor het houden van aanteekeningen van geologischen aard bij grondboringen en doorsnijdingen van den bodem voor Nederland, opdat de onderzoekingen, op uitgebreider schaal dan tot nog toe plaats hebben.

Een Rijksbijdrage van $1/3$ der op ten hoogste f 15000 geraamde kosten is te verleenen tot verbetering der haven te Drimmelen. Bij vorst worden Oude Maasje en Donge spoedig onbevaarbaar en, terwijl de Amer langer bevaarbaar blijft, moeten de opvarende schepen, welke hun bestemming niet meer kunnen bereiken, ergens langs den Amer een schuilplaats zoeken. Hetzelfde geldt voor afvarende schepen, welke zich bij stormweder niet op het Hollandsch Diep durven wagen.

Onder beide omstandigheden ontbreekt een veilige ligplaats of vluchthaven. De havens van Lage- en Hooge Zwaluwe zijn daarvoor te klein en niet geschikt. De haven van Drimmelen daarentegen, ligt op een voor het gezochte doel zeer geschikte plaats aan den hollen oever der rivier.

Een Rijksbijdrage, eveneens van $1/3$ der kosten, tot een maximum van f 15,617, is uitgetrokken voor vernieuwing der 4 sluizen van de Noord-Willemskanaalmaatschappij.

(Wordt vervolgd.)

8ste Vergadering der vakafdeeling voor werktuig- en scheepsbouw.

De vergadering te Haarlem in het Brongebouw gehouden, op Vrijdag 27 September jongstleden, was druk bezocht door de leden der vakafdeeling, hoewel de Vrijdag voor menschen van zaken zeer moeilijk vrij te maken is. Er waren dan ook bijzondere omstandigheden, zooals de president deed uitkomen, die deze afwijking van de traditie der vakafdeeling ditmaal dringend eischten. Een aanvankelijk door den heer Stork toegezegde inleiding, over de electrische installatie der werf „Conrad", kwam niet op het convocatiebiljet voor, wegens verhindering van den inleider.

Na lezing en goedkeuring der notulen, alsmede de kennisgeving, dat de heer Schim van der Loeff de benoeming tot bestuurslid had aangenomen, werd voorlezing gedaan van eene dankbetuiging van het International Verband für Materialprüfungen der Technik voor verleende subsidie, van de lijsten van eenige geschenken, alsmede van de boeken op

het gebied der vakafdeeling in de Bibliotheek van het Instituut aangekocht op advies van de heeren BEUCKER ANDREAE en W. VAN GELDER, voor het daarvoor door de afdeeling beschikbaar gestelde bedrag van f 200.

Het rapport van de Commissie tot nazien der rekening en verantwoording van den Penningmeester over het 2de jaar, werd uitgebracht door den heer J. F. L. VAN HASSELT en luidde tot goedkeuring daarvan, waartoe onder applaus werd besloten.

Daar de heer VERSTEEGH wegens werkzaamheden in het buitenland verhinderd was tegenwoordig te zijn, konden de opmerkingen van de heeren COX, HUDIG, DOYER, ENNO VAN GELDER en DONKER DUYVIS over zijne in de vorige vergadering gehouden voordracht over „Onderzeesche Booten", niet door hem worden beantwoord.

De hoofdschotel was de fraaie voordracht van den heer HOLST over „baggermachines", welk onderwerp evenwel in de volgende vergadering nog aan discussie zal worden onderworpen, daar de Voorzitter het doelmatiger oordeelde, dat de leden eerst het bezoek aan de werf „Conrad" zouden brengen.

Spreker gaf een helder overzicht van de verschillende types van baggerwerktuigen, zooals die zich in de laatste helft der vorige eeuw hebben ontwikkeld in Nederland, uit vroegere meer primitieve types.

De Voorzitter bracht den heer HOLST hulde voor zijne naar vorm en inhoud voortreffelijke voordracht, waarover wij geen détails mededeelen, daar we immers het voorrecht zullen hebben, haar in haar geheel in „De Ingenieur" te lezen.

De directie der werf „Conrad" bood een dejeuner aan in het Brongebouw en stelde de aanwezigen daarna in de gelegenheid haar inrichting te bezichtigen. We kregen allen den indruk van een bloeiende fabriek, die volop werk heeft. De werkplaatsen werden bezocht, waarbij we o.a. konden opmerken hoezeer het afwerken door middel van freezen algemeen toepassing vindt, ook daar waar men er vroeger niet aan dacht. Vervolgens werden de baggervaartuigen, die op stapel stonden, bezien en daarna werd onder anderen lang vertoefd op de voor Spanje bestemde ter aflevering gereed liggende kapitale zuiger *Guayara*, die weldra onder eigen stoom de reis zal aanvaarden naar Sevilla en die thans stoom op had. Hierna werd een bezoek gebracht aan de afdeeling der machinale houtbereiding.

't Was nu of we weer te Parijs waren in afdeeling VI génie civil et moyens de transport toen we de compleete, met op de wereldtentoonstelling in 1900 met den grand prix bekroonde uitstalling der werf „Conrad" in haar geheel zagen opgesteld, die te Parijs zoozeer de aandacht heeft getrokken. Behalve zeer leerzame modellen van de voornaamste types van baggerwerktuigen, is er een globe, waarop de plaatsen zijn aangegeven, waar deze fabriek materieel geleverd heeft: dat is letterlijk over de geheele wereld.

Aan heeren directeuren en ingenieurs der werf-Conrad een woord van waardeering voor hetgeen zij tot stand brachten en vanwege de Vakafdeeling voor Werktuig en Scheepsbouw een welgemeend woord van dank voor de organisatie waardoor het bezoek voor allen vruchtdragend is geweest.

BOEKBEOORDEELING.

Rijkstelegraaf. — Handleiding voor de beoefening van den Technischen Kantoordienst. (1901).

Toen in 1892 een nieuwe uitgaaf van de „Handleiding voor de beoefening van den technischen kantoordienst bij de Rijkstelegraaf" was verschenen, wijdde het *Journal Télégraphique* aan dit werk eenige zeer waardeerende woorden, daarbij o.m. zeggende:

> Nous avons été néanmoins frappé de la simplicité et lucidité avec lesquelles on a traité le sujet sans sacrifier la caractère scientifique. En effet, il faut faire à l'auteur inconnu ce compliment qu'il double le savant d'un pédagogue. L'étudiant est insensiblement introduit dans les idées modernes sur l'électricité et cela sans grand appareil mathématique, comme il convient pour la classe de jeunes gens qui se vouent à la télégraphie et qui ne disposent généralement que d'une instruction moyenne.

Kort geleden is van wege het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegraphie van bovengenoemd werk een nieuwe, aanmerkelijk uitgebreide uitgaaf verschenen, waarop, naar onze meening, de woorden, die het *Journal Télégraphique* ten opzichte van de vorige uitte, volkomen van toepassing zijn; wij zouden daaraan slechts willen toevoegen, dat het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegraphie opnieuw heeft getoond de belangen van de ambtenaren en van den dienst te begrijpen en te willen bevorderen. Door de samenstelling van genoemd werk, waarin beschrijvingen zijn opgenomen van de in de laatste jaren ingevoerde stelsels en toestellen, en dat daardoor geheel staat op de hoogte, die het vak der telegraphie en telephonie tegenwoordig heeft bereikt, wordt de studie van de ambtenaren in hooge mate vergemakkelijkt en niet minder veraangenaamd. Als zoodanig is het boek van groote waarde en veel nut. En waar de ambtenaren op zulk een voortreffelijke wijze in de gelegenheid worden gesteld zich te bekwamen en zich voor hun betrekking voor te bereiden, daar kan het niet anders, of de dienst moet daarvan de vruchten plukken in het belang van het publiek, in het belang van den handel, de nijverheid en de algemeene ontwikkeling. Doch ook voor anderen dan zij, die zich in het vak der telegraphie begeven, is het werk ontegenzeggelijk niet van belang ontbloot. Waar meer bepaald de telephonie zich verbazend uitbreidt, waar het aantal plaatselijke telephoonnetten voortdurend toeneemt en verbindingen tusschen op groote afstanden van elkander gelegen plaatsen meer en meer tot stand komen, zullen velen voordeel kunnen trekken uit de gegeven beschouwingen omtrent de voorwaarden, waaraan de inrichtingen behooren te voldoen om een goede gemeenschap per telephoon te verzekeren.

Dat de uitbreiding, welke de nieuwe uitgaaf heeft ondergaan, nogal belangrijk is, blijkt reeds dadelijk uit de toename van den omvang der „Handleiding", die thans 384 blz. telt met 330 figuren, welke laatste een afzonderlijken atlas met 74 platen samenstellen, tegen 246 blz. met 250 figuren in de vorige uitgaaf. Dit is in hoofdzaak te zoeken in de beschrijvingen der bovenbedoelde nieuw-ingevoerde stelsels en toestellen, waarvan wij meer in het bijzonder noemen de duplex-systemen, de intercommunale en internationale telephonie en de bij dezen dienst toepassing vindende toestellen, maar is mede een gevolg van de zaakrijke en uitvoerige uiteenzetting van den veel in gebruik zijnden, ingenieusen toestel van HUGHES.

De indeeling van het werk is in hoofdzaak dezelfde als die der uitgaaf 1892. De eerste twee hoofdstukken „Magneetkracht" en „Electriciteit" zijn van meer algemeen theoretischen aard; zij vormen den grondslag voor de verdere studie. In het derde hoofdstuk worden de „Electrische stroomen" behandeld, en wel, in verband met het doel van het werk, voor zoover zij betrekking hebben op de telegraphie en de telephonie. In dit hoofdstuk vindt men beschrijvingen van elementen, accumulatoren, galvanometers en electromagneten en verder de theoretische beschouwingen, waartoe de stroom aanleiding geeft. Onder het hoofd „Electrische geleidingen" is een overzicht gegeven van de samenstelling der lijnen en wat daartoe behoort. De meest uitgebreide hoofdstukken zijn de beide volgende „Telegraaftoestellen, verbindingen en stroomloopen" en „Telephoontoestellen, verbindingen en stroomloopen". Daarin zijn de in gebruik zijnde toestellen en verbindingen beschreven; het zijn bepaaldelijk deze beide onderdeelen van het werk, die den grooten vooruitgang van ons verkeerswezen op het onderwerpelijk gebied in de laatste jaren aantoonen. Vooral het laatstbedoelde hoofdstuk, waarin de telephonie in haar geheelen omvang wordt besproken, trekt zeer de aandacht. Het slothoofdstuk behandelt de „Storingen in de geleidingen".

Reeds vroeger waren wij voornemens melding te maken van het verschijnen van de nieuwe uitgaaf der „Handleiding"; wij achtten het werk echter te belangrijk om hiertoe over te gaan, zonder er vooraf grondig mede kennis te hebben gemaakt.

Een woord van bijzonderen lof mag ten slotte niet worden onthouden aan de voorbeeldige wijze, waarop, althans voor het grootste gedeelte, de figuren van den atlas zijn uitgevoerd.

Het werk is aanwezig in de bibliotheek van het Kon. Instituut van Ingenieurs (XXXVI, No. 45) en is voor het publiek verkrijgbaar tegen den matigen prijs van f 3.

INGEZONDEN STUKKEN.

Scoriae bricks.

Met bevreemding nam ik kennis van het ingezonden stuk van Dr. VAN DEN BERG te Leeuwarden in No. 37 van 14 Sept. 1901. Als het

toch waar is, dat de Scoriae bricks oorzaak zijndat paarden vallen, zoodat voor deze edele dieren het medelijden moet worden ingeroepen, hoe verklaart men het dan, dat het Gemeentebestuur tien jaar lang die gevaarlijke bestrating liet liggen? En hoe ook het verklaard, dat de heer v. D. BERG en anderen niet reeds vóór lang daarover geklaagd hebben? Buitendien blijkt uit zijn eigen schrijven, dat anderen het struikelen en vallen van de paarden *niet* toeschrijven aan het materiaal, dat voor de bestrating werd gebezigd.

Zijn de Scoriae bricks met te veel tonrondte gelegd en tegen hellingen, dan zou dááraan het vallen van paarden moeten worden toegeschreven. Beslist moet ik in elk geval er tegen protesteeren, dat de gladheid van genoemd materiaal er de schuld van zou hebben, zooals de genoemde inzender beweert.

Het eenige gebrek, dat de Scoriae bricks vroeger gehad hebben, bestond in de holten en oneffenheden, die in de bestrating voorkwamen, doch dit gebrek is thans door de toepassing van een verbeterd systeem bij de fabricage verholpen. Men make daarom steeds gebruik van Scoriae bricks *Dobb's Patent*; voor het ontstaan van holten en oneffenheden heeft men dan niet te vreezen.

Ieder ander materiaal, onder den naam van Scoriae briks aangeboden is onbetrouwbaar.

Ook is het niet onverschillig, wáár bestrating met Scoriae bricks wordt aangelegd. Toegepast op wegen met al te druk verkeer van rij- en voertuigen, vooral van zware vrachtwagens, zal zij niet voldoen; maar welk bestratingsmateriaal is daartegen bestand? Gelegd echter op vlakke straten, wegen, boulevards, singels of welke plaatsen ook, die zich voor luxe bestrating eigenen, heeft de ondervinding geleerd, dat de Scoriae bricks een plaveisel vormen, waarover voetgangers zich gemakkelijk en aangenaam bewegen en ook rijtuigen en lichte voertuigen gemakkelijk en met weinig geraas vooruitkomen. Zooals echter gezegd is, is het eene voorwaarde, dat de steenen gelegd worden met weinig tonrondte; is de ronding te sterk, of worden de steenen gelegd op hellende straten of wegen, dan voldoen zij niet.

Het steeds toenemend gebruik der Scoriae bricks, zoowel in de voornaamste gemeenten van ons land, als door het bestuur van 's Rijkswaterstaat en het bestuur der domeinen, is wel het meest afdoende bewijs, dat dit materiaal in het gebruik voldoet en voordeelen aanbiedt boven ander bestratingsmateriaal, en tevens de beste weerlegging is van de onbillijke critiek van Dr. VAN DEN BERG.

's-Gravenhage. W. DEURVORST.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
26 Sept.	762.2	W.	1	+16.6	—
27 »	769.8	N.N.W.	1	14.5	—
28 »	771.0	Z.	1	12.4	—
29 »	769.9	Z.O.	1	10.4	—
30 »	767.1	Z.	1	13.0	—
1 October	766.3	Z.	1	14.4	—
2 »	760.9	Z.Z.O.	1	14.6	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
27 Sept.	38.75	11.46	9.07	9.29	9.69	41.59	9.55	5.86
28 »	38.62	11.29	8.89	9.14	9.53	41.51	9.32	5.73
29 »	38.51	11.14	8.76	9.02	9.41	41.47	9.16	5.51
30 »	38.45	11.02	8 60	8.91	9.30	41.43	9.04	5.42
1 Oct.	38.64	10.93	8.53	8.84	9.23	41.51	9.09	5.31
2 »	38.67	11.02	8.58	8.89	9.28	41.41	9.00	5.27
3 »	38.57	11.08	8.67	8.97	9.35	41.48	8.87	5.21

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Leeraar in de Wiskunde.

De Minister van Binnenlandsche Zaken brengt ter kennis van belanghebbenden, dat te vervullen is de betrekking van leeraar in de wiskunde aan de Rijks- hoogere burgerschool met 5-jarigen cursus te den Helder. Het aantal wekelijks te geven lesuren bedraagt 22.

Zich vóór 14 October a.s., met mededeeling van het aantal dienstjaren aan eene hoogere burgerschool of gymnasium doorgebracht, aan te melden bij den inspecteur van het middelbaar onderwijs, dr. J. CAMPERT, te 's Gravenhage.

Voorkoming en Beperking van Werkstakingen.

Directeuren der Ned. Maatschappij ter bev. van Nijverheid hebben aan de departementen de volgende drie vragen ter behandeling aangeboden, met verzoek hun vóór 1 Maart e.k. de slotsom hunner overwegingen te willen mededeelen:

1o. Hebben zich in uwe omgeving, in de laatst verloopen vijf jaren, werkstakingen voorgedaan in zoodanig aantal en van zoodanigen omvang, dat middelen noodig moeten worden geacht om het ontstaan van zulke belangen-verschillen tusschen werkgevers en werknemers te voorkomen of om, ingeval zij uitgebroken zijn, de nadeelige gevolgen te beperken?

2o. Kan het instellen van zoodanige middelen met gegrond vertrouwen op goeden uitslag worden overgelaten aan particuliere bemoeiing, of behooren zij te worden in het werk gesteld door in de Rijkswet wortelende verzoeningsraden?

3o. In welken zin behoort, uws inziens, de wet op de kamers van arbeid te worden aangevuld en gewijzigd, indien gij van meening zijt, dat het laatste lid der vorige vraag bevestigend moet worden beantwoord?

Noord-Friesche Locaalspoorweg.

Het baanvak van Ferwerd naar Dokkum en Metslawier, van den Noord-Frieschen locaalspoorweg, verlengde van de lijn Leeuwarden—Ferwerd, is 3 October voor het publiek geopend.

Van Leeuwarden gaat de lijn langs de navolgende plaatsen, Jelsum, Cornjum, Britsum, Stiens, Finkum, Hijum, Hallum, Marrum, Ferwerd, Blija, Holwerd, Ternaard, Hantum, Dokkum, Wetsens en Metslawier. Van laatstgenoemde plaats zal de lijn worden doorgetrokken tot Oostmahorn, met zijlijn over Kollum naar Drachten.

Vergoeding voor Boringen naar steenkolen.

De Minister van Waterstaat, handel en nijverheid vestigt in de *Staatscourant* de aandacht van belanghebbenden op de artt. 3 en 4 van de wet van 24 Juni 1901 (*Stbl.* no. 170), aldus luidende:

Artikel 3. Voor boringen in de in art. 1 bedoelde terreinen, welke de aanwezigheid van steenkolenlagen hebben aangetoond, wordt uit 's rijks schatkist eene vergoeding verleend tot een bedrag overeenkomende met dat der kosten aan zulke boringen in het algemeen verbonden.

Artikel 4. Hij die een vergoeding, als in art. 3 bedoeld, meent te kunnen vorderen, moet zich ter verkrijging daarvan, binnen één jaar na het in werking treden van deze wet, met overlegging van bewijsstukken tot staving van zijn recht, wenden tot onzen minister van waterstaat, handel en nijverheid, die hem, binnen zes maanden na dien termijn, kennis geeft of hij zich met de vordering, en tot welk bedrag vereenigt.

Wordt aan den belanghebbende het bedrag, waarop hij aanspraak maakt, niet binnen zes maanden na dagteekening van de in het eerste lid voorgeschreven kennisgeving uitbetaald, zoo kan hij, binnen zes maanden na het verstrijken van dien termijn, zijn vordering in rechte doen gelden.

Zij die een vergoeding, als bedoeld in bovenaangehaalde wetsartikelen, meenen te kunnen vorderen, worden uitgenoodigd zich daartoe, vóór 1 Augustus 1902, bij gezegeld request tot den minister te wenden onder overlegging van de noodige bewijsstukken tot staving van hun recht.

Russsiche boschexploitatie-maatschappij.

De *Ned. St. Courant* van 3 Oct. 1901 vermeldt de statuten der naaml. Vennootsch. Russische boschexploitatie-maatschappij gevestigd te Amsterdam.

Doel: het verkrijgen en exploiteeren van boschgronden in Rusland en elders, in het bijzonder van het landgoed «Loschemja,» in het gouvernement Smolensk, en voorts de houthandel in den ruimsten zin des woords, daaronder begrepen het zagen en in het algemeen het voor de markt bereiden van hout. *Duur* tot 31 Dec. 1975; *Kapitaal*: f 800000, verdeeld in 800 aandeelen, elk groot f 1000 *Bestuur*: 2 directeuren, van wie er een in Rusland en een in Nederland woonachtig moet zijn, onder toezicht van een raad van commissarissen van minstens 5 en hoogstens 7 leden. Voor de eerste maal treden op als directeur in Rusland, de heer C. HOOGENDIJK junior, commissionnair in hout te Riga, en als directeur in Nederland, de heer H. BENSMAN te Hilversum, en als commissarissen H. J. DE MAREZ OIJENS, S. PIEK, J. L. N. DE GIJSELAAR commissionnairs in effecten te Amsterdam, T. R. KOOPMAN, commissionnair in scheepsbouw- en timmerhout te Hilversum en J. H. VAN DER MEULEN junior, houthandelaar te Amsterdam.

INDISCHE BERICHTEN.

Zilverdraadsmeltzekeringen.

In de beschrijving van *De electrische krachtoverbrenging in de theefabriek Moendjoel* door A. R. W. KERKHOVEN in het

Tijdschrift voor Nijverheid en Landbouw in Ned.-Indië, Dl. LXIII, Aflevering 2, bladz. 42, komt het volgende voor.

Bij de reeds vrij hoog te noemen spanning van 250 Volts was het zaak bizondere zorg te besteden aan de goede isolatie van alle stroomvoerende deelen, vooral in de uit zeer brandbare materialen samengestelde woonhuizen. Bij kortsluiting tusschen twee geleidingen zouden toch groote vonken en lange lichtbogen kunnen ontstaan. De gewone looddraadveiligheden zijn bij deze spanning reeds totaal onbruikbaar; de A. E. G. wendt daarom zilverdraadveiligheden aan, welke bij te hooge spanning zonder bizondere hevige verschijnselen doorbranden, terwijl looddraden een hevigen knal zouden veroorzaken en bovendien niet altijd op het juiste moment zouden doorbranden.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Een brandende straat te Londen door beschadiging van electrische kabels.

Er was voor eenigen tijd een eigenaardige brand te Londen waardoor het nadeel werd aangetoond van het begraven van de kabels voor electrisch licht in den grond, in plaats van die in buizen te leggen.

Toen straatmakers in Londen bezig waren de blokjes hout van een straat nabij Charing Cross op te breken, doorboorde een van hen met zijn punthouweel de kabels voor het elektrische licht. Deze smolten dadelijk en het deksel der verbindingkasten werd in de lucht geslingerd. Het smelten der kabels ging met snelheid voort en op verschillende punten van Charing Cross Road begon de rook door de rioolopeningen en de kabelkasten te komen. Twee brandspuiten kwamen weldra in werking, de politie kwam en niemand werd gewond, maar het ongeval toont de betrouwbaarheid der looddraadveiligheden aan de centrale, die zich aan niets gestoord hebben!

Het ongeval bracht veel ontsteltenis te weeg, maar door de spoedige aankomst der politie werd de circulatie spoedig hersteld.

(*Industrie Electrique*, 10 Sept. 1901).

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 25 September 1901 is benoemd tot ridder in de orde van den Nederlandschen Leeuw, de heer H. C. van den Honert, directeur der Deli-maatschappij, te Amsterdam.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Toegevoegd: aan den chef der irrigatie-afdeeling Brantas, met Malang als standplaats, de ingenieur der tweede klasse C. F. Stoel; aan den chef der derde waterstaatsafdeeling voor de verbetering der irrigatie en voor de drinkwatervoorzieningen in Japara en Rembang, met Patti als standplaats, de ingenieur der 3e klasse J. van Tubergen.

Verleend: wegens ziekte, een tweejarig verlof, aan den ingenieur 2e kl. jhr. P. J. Boreel.

Bij de Staatsspoorw. op Java:

Ontslagen: uit zijn betrekking de tijdelijke onder-opzichter der 2e kl. Th. J. Pattiwaël van Westerloo.

Benoemd: bij de exploitatie tot opzichter 3e kl., de onder-opzichter 1e kl. H. J. Kuitert.

Overgeplaatst: van den aanleg van de lijn Kalisat-Banjoewangi naar de lijn Padalarang-Krawang de opzichter der 1e kl. D. H. K. Mentel, de tijdelijke onder-opzichter der 2e kl. P. E. J. Collée.

Bij de Genie:

Hersteld: boven de formatie in activiteit, de majoor op nonactiviveit, F. G. H. Vlasblom.

Bij de Marine.

Ontheven: eervol van de waarneming der betrekking van hoofd-ingenieur, eerstaanwezend ingenieur bij het vak van scheepsbouw en marine-stoomwezen te Soerabaja, de ingenieur H. C. Pennink, die wederom tot ingenieur bij dat vak benoemd is.

Bij het Mijnwezen:

Ter beschikkking gesteld: van den ingenieur der 3e kl. bij den dienst van het mijnwezen P. J. Jansen, voor de onderzoekingen ter westkust van Atjeh, de te Pangkalpinang bescheiden tijdelijk opziener J. W. Bom.

PERSONALIA.

— De Minister van Wat., H. en N. heeft bepaald, dat, te rekenen van 1 October 1901, bevoegd zal zijn in de 1ste arbeids-inspectie, de inspecteur van den arbeid A. J. M. Stoffels, wien als standplaats wordt aangewezen de gemeente Breda.

— Door den Minister van Koloniën zijn de civ.-Ingenieurs I. Th. van Rosse, J. Blackstone, D. Meijer en L. Valk gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, om te worden benoemd tot adspirant-ingenieur bij den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken daar te lande.

— Door Burg. en Weths. van Schiedam wordt den gemeenteraad ter benoeming voorgedragen voor tijdelijk leeraar aan de Burgeravondschool, de werktuigk.-ingenieur P. Persant Snoep.

— De heer C. van Driesen is benoemd tot adspirant-adjunct-ingenieur bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen.

— Tot tijdelijk leeraar in de wiskunde aan de H. B. S. en de Teekenschool te Almelo is benoemd de heer H. Kock, te Dordrecht.

— De heer Wilmar, directeur der tramlijn Hoorn—Enkhuizen, heeft ontslag gevraagd, wegens zijn benoeming tot directeur van een fabriek te Tiel.

— Met ingang van 1 October 1901 zijn benoemd tot adspirant-ingenieur der Telegraphie, C. H. de Vos, werktuigkundig ingenieur te 's-Gravenhage en Jhr. W. M. de Brauw, adjunct-ingenieur van den Waterstaat te Brielle.

— Bij beschikkingen van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 27 September 1901 is, met ingang van 1 October 1901, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend aan dr. P. Th. Coebergh, als assistent voor de scheikunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, en is. voor het tijdvak van 1 October tot en met 31 December 1901 als zoodanig benoemd A. J. Ultee.

— Bij beschikkingen van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 27 September 1901 is, met ingang van 1 October 1901, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend aan W. H. Keesom, als assistent voor de natuurkunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden, en is voor het tijdvak van 1 October tot en met 31 December 1901 in diens plaats benoemd dr. W. Heuse.

— Door den Minister van Koloniën zijn de heeren B. Streefland en L. G. Onrust ter beschikking gesteld van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, om te worden benoemd tot opzichter der derde klasse bij den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken daar te lande.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N. zijn tot buitengewoon opzichter benoemd W. J. Ragut J.Pz. te Dordrecht, bij het verruimen van en het maken van boordvoorzieningen langs de Zuid-Willemsvaart; S. Bos te Utrecht bij het opruimen van twee aanvaarstoelen en het maken van twee remmingwerken aan de noord- of kanaalzijde van het binnensluishoofd der Koninginnensluis te Vreeswijk.

LAATSTE BERICHTEN.

— De Vakafdeeling voor Electrotechniek zal op Zaterdag 19 October vergaderen te 11 ure, in het «Oranjehôtel» te Hilversum.

De heer C. D. Nagtglas Versteeg zal een voordracht houden over: «Centraalstations voor electrische stroomlevering in kleinere gemeenten». Na de vergadering bezoek aan de Centrale te Hilversum. De heer H. C. J. Gritters zal een mededeeling doen over «Nernstlampen en andere verlichtingsmiddelen».

Het volledige programma in een volgend nummer.

OPEN BETREKKINGEN.

Teekenaar bij de Prov. Wat. in Drenthe. (Zie Adv.)
Leeraar in de Wiskunde. (Zie binnenl. ber.)
Gemeente-bouwmeester te Middelburg, jaarwedde van f 2000, vrije woning, vuur en licht. Zich uiterlijk den 10 October a. s. aan te melden bij den Burgemeester.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Werktuigk. en Electro Ingenieur. (Zie Adv.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 41.

DE INGENIEUR.

661

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . f 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 12 October 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . f 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* f 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing f 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vakafdeeling voor Electrotechniek.

Vergadering op **Zaterdag 19 October 1901**, des voormiddags ten 11 ure, in het Oranje-Hotel, 's-Gravelandsche weg, te *Hilversum*.

Punten van behandeling:

1°. Vaststelling der notulen van de vergadering van 27 April 1901, (Bijblad van *De Ingenieur* van 3 Augustus 1901, N°. 31).
2°. Mededeelingen van het Bestuur.
3°. Voortzetting der discussie over de voordrachten van de heeren G. DE GELDER en H. F. ADAMS, gehouden in de vergadering van 27 April 1901.
4°. Rapport der Commissie tot het nazien der rekening en verantwoording van den Penningmeester over het 2e Boekjaar (1 Juli 1900—30 Juni 1901).
5°. Verkiezing van een Secretaris en een Commissaris van het Bestuur in de plaats van de heeren H. A. RAVENEK en L. M. BARNET LYON, die volgens rooster moeten aftreden. (Art. 11 van het Reglement der Vakafdeeling.)
6°. Voordracht van den heer C. D. NAGTGLAS VERSTEEG over: „Centraalstations voor electrische stroomlevering in kleinere gemeenten", tevens ter inleiding van het na afloop der vergadering te brengen **bezoek aan de Centrale te Hilversum**.
7°. Voordracht van den heer H. C. J. GRITTERS: „Overzicht van den tegenwoordigen stand der electrische verlichtingsmiddelen, benevens mededeeling van de tot dusverre in Rotterdam gemaakte ervaringen met Nernstlampen".
8°. Discussie naar aanleiding van deze voordrachten.

Het Bestuur der Vakafdeeling:

's Gravenhage, / *Delft,* 5 Oct. 1901.
A. E. R. COLLETTE, *Pres.*
H. A. RAVENEK, *Secr.*

Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

VERGADERING DER LEDEN op **Zaterdag 26 October 1901**, des voormiddags ten 11 ure, in het Voorgebouw van het Station *Amersfoort*.

Punten van behandeling:

1°. Mededeelingen van het lid J. J. 's JACOB omtrent den bouw van het gemeenschappelijk station Amersfoort.
2°. Mededeelingen van het lid H. P. MAAS GEESTERANUS omtrent de beveiliging van het gemeenschappelijk station Amersfoort.
3°. Benoeming van een commissaris wegens de aftreding volgens rooster van den heer S. E. HAAGSMA (niet herkiesbaar).

Na afloop der vergadering bezichtiging der werken op het stations-emplacement.

Amsterdam, / *'s Gravenhage,* 8 Oct. 1901.
C. DE BRUIJN, *president.*
H. G. VERSPIJCK, *secretaris.*

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

China.

De hoofdingenieur der rivierverbetering van de Pei-ho wenscht onmiddellijk in dienst te stellen, uiterlijk op 1 December te Tientsin, een adjunct-ingenieur, bekwaam in rivieropnemingen en rijswerken. Leeftijd ongeveer 30 jaar. Verbintenis 18 maanden, gerekend van vertrek uit Nederland. Jaarlijksche bezoldiging f 5400. Reiskosten naar Tientsin f 840. Reiskosten terug naar Nederland eerste klasse.

Men melde zich aan bij

den Voorzitter der Commissie,
W. F. LEEMANS.

Perzië.

Voor ontwerpen en leiding der uitvoering van waterbouwkundige werken in Perzië wordt gevraagd om te treden in dienst van de Regeering van dat Rijk, een bekwaam Ingenieur, bekend met rivierverbetering, dijkbouw, kanaalaanleg, enz. enz.

Bezoldiging per jaar 25000 francs, vergoeding voor reiskosten naar Teheran 2000 francs en gelijk bedrag bij terugkeer naar Nederland.

Vergoeding voor verplaatsingkosten in Perzië ten laste der Regeering.

In Ned.-Indië, of buitenlands vertoevende Nederlandsche Ingenieurs worden uitgenoodigd zich telegrafisch aan te melden: Leemans Haag.

De Voorzitter der Commissie,
W. F. Leemans.

Slibberging te Delfzijl.

(*Met afbeeldingen*).

Bij de behandeling van de Waterstaatsbegrooting voor 1901 in de Tweede Kamer der Staten-Generaal werd ter sprake gebracht de beteekenis, die het binnendijks brengen van slib, zooals dat te Delfzijl geschiedt, kan hebben voor grondverbetering en ontginning van woeste gronden.

Het is daarom wellicht van belang thans een en ander mede te deelen omtrent een proef, die sinds eenige jaren te Delfzijl wordt genomen met het doel de uit de haven gebaggerde slib voor den landbouw beschikbaar te stellen.

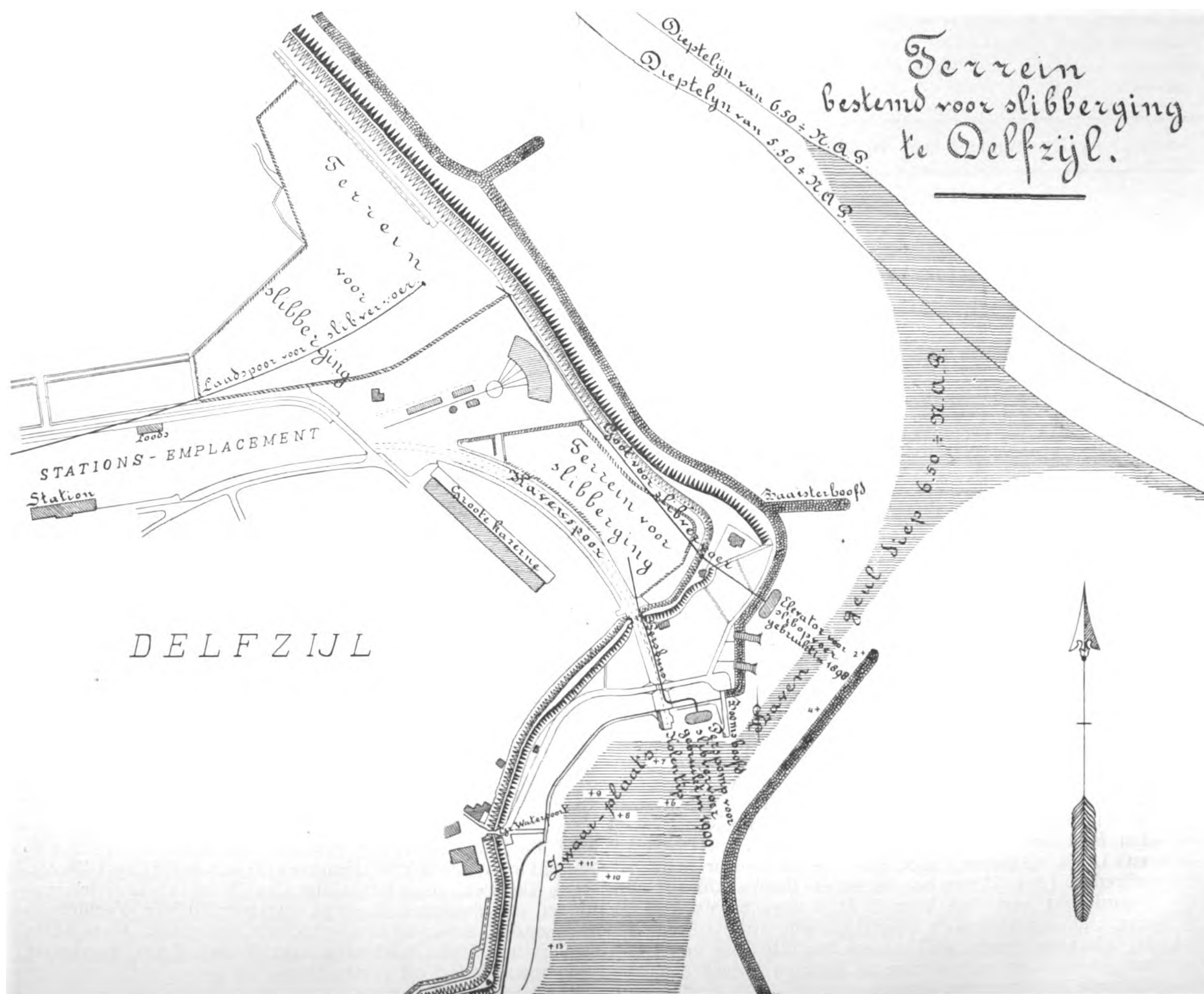
De slib, die in den Dollard en in de inhammen langs de Eems bezinkt, is over het algemeen geschikt voor bemesting van zand- en dalgronden.

Reeds sedert vele jaren wordt in den Dollard een vrij groote hoeveelheid slib per jaar gebaggerd voor de bemesting van landen gelegen langs de Westerwoldsche Aa, de Pekel Aa, het Stadskanaal, enz. Ook op andere plaatsen langs de Eems heeft het graven van slib met het oog op landbouwbelangen sedert vele jaren plaats.

Op verzoek van de afdeeling Appingedam van „Het Genootschap voor Nijverheid in de provincie Groningen", werd voor het eerst in 1898 van Rijkswege een gedeelte van de in de haven van Delfzijl gebaggerde slib op een binnendijks gelegen terrein gebracht, ten einde aldaar uit te drogen en dan per spoor te worden vervoerd om voor den landbouw beschikbaar te worden gesteld.

Het genootschap was na een onderzoek tot de conclusie gekomen, dat de kosten om de gebaggerde slib te storten op een stuk land in de nabijheid van het stationsemplacement waarschijnlijk weinig meer zouden bedragen, dan die voor het brengen van de slib op de stortplaatsen in de Eems. Deze conclusie bleek echter al spoedig niet juist te zijn.

De kosten, die het persen van met zeewater vermengde slib uit de haven op een binnendijks gelegen terrein met zich brengen, bleken aanmerkelijk hooger te zijn, dan de kosten van het storten in de Eems, terwijl de moeilijkheden die te overwinnen waren om de proef, waartoe het initiatief was genomen, uit te voeren, boven alle verwachting groot waren.



Schaal 1 : 5000.
Fig. 1.

Met den eigenaar van een terrein gelegen nabij het stationsemplacement moest een huurcontract worden gesloten om slib op dit land te bergen.

Voor verlegging van afwateringsbuizen moesten overeenkomsten worden gesloten met de Maatschappij tot Exploitatie van Staatspoorwegen en met het waterschap Fivelingo. Een contract voor het afstaan in bruikleen van spoorweggronden werd bovendien met genoemde Maatschappij gesloten.

Van Gedeputeerde Staten der provincie Groningen moest vergunning worden gevraagd tot het bedekken van een gedeelte van den zeedijk met slib enz. enz.

Een zaak, die zich eenvoudig liet aanzien, bleek de eene moeilijkheid na de andere op te leveren, zoodat de proef die met de slibberging genomen zou worden meermalen dreigde te zullen mislukken, voordat nog een enkele M^3. slib was geborgen.

Voor de slibberging waren aangewezen 2 terreinen, het eene gelegen ten noorden en het andere ten zuiden van het stationsemplacement. Op het hierbij behoorende kaartje (fig. 1) zijn deze terreinen aangegeven. Afvoer van gedroogde slib is alleen mogelijk per as. De proef heeft dus alleen ten doel te onderzoeken of het loonend is de slib te gebruiken voor bemesting van gronden, gelegen in de nabijheid van den spoorweg.

Voordat met het opbrengen van slib werd aangevangen, werden de terreinen door kaden omringd, die 1/2 M. hooger werden gemaakt dan de hoogte tot welke het slibwater zou toegelaten worden. Aan den aannemer werd voorts opgedragen, om het bij het binnendijks brengen van slib medegevoerde zeewater, weder over den dijk in de Eems te pompen. In 1898 werd op het terrein ten noorden van het stationsemplacement 65000 M^3. slib gebracht, en in 1900 werd op het terrein ten zuiden van het stationsemplacement ongeveer 20000 M^3 slib geperst.

De hoeveelheid slib, die jaarlijks uit de haven wordt gebaggerd is veel grooter, zij bedraagt 1 à 200.000 M^3. Echter is niet alle gebaggerde grond geschikt voor landverbetering. Hetgeen buiten het Boomshoofd wordt gebaggerd bevat te veel zanddeelen en kan daarom in geen geval voor landbouwbelangen worden aangewend.

In het geheel is dus thans 85000 M^3. slib binnendijks gebracht. Deze hoeveelheid is echter volstrekt niet geheel beschikbaar voor den afvoer per spoorwegwagon. De terreinen, die voor de slibberging zijn gebruikt, waren namelijk plassen, die voor een deel een groote diepte hadden, daar zij vroeger deel uitmaakten van de vestinggracht van Delfzijl. De slib, die beneden het peil van het waterschap Fivelingo ligt, kan in geen geval ontgraven worden om per spoor te worden vervoerd.

Het brengen van slib op het terrein ten noorden van het stationsemplacement had in 1898 op de volgende wijze plaats.

Buiten de vaargeul, ten Noorden van het Boomshoofd in de haven van Delfzijl, werd een drijvende elevator geplaatst, die de gebaggerde slib uit de baggerbakken opvoerde naar een houten goot. Deze goot had eene lengte van 348 M, en verkreeg eene helling van 60 op 1. Op de hierbij gevoegde schetsteekening (fig. 2) is deze goot afgebeeld. Om de slib voldoende vloeibaar te maken, werd in de baggerbakken, voor dat de slib dus met den elevator werd opgevoerd, zeewater toegevoegd in hoeveelheid ongeveer overeenkomende met de hoeveelheid op te brengen slib, terwijl na het opvoeren door den elevator, dus bij het intreden van de goot door een pulsometer een krachtige waterstraal de specie nog meer verdunde.

De kosten van het binnendijks brengen van een hoeveelheid van 65000 M^3. slib op het terrein ten noorden van het stationsemplacement hebben in 1898 bedragen ongeveer *f* 7200, dus 11 cent per M^3.

Deze som kan als volgt worden gespecificeerd:
Arbeidsloon gedurende 75 werkdagen van:

1 baas	ad f 2.50	p. dag.
1 machinist op den elevator	„ „ 2.50	„ „
2 dekknechts	„ „ 3.50	„ „
1 arbeider	„ „ 1.70	„ „
1 machinist voor de locomobiel en den pulsometer	„ „ 2.—	„ „
1 jongen voor de handvoedingspomp	„ „ 1.—	„ „
half loon voor den uitvoerder	„ „ 1.25	„ „
	f 14.45	p. dag.

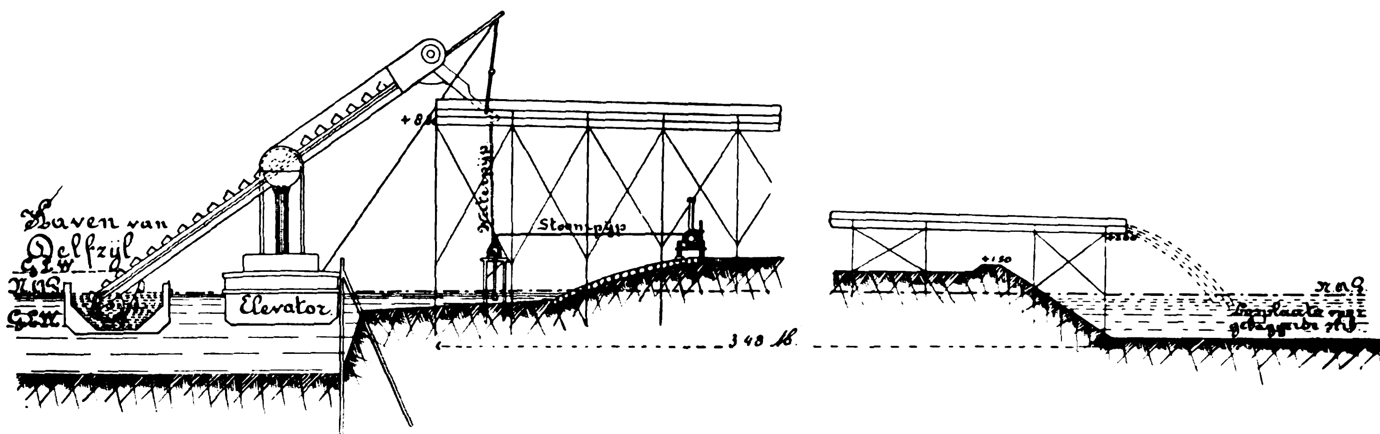
dus voor 75 dagen	f 1083.75
steenkolenverbruik voor den elevator 18 HL. p. dag. „ „ de locomobiel 15 „ „ „ — 33 HL. p. dag.	
in 75 dagen 2475 HL. ad f 0.80	„ 1980.—
olie en vet per dag f 5, dus in 75 dagen	„ 375.—
onderhoud van alle machines, stel	„ 107.25
huur van den elevator gedurende 75 werkdagen en 23 dagen tijdens het vervoer van Dordrecht naar Delfzijl en terug, ad f 8	„ 784.—
huur van de locomobiel, 75 dagen ad f 3	„ 225.—
„ „ den pulsometer 75 „ „ „ 0.60	„ 45.—
afvoergoot lang 348 M. kosten f 2000, waardeverlies, stel ongeveer de helft	„ 1000.—
kosten van vervoer van een elevator van Dordrecht naar Delfzijl en terug met inbegrip van sluis en bruggelden en verzekeringspremie	„ 1600.—
	f 7200.—

Deze som vertegenwoordigt uitsluitend de kosten, die de slibberging heeft gevorderd.. De kosten van baggeren en van het brengen van de met slib gevulde bakken van de baggermachine naar den elevator zijn er niet onder begrepen. Ook de huur van de bakken, die voor dit vervoer noodig zijn, zijn bij deze kostenberekening niet in rekening gebracht, omdat deze bakken ook voor het gewone baggerwerk met storten van de specie in de Eems noodig zijn.

Het brengen van slib op het terrein ten zuiden van het stationsemplacement had in 1900 plaats op de volgende wijze. Tusschen het Boomshoofd en den kolentip werd een drijvende perspomp geplaatst, die de met zeewater vermengde slib door een persbuis op het terrein voor slibberging voerde.

De persbuis was samengesteld uit ijzeren buizen die met zeildoek aan elkaar waren verbonden De buis werd door den

Drijvende elevator met goot voor de gebaggerde slib.



Schaal 1 : 400.
Fig. 2.

spoorwegdoorgang gelegd, zoodat het opvoeren van slib over den zeedijk werd vermeden.

Met een locomobiel en centrifugaalpomp werd zoo goed mogelijk het medegevoerde zeewater over den dijk in de haven teruggebracht.

De kosten van het binnendijks brengen van 22000 M³. op het terrein ten zuiden van het stationsemplacement hebben in 1900 bedragen ongeveer f 4100, dus ruim 18 cent per M³. Deze som kan als volgt worden gespecifiseerd:

Arbeidsloon gedurende 17 werkdagen van:

1 baas	ad f	2.50	p. dag.
1 machinist op de perspomp .	„ „	2.50	„ „
1 stoker.	„ „	2.—	„ „
2 dekknechts	„ „	4.—	„ „
1 jongen	„ „	1.—	„ „
1 machinist voor de locomobiel.	„ „	2.00	„ „
3 arbeiders bij de persbuis . .	„ „	5.10	„ „
half loon van den uitvoerder .	„ „	1.25	„ „
	f	20.35	p. dag.

dus voor 17 dagen	f	345.95
steenkolenverbruik voor de perspomp 35 HL.		
„ „ „ locomobiel 12 „		
47 HL.		
dus in 17 dagen 799 HL. ad f 1.20	f	958.80
olie en vet per dag f 8, dus in 17 dagen. . . .	„	136.—
onderhoud van alle machines, stel	„	48.25
huur van een perspomp met persbuizen gedurende 17 werkdagen en 23 dagen tijdens het vervoer van Dordrecht naar Delfzijl en terug ad f 25 .	„	1000.—
huur van een locomobiel met centrifugaalpomp, gedurende 17 werkdagen, ad f 3.—	„	51.—
leggen en weder opnemen van de persbuizen . .	„	60.—
kosten van vervoer van de perspomp en de persbuizen van Dordrecht naar Delfzijl en terug, met inbegrip van sluis- en bruggelden en verzekeringspremie	„	1500.—
	f	4100.—

De hoogere prijs per M³. van het slibbergen in 1900, dan in 1898 is hoofdzakelijk door 2 redenen veroorzaakt. De werkwijze met een afvoergoot, gebruikt in 1898, bleek minder arbeidskrachten te vorderen, dan de werkwijze met persbuizen en verder werden de kosten van huur en vervoer van materialen, die niet in de nabijheid van Delfzijl zijn te verkrijgen, over een kleiner aantal M³. verdeeld.

Waar het voor het naar binnen brengen van een hoeveelheid van 65000 M³. slib voordeelig bleek te zijn om een goot te bouwen en later weder af te breken, die een uitgaaf van f 2000 met zich bracht, is het mogelijk, dat bij het binnendijks brengen van een kleinere hoeveelheid slib, deze werkwijze financiëel niet voordeelig is.

Wanneer de gedroogde en voor het vervoer geschikte slib is afgevoerd, en het wordt wenschelijk geacht om op de terreinen voor slibberging weer nieuwe slib te brengen om uit te drogen, dan is de hoeveelheid die daartoe binnendijks moet worden gebracht veel kleiner dan de in 1898 en 1900 geborgen slib, die gedeeltelijk heeft gediend voor het dichten van gaten.

Daar de oppervlakte van de 2 terreinen van slibberging zijn resp. 1 H. A. en 3 H. A. moet resp. 10.000 en 30.000 M³. op de terreinen worden gebracht om een laag ter dikte van 1 M. op te brengen. In aanmerking nemende, dat voor deze kleinere hoeveelheid een zelfde afvoergoot of persbuis moet worden gelegd als voor een grootere hoeveelheid, meen ik dat de kosten van het opbrengen zonder het baggeren van de slib zullen bedragen ongeveer 20 en 17 cent per M³.

Het baggeren, vervoeren en storten in de Eems van baggerspecie uit de haven van Delfzijl voor het onderhoudsbaggerwerk, kost gemiddeld slechts 15 cent per M³.

Al deze hoeveelheden hebben betrekking op slib, die in de middelen van vervoer is gemeten, dus vermengd met tijdens het baggeren medegevoerd water. Na uitdroging gedurende 1 à 2 jaren, totdat de slib geschikt is per spoor vervoerd te worden, is deze hoeveelheid met minstens 30% verminderd, zoodat de kosten van slibbergen per M³. uitgedroogde slib zullen bedragen 26 en 22 cent.

Behalve het bergen van de slib op de daarvoor aangewezen terreinen heeft de proef, die in Delfzijl met slibberging genomen is, veel andere kosten met zich gebracht voor het geschikt maken der terreinen, voor werken voor den afvoer van de gedroogde slib en voor het droogleggen.

De totale kosten, die de proef tot nu toe heeft gevorderd en die door het Rijk zijn betaald, bedragen f 22.787 verdeeld als volgt:

verleggen van afwateringsbuizen	f	1526.—
maken van kaden om de terreinen	„	1114.—
„ „ afrasteringen om de terreinen .	„	732.—
„ „ een laadspoor	„	6756.—
huur van land toebehoorende aan R. S. Bos en tijdelijk afgestaan voor het bergen van slib à f 153 per jaar, dus gedurende 3 jaar	„	459.—
brengen van 65.000 M³. slib op het terrein ten noorden van het stations-emplacement	„	7200.—
idem van 22.000 M³. slib op het terrein ten ten zuiden van het stations-emplacement	„	4100.—
graven van greppels in de terreinen voor slibberging	„	700.—
onderhoud van het laadspoor	„	200.—
	f	22.787.—

Droogleggen van de slib.

Zooals reeds werd opgemerkt, komt met het binnendijks brengen van slib een groote hoeveelheid zout water mede. Daar dit zoute water niet op het boezemwater geloosd mag worden, teneinde dat water niet brak te maken, is het noodig dat tijdens het slibpersen een locomobiel nabij den zeedijk wordt geplaatst voor het in beweging brengen van een centrifugaalpomp, die het zoute water over den dijk weder in de haven of in de Eems terugvoert.

Deze schijnbaar eenvoudige zaak is echter in de praktijk niet geheel uitvoerbaar. Het water is, gedeeltelijk chemisch met de slib verbonden, zoodat met het uitpompen van water tevens slib naar buiten wordt gepompt.

Nadat de slib zoo goed mogelijk van medegevoerd zout water was ontdaan, werd zij gedurende langen tijd aan zich zelf overgelaten om uit te drogen. De bovenkorst verharde en sprong door uitdroging uit elkaar in prismatische zuilen, die het gewicht van een mensch konden dragen, doch waar onder zich nog zeer zachte slib bevond.

Het graven van greppels tot verdere drooglegging geschiedde daarna zeer geleidelijk. Het is niet mogelijk veel dieper te graven dan de harde korst, dat is ongeveer ½ M. Bij grooter diepte zakt het gegraven gat spoedig weder dicht. Eerst wanneer de ondiepe greppel eenigen tijd oud is, en de bodem en zijden gelegenheid hebben gehad om uit te drogen, kan de greppel worden verdiept.

Afvoer van de gedroogde slib.

De geborgen slib in het terrein ten zuiden van het stationsemplacement kan afgevoerd worden langs het havenspoor, dat het terrein aan de ééne zijde begrenst.

Voor den afvoer van de slib van het terrein ten noorden van het stationsemplacement is een laadspoor midden door dit terrein aangelegd. Wanneer de behoefte zich daarvoor doet gevoelen, kan door dit terrein nog een tweede laadspoor aangelegd worden.

De moeilijkheid deed zich voor om de hoogte van het laadspoor te bepalen ten opzichte van de hoogte der sliblaag. Werden de rails van het laadspoor gelegd ter hoogte van het terrein, nadat de voor vervoer geschikte slib was afgegraven, dan zou het laadspoor onder de slib worden bedolven, wanneer eene nieuwe hoeveelheid slib op het terrein werd gebracht, tenzij het laadspoor werd omkaad.

Werd de bovenkant van het laadspoor gelegd gelijk aan de hoogte van de kade om het terrein, dan moest de slib, die tijdens het uitdrogen zeer krimpt, bij het laden der spoorwagens vrij hoog opgevoerd worden.

Van twee kwaden moest het minste gekozen worden, de laatst aangegeven hoogteligging werd aangehouden, omdat het spoor dan in hoogte ongeveer met de hoogte van het stationsemplacement overeenkomt.

De Naamlooze Vennootschap „Slibmaatschappij" die zich gevormd heeft met het doel om zich met het verkoopen en vervoeren van de slib te belasten, vereenigde zich met deze hoogteligging.

Het eerste slibvervoer had in 1900 plaats tusschen 15 Mei en 15 Augustus. In dat jaar werden 117 wagons, dus ongeveer

1000 M³. slib vervoerd naar verschillende plaatsen in Groningen en Drenthe.

Bij het laden in de spoorwagens deed zich het nadeel van de hooge ligging van het laadspoor zeer gevoelen.

De slib werd door de Slibmaatschappij aangeboden per wagon van 10000 K.G. of 7¼ M³. op het stationsemplacement van de volgende stations voor achterstaande prijzen.

Hoogezand-Sappermeer	f 6.—	Haren	f 6.—
Zuidbroek	„ 6.05	de Punt	„ 6.—
Scheemda	„ 6.45	Vries-Zuidlaren	„ 6.—
Zuidhorn	„ 6.—	Assen	„ 6.35
Grijpskerk	„ 6.—	Hooghalen	„ 6.80
Visvliet	„ 6.—	Beilen	„ 7.15
Buitenpost	„ 6.15	Hoogeveen	„ 7.85
Veenwouden	„ 7.—		

De kosten van lossing zijn voor rekening van koopers. De slib moet zoo spoedig mogelijk op voertuigen geladen en naar het land vervoerd worden.

Vindt de aankoop van slib door de landbouwers bijval, dan bestaat het voornemen later opslagplaatsen bij enkele stations te maken, waarop slib door de landbouwers kan worden opgeslagen.

De slibmaatschappij betaalt aan het Rijk als tegemoetkoming in de kosten van slibberging 2 cent per M³. afgevoerde slib.

Groningen. W. F. Druyvesteyn.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

VI.

Sectie VII. Gemeentewerken.

De gewichtige plaats, in de groote Britsche steden toegekend aan gemeentelijke bedrijven, deed vermoeden dat deze sectie zeer belangrijk zou zijn. Dat vermoeden bleek juist te zijn. Evenals bij de spoorwegen, zien we ook hier echter speciaal Britsche belangen op den voorgrond treden. Geen vreemdelingen waren uitgenoodigd tot voordrachten. 't Bleef een onder onsje van Schotland, Engeland en Ierland. Maar een onder onsje, waaruit voor de vastelands ingenieurs, die er trouwens in grooten getale waren, heel wat te leeren is. We bepalen ons tot het geven van een résumé.

HET STELSEL VAN ZUIVERING VAN RIOOLVOCHT TE HUDDERSFIELD DOOR BACTERIOLOGISCHE EN ANDERE METHODES,

DOOR

K. F. CAMPBELL.

Het rioolvocht van Huddersfield bevat in een vrij groote verhouding afval van de wolbereiding en is daarom zeer lastig te zuiveren.

Gedurende vele jaren werd het rioolvocht behandeld met bijzondere scheikundige stoffen en vervolgens gefiltreerd door zeer fijne filterbedden. Dit stelsel was onvoldoende en kostbaar, en werd daarom verlaten.

Spreker deed toen proeven met de volgende 3 zuiveringsmethoden:

1°. Dubbel contact van de ruwe rioolmassa.
2°. Chemische neerslag en dubbel contact.
3°. Open septische bakken en dubbel contact.

Voor de eerste proef werden twee filterbedden gemaakt, één van grof en een van zeer fijn materiaal. Men liet de rioolmassa, vóór dat zij in het grove bed gelaten werd, door geperforeerde zinken platen loopen, om de wolvezels af te scheiden. De bedden werden tweemaal daags gevuld, en bleven eenmaal per week een geheelen dag onaangeroerd.

De zuivering door de bedden was goed en constant, doch was niet altijd voldoende.

Een derde contact was noodig wanneer het rioolvocht dik vloeibaar was.

Eén nadeel van deze methode is, dat het rioolvocht weinig of niet gemengd wordt vóór het op de bedden gelaten wordt en dus van zeer verschillende densiteit is. De omstandigheid, dat het grove bed spoedig opgevuld raakt, zou alléén reeds voldoende zijn om deze methode af te keuren.

Voor de tweede proef werd een kleine hoeveelheid kalk en sulfaat gebruikt als neerslaande vloeistof, terwijl de overblijvende afvloeiende vloeistof verder werd gezuiverd op contactbedden. Voor het enkele contact van de afvloeiende vloeistof werden een aantal bedden gemaakt, die, naar gelang van de soort en grootte van het daarvoor gebruikte materiaal, op verschillende wijze werden samengesteld.

De filterbedden, welke gemaakt waren van stukken van 1 tot 2.5 c.M., een afmeting, die zeer courant is, beantwoordden het best aan het doel. Een enkel contact van de afvloeiende vloeistof was niet altijd voldoende, een tweede contact was dikwijls noodig. Proefondervindelijk werd de aan- en afvoer zoodanig geregeld dat een permanente afstrooming werd verkregen.

Er is echter een kleine, doch voortdurende vermindering in de capaciteit der bedden, waardoor vernieuwing van een deel daarvan van tijd tot tijd noodig zal zijn.

Door (3de proef) het rioolvocht langzaam door een open bak te laten loopen trad een septische werking op. Deze proef werd begonnen in den herfst van 1900; doch geen permanent schuim werd gevormd vóór Mei 1901.

De open septische bak heeft dagelijks een hoeveelheid rioolvocht bewerkt gelijk aan den inhoud van den bak.

De hoeveelheid bezinksel, die zich op den bodem verzamelde, was 15 c.M. per week. Het vocht, afvloeiende van den septischen bak, dat donker gekleurd is en waarin een aanmerkelijke hoeveelheid zwarte stof zweeft, wordt gezuiverd in twee contact bedden. Het eerste is grover dan het tweede en beide bestaan uit „destructor-clinker". De afvloeiende vloeistof was dikwijls onvoldoende gezuiverd en de capaciteit van het grove bed verminderde aanzienlijk gedurende de 7 maanden, dat gewerkt werd.

Men heeft bevonden dat de vaste stof, die zich in de contact bedden ophoopt, slechts gedeeltelijk te reduceeren is, en daar de hoeveelheid vaste stof, die in de septische vloeistof zweeft veel grooter is dan die, welke aanwezig is in de afvloeiende massa, die chemisch is behandeld, zal het niet noodig zijn aan de bedden zooveel zorg te besteden wanneer de vloeistof chemisch wordt behandeld als wanneer de septische methode wordt toegepast.

Conclusie:

1°. Door geen proces kan de vorming van bezinksel worden belet;

2°. De behandeling van de ruwe rioolmassa in contactbedden is practisch onuitvoerbaar door de spoedige opeenhooping van vaste stoffen in de bedden;

3°. Door het gebruik van een kleine hoeveelheid kalk en vitriool, gevolgd door behandeling in het contactbed, kan een bevredigende zuivering verkregen worden;

4°. De contactbedden, die gebruikt worden voor de zuivering der afvloeiende vloeistof na chemisch behandeld te zijn, zullen hun capaciteit niet voor onbepaalden tijd behouden; maar na verloop van een aantal jaren zal deze zoo verminderd zijn, dat wasschen of vernieuwen van het materiaal noodig wordt;

5°. Bij de open septische behandeling wordt ongeveer 40 pCt. van het bezinksel vernietigd;

6°. De septische vloeistof is niet zoo geschikt voor zuivering op contactbedden als vloeistof, die wordt verkregen na chemische behandeling;

7°. De capaciteit der bedden, waarop septische vloeistoffen gezuiverd worden, vermindert sneller dan die, waarop vloeistoffen worden gezuiverd, die eerst chemisch werden behandeld, en wel tengevolge van de groote hoeveelheid in de vloeistof zwevende vaste bestanddeelen;

8°. De septische vloeistof is dikwijls niet voldoende gezuiverd na twee contacten.

THEORIE EN PRAKTIJK BIJ DE BEHANDELING VAN RIOOLVOCHT,

DOOR

ALFRED S. JONES.

Bij de groote veranderingen in het dagelijksch leven in de laatste jaren tengevolge van de toepassing van chemie en electriciteit, verwachtten de besturen van gemeenten en gewesten, dat de vorderingen in de behandeling van rioolstoffen daarmede gelijken tred houden.

Spreker behandelt „scheikundigen neerslag" en het onderscheid tusschen de populaire beteekenis van die uitdrukking, gebruikt bij de behandeling van rioolstoffen en de meer beperkte wetenschappelijke beteekenis van een neerslag door

een chemisch reagens uit een oplossing, waarbij geen sprake is van stoffen, die, zooals bij rioolvocht, daarin zweven zoolang het vocht in beroering is, doch door hun eigen gewicht zinken wanneer het vocht tot rust komt.

De koninklijke commissie in 1884 door Lord BRANWELL benoemd stelde het eerst duidelijk in het licht de noodzakelijkheid van scheiding tusschen faecale stoffen en rioolstoffen.

Maar het gevolg daarvan was een belangrijke stap vooruit in theorie en praktijk, door de toenmalige commissie voor gemeentewerken te Londen te verplichten handelend op te treden en voorloopige en tijdelijke maatregelen te nemen, waardoor het bestaande kwaad (het uitstorten van rioolwater uit de stad bij Barking en Crossness) veel verminderd zou worden.

Laatstgenoemde commissie stelde de invoering van het afdoende middel, door de Koninklijke commissie voorgesteld, uit en droeg haar scheikundige, den heer DIBDIN op, te zamen met Dr. DUPRE proeven te nemen met monsters rioolvocht van Londen, met het gevolg, dat deze twee scheikundigen na eenigen tijd chemische zuivering afkeurden en voorstanders bleken te zijn van bacteriologische reiniging, in die mate, dat zij meenden dat een kunstmatig cokebed van één M² oppervlak dagelijks 1000 L. rioolvocht zou kunnen zuiveren.

De heeren SCOTT-MONCRIEFF en CAMERON gaven daarop voorschriften voor het maken van een soort septische bakken, die veel overeenkomst hadden met de ouderwetsche beerputten, en de heer CAMERON legde veel nadruk op de noodzakelijkheid de deksels van zulke bakken hermetisch te sluiten, ofschoon proeven, niet lang geleden te Manchester, Leicester en Leeds, en te Lawrence in Massachussets genomen, bewezen hebben, dat open bakken even doelmatig zijn, en deze zijn natuurlijk veel minder kostbaar.

Van alle onderzoekers van den invloed van microben op rioolvocht, heeft niemand de theorie daarvan vollediger uiteengezet dan SCOTT-MONCRIEFF, bij zijn proeven te Ashtmead en Caterham, die later zijn herhaald en bevestigd op het proefstation in Massachussets; maar het is bijna ondoenbaar voor al het rioolvocht van een stad zulke toestellen in te richten als volgens zijn systeem noodig zouden zijn; hoe nuttig de genomen proeven ook voor de studie mogen zijn.

Het moge pretentieus schijnen dat iemand, zoolang het lang verwachte verslag van de door Lord IDDERSELIGH benoemde koninklijke commissie nog niet verschenen is, minder gezaghebbende beschouwingen ten beste geeft, maar spreker wenscht toch, ofschoon met schroom, zijn zienswijze mede te deelen, die gevormd is door een 30-jarige ondervinding met de behandeling, eerst van rioolvocht, afkomstig zoowel uit fabrieken als uit woonhuizen, en daarna van een uiterst sterk en versch rioolvocht — zoo sterk dat het gehalte aan keukenzout van 0.12 tot 0.18 G. per L. bedroeg — uit woonhuizen van ongeveer 30.000 zielen.

De ondervinding heeft geleerd dat, nadat de beste en voor het doel meest geschikte werken aangelegd waren, zij die belast waren met het toezicht op den gezondheidstoestand zich dikwijls daaraan weinig lieten gelegen liggen, en tegen onvoldoende bezoldiging, zorgelooze, onbekwame werklieden in dienst hielden, om het telkens veranderende werk te doen, terwijl het toch van de goede uitvoering van dat werk afhing, of het rioolvocht behoorlijk behandeld werd.

De Heer CAMERON en verscheiden andere ingenieurs hebben plannen gemaakt van machines voor het routine werk verbonden aan de contactbedden, maar, naar sprekers oordeel, zullen al dergelijke machines minder voordeelig blijken te zijn voor de gebruikers dan voor de uitvinders en fabrikanten.

Men moet nog leeren hoe lang het rioolvocht op de contactbedden moeten blijven; maar de jongste proeven dienaangaande zijn niet zeer opwekkend, en als de bedden elke 2 of 3 jaar moeten worden opgebroken en op nieuw gelegd, dan zou spreker in overweging willen geven de cokes dan als brandstof te gebruiken als het zijn taak als bacteriologischfilter heeft volbracht.

Met een behoorlijk ingerichten tramweg zou het gemakkelijk zijn steeds één bed als brandstoffen-voorraad te hebben, terwijl een tweede met versche cokes werd opgevuld en de andere als contactbedden dienst deden. Op deze wijze zou alles, wat de bacteriën hadden achtergelaten, onder de stoomketels worden verbrand om electrisch licht, kracht, enz. voort te brengen.

Na aldus de methode besproken te hebben van het zuiveren in een klein bestek, door spreker aangeduid als „toepassing van groote concentratie van microben-energie in beperkte ruimten", ging hij over tot de behandeling van de irrigatiemethoden als:

1°. te Berlijn met 8000 H.A., geïrrigeerd door rioolwater en bloeiende instellingen voor herstellende zieken te midden van goed bevloeide landerijen;

2°. te Parijs, met zijn stelselmatige verdeeling van rioolvocht over ettelijke vierkante mijlen, aan particulieren behoorende, in de buurt van de stad.

3°. te Birmingham, Nottingham, Leicester en andere groote steden in Groot-Brittanje, waar irrigatie door rioolwater met al zijn bestanddeelen dagelijks wordt toegepast sedert een lange reeks van jaren.

In dergelijke gevallen zal men geen gevaar loopen dat de rioolstoffen zich ophoopen, zonder dat men daaraan een bestemming kan geven; de hoogere kosten van het bebouwen der landerijen zullen worden vergoed door de oogsten, terwijl het land zelf als gemeente-kapitaal meer waarde krijgt; dit wordt vaak over het hoofd gezien bij het opmaken van begrootingen voor werken zonder dergelijke landbevloeiing.

Spreker deed daarna eenige mededeelingen over de landerijen bij het kamp van Aldershot, waarop het rioolvocht van 20.000 tot 30.000 zielen sedert 35 jaar gebracht werd, dan eens onder goed en dan eens onder slecht beheer met goed merkbare gevolgen.

Spreker drong er op aan goed te zorgen voor de behandeling van de vaste rioolstoffen en van hetgeen in de roosters achterblijft — somtijds worden de eerste naar zee vervoerd in schuiten, somtijds met kalk tot koeken geperst van weinig waarde als mest: de achter de roosters gebleven lompen en ander afval worden dan verbrand, zooals te Barking en te Crossness. Maar beide kunnen dadelijk worden begraven, of met mest een compost vormen, wanneer er land in de nabijheid is.

De vermindering der hoeveelheid vaste stoffen bij het gebruik van septische bakken is zeer overdreven geworden; en wordt meer dan opgewogen door de grootere moeilijkheid afnemers te vinden tengevolge van de stank van chemisch behandelde stoffen, die oneindig veel onaangenamer is dan die van het verschere bezinksel van gewone beerputten.

Daarna verwees spreker naar de wijze, waarop de rioolstoffen van Glasgow worden verwijderd, waaraan zoowel de ingenieur als de Raad dier gemeente groote zorg hebben besteed en dat hieronder aan de orde is.

VERWIJDERING VAN RIOOLVOCHT TE GLASGOW

DOOR

A. B. MACDONALD.

Deze voordracht is een inleiding tot het bezoek aan de werken te Glasgow.

Het rioolstelsel strekt zich uit aan beide zijden van de rivier de Clyde, over een afstand van 24 K.M. en over een oppervlakte van 100 K.M². verdeeld in 3 sectiën.

De werken der 1ste sectie van 28 K.M². zijn gelegen te Dalmarnock; die der 2de sectie 35 K.M². zijn in aanbouw bij Dalmuir aan de Clyde, ruim 11 K.M. beneden Glasgow; die der 3de sectie, eveneens van 35 K.M²., zullen worden gebouwd te Braehead, bij de rivier, ongeveer halverwege tusschen Glasgow en Dalmuir. De hoeveelheid rioolvocht, die te Dalmuir behandeld zal worden bij gewoon droog weer, is 200,000,000 L.

De methode, die te Dalmarnock toegepast zal worden, is chemische precipitatie door middel van „Undersurface continuous flow".

Het rioolvocht is zeer samengesteld en moeilijk te behandelen en bestaat voor het grootste deel uit afval van fabrieken. De in het vocht zwevende vaste stoffen bedragen van 0.2 tot 3 G. per L. De gebruikte chemicaliën zijn gebluschte kalk en zwavelzure aluin.

Men besloot te Dalmuir en te Braehead dezelfde methode toe te passen als gedurende de laatste 7 jaren te Dalmarnock werd gevolgd, met deze uitzondering echter, dat de vaste bestanddeelen niet tot koeken zullen worden geperst, doch naar zee zullen worden gevoerd.

Het te Dalmarnock verkregen resultaat is, dat elk spoor van zwevende bestanddeelen is verwijderd en dat, berekend

naar de hoeveelheid zuurstof die wordt geabsorbeerd, in 4 uur bij 27° een zuivering van 30 pCt. is verkregen.

Het rioolvocht wordt uitgestort in de tijrivier, waar het zich vermengt met een zeer groote hoeveelheid water.

Te Braehead en te Dalmuir zullen de 400.000.000 L. gezuiverd rioolvocht vermengd worden met 13.000.000.000 L. rivierwater.

De precipitatie-bakken, die thans te Dalmuir worden gebouwd, zullen elk een lengte hebben van 250 M., zoodat daarin de precipitatie meer volkomen zal plaats hebben, dan in de kortere bakken te Dalmarnock.

In het einde van het vorige jaar werd spreker opgedragen te onderzoeken in hoever bacteriologische zuivering te Dalmuir zou kunnen worden toegepast, ook met het oog op de kosten vergeleken met het thans te Dalmarnock toegepaste systeem. Het resultaat van dit onderzoek was, dat de pompen, bezinkbakken en filterbedden alléén minstens 10 maal meer zouden kosten dan de noodige werken voor het gewone precipitatie systeem, afgescheiden van de kosten van vernieuwing der filters. Bij wijze van proef werd te Dalmarnock een kleine installatie ingericht voor de behandeling van rioolvocht volgens de bacteriologische methode. Deze inrichting bestond uit 1 open septische bak met 4 eerste en 4 tweede contactbedden.

De inhoud der 4 eerste contactbedden, zonder filter, was 328.000 L., en met filter 164.000 L., doch toen de bedden gevuld werden bleken zij slechts 146.000 L. te kunnen bevatten, d. i. 200 L. per vulling voor elke M². oppervlakte. In December 1900 was deze hoeveelheid teruggebracht tot 122 L. per M²., in Maart 108 L. per M². In Mei, nadat gedurende eenigen tijd geen nieuw vocht in de bakken werd gelaten, konden deze per vulling 134 L. per M². bevatten, in Augustus was deze hoeveelheid weder verminderd tot 129 L. per M². De conclusie van het rapport was: de capaciteit der bedden met filter is 27 pCt. van die der bedden zonder filter. Aantal L. per M². bij 2 vullingen in de 24 uur 250; zuiveringsgraad bij dubbele filtratie 95 pCt.

Bij toepassing der bacteriologische zuivering zouden te Dalmarnock 30 H.A. land bepaald noodig zijn voor een bewerking, die thans op voldoende wijze plaats heeft op een oppervlak van 2.2 H.A.

Te Dalmuir zouden voor filterbedden, bij drie vullingen per dag, 53 H.A. noodig zijn, en voor de bezinkbakken 12 H.A., te zamen 65 H.A., voor de behandeling van 225 millioen L rioolvocht volgens de bacteriologische methode, terwijl de werken, die nu worden uitgevoerd, niet meer dan 10 H.A. zullen beslaan.

NIEUWERE TRAMWEGPRAKTIJK IN STEDEN

DOOR

JAMES MORE.

Als men zegt „nieuwere" kan men het oog hebben op een periode van 20 jaar, waarin zoo menig stelsel van tractie opkwam; maar men kan ook slechts denken aan de laatste 5 jaar, waarbij dan feitelijk uitsluitend electrische tractie met een klein bedrag aan kabeltractie in behandeling komt.

Wat betreft den aanleg van den weg, is het noodig een tijdruimte van 20 jaar te bespreken, daar hoofdzakelijk slechts één stelsel bij alle wijzen van tractie wordt toegepast; de verschillen zijn slechts quantitatief en worden bepaald door den eisch meerdere of mindere stabiliteit van de baan.

Rails. Doorsnede, chemische samenstelling en physische eigenschappen hebben een aanzienlijke verandering ondergaan in 20 jaar. Omstreeks 1885 waren zeer vele stelsels in gebruik. Sommige daarvan voldeden bij lichte paardentrams, doch legden het af bij de stoomtrams. Omstreeks 1880 waren groefrails van lichte doorsnede hier en daar in gebruik van 30 KG. per M. In 1883 kwam de groefrail (girder-rail) algemeen in gebruik met uitsluiting van de meeste andere stelsels, maar het gewicht vermeerderde van 40 tot 50 KG. per M. De laschplaten waren gewoonlijk te licht. De gebruikelijke raillengte was toen 24 voet (7.3 M.). Thans is de raillengte gewoonlijk 45 voet (13.7 M.), ofschoon er reeds gewalsd worden van 60 voet (18.3 M.). De doorsnede is ook veel praktischer geworden. Tien jaar geleden was het gewone koolgehalte van stalen rails 0.35 pCt. Thans echter is het koolgehalte in staal voor tramwegrails 0.55 pCt. tot 0.65 pCt.

Laschverbindingen. De laschplaten en in 't algemeen alle verbindingen zijn belangrijk vooruitgegaan. Er zijn ook verschillende stelsels van voetplaten, die bedoelen de stoot op het laschpunt tot een minimum terug te brengen op het oogenblik dat de wagen passeert.

Puntstukken en kruisingen. Hierin zijn niet veel veranderingen aangebracht, behalve dat het gietstaal harder wordt gemaakt door toevoeging van mangaan, hetgeen het eerst geschiedde door R. A. HADFIELD uit Sheffield. Geharde ijzeren puntstukken en kruisstukken worden voor tramwegen met den dag zeldzamer; maar spreker gelooft dat dit alleen maar veroorzaakt wordt door dat de fabrikanten die niet zoo maken, dat ze geschikt zijn voor de zware electrische wagens.

Electrische tractie. Spreker vindt het volmaakt overbodig eenig ander stelsel dan het bovengrondsche te bespreken, daar dit het eenige stelsel is dat behoorlijk financieele resultaten geeft. De 500 volt gelijkstroom is de gebruikelijke. De hoogspanning wisselstroom met transformator in de wagens is op het vaste land hier en daar in gebruik gesteld, maar men kan niet zeggen, dat hij voldaan heeft.

Centrale. In de moderne centrale zijn verschillende ketels in gebruik, sommige van het vlampijp-marine-type en andere van het waterpijp-type, zooals STIRLING en BABCOCK en WILCOX, welke laatste vooral nuttig zijn, waar weinig plaatsruimte is en waar een verlichtings-stroom en tractie-stroom in hetzelfde station gebruikt worden. Maar spreker verkiest met menig ingenieur de oud-model Lancashire-ketel met Galloway-pijpen. Het is natuurlijk raadzaam in alle installatiën voorverwarming toe te passen voor het voedingswater. Deze methode tot brandstof besparing wordt dan ook algemeen gebruikt en geeft een belangrijke bezuiniging.

Het type en de omwentelings-snelheid van de machine verschillen in hooge mate, maar algemeen is de direct gedreven generator, dat wil zeggen, dat de generator bevestigd is op de krukas van de machine.

Trolley-draden. Zij worden verdeeld in sectie-isolatoren in halfmijl secties (0.8 K.M.). Elke halve mijl kan aldus uitgeschakeld worden aan sectie kastjes, die in kolommen zijn geplaatst op den weg of in ondergrondsche putten.

Spannen der draden. Hierbij zijn verschillende methodes. Is de weg heel breed dan is de centrale staander met korte armen aangewezen. Indien echter de weg te nauw is voor den centralen staander en te wijd voor den zijdelingschen staander, worden spandraden bevestigd in de muren aan weerszijden van de straat of er worden staanders gezet met een spandraad daartusschen. Bovendien heeft men het zijdelingsche trolley-stelsel, waarbij nooit de trolleydraad boven het middelpunt van de baan is. Dit is aan te raden, waar het is toe te passen, omdat er minder gevaar is van beschadiging van de trolley-stang.

Trolley-stangen. De stangen worden gemaakt van stalen buizen, in sommige gevallen dunner toeloopend, in andere gevallen uit stukken met 3 verschillende middellijnen. De laatste zijn goedkooper, maar de eerste zien er beter uit.

Wagens. De bogie-wagen met de „maximum tractie-truck" (dubbele bogie-wagen op 8 wielen) stoot minder en is beter voor grooter snelheid. Toch wordt de wagen op 4 wielen meer algemeen gebruikt, daar de ondervinding leert dat kleine wagens, dikwijls loopende, voordeeliger zijn dan groote wagens met groote tusschenpoozen loopende.

Motoren. Men heeft slechts 2 motoren op een bogie- of vier wielenwagen, maar in heuvelachtig terrein is het bij het bogie-type wenschelijk een motor op elke as te hebben, dus in 't geheel 4 motors.

Bij de exploitatie van tramwegen geeft een directeur, die met zijn tijd meegaat, zich volmaakt rekenschap dat een wezenlijke factor tot goede financieele resultaten is: te streven naar het hoogste dagkilometer-cijfer, dat uit zijn wagens te halen is, natuurlijk met behoorlijken tijd voor het uitlaten en opnemen van passagiers. Er zijn steden in Engeland, waar de op te nemen passagiers worden opgeofferd aan het dagkilometercijfer per wagen, terwijl talrijke ongelukken voorkomen die te vermijden waren. Om dit hoog dagkilometercijfer per wagen te krijgen, wordt het hoe langer hoe meer gewoonte om tramstopplaatsen te maken· Dit vermeerdert ongetwijfeld de dagkilometers per wagen, maar dit geschiedt ten koste van de ontvangsten anders verkregen door op te pikken passagiers. En dit klemt vooral, waar, zooals het hoe langer hoe meer in Engeland geschiedt, een tarief van $2^1/_2$ cent per rit wordt in rekening gebracht voor korte afstanden.

GEMEENTELIJKE HYGIENE

DOOR

W. WEAVER.

Bij de behandeling van het bovengenoemde onderwerp stelde spreker voorop, dat hij zich zou bepalen tot algemeene beschouwingen en geen technische details zou bespreken. Hoofdzakelijk wees hij op de verplichtingen der Gemeentebesturen in zake gemeentelijke hygiene en wel voornamelijk betreffende de volgende punten:

1. Rioolstelsel en afwatering;
2. Watervoorziening;
3. Woningen:
4. Openbare wegen;
5. Afval.

Rioolstelsel en afwatering.

Sedert de laatste 50 jaren, zegt spreker, wordt de noodzakelijkheid van een behoorlijke rioleering algemeen erkend en wordt de afvoer van rioolstoffen in rivieren en kanalen, waardoor deze open riolen worden, niet meer geduld in gewesten, die aanspraak maken op goede hygienische toestanden. Onverschillig welk systeem van rioleering men ook volgt, moet er worden gezorgd voor afvoerbuizen van voldoende afmetingen voor den vloeibaren afval van elke woning en voor spoedigen afloop naar de uitmonding der riolen, om daar behandeld te worden op zoodanige wijze, dat er geen hinder door wordt veroorzaakt. Waar zulks mogelijk is moet de afvoer van water door afzonderlijke kanalen geschieden. De riolen moeten worden geventileerd, liefst op de meest eenvoudige wijze.

Het toezicht op een behoorlijken afvoer van water uit woningen is een van de voornaamste plichten der gezondheidscommissie. Als hierop bij het bouwen van huizen werd gelet, zouden veel kosten worden gespaard, daar het grootste deel van den tijd der inspecteurs thans in beslag wordt genomen door het zoeken naar de oorzaken van onvoldoenden afvoer ten gevolge van slechten aanleg.

Het is zeer moeilijk vaste regels te formuleeren voor den afvoer van afval, tengevolge van het groote aantal verschillende manieren, waarop dit thans geschiedt. Het aanbrengen van ᔕ vormige buizen (stankschermen) werd door de Gemeente Inspecteurs in Londen afgekeurd, en deze drongen er op aan dat, waar deze waren gelegd, ventilatiebuizen zouden worden aangebracht.

Watervoorziening.

Water, evenals lucht, moet zuiver zijn, kosteloos en overvloedig. Deze twee laatste voorwaarden mogen thans niet te bereiken zijn; doch zuiver *moet* het water zijn en alleen dan als de waterleidingen aan de gemeenten behooren kan er kans zijn dat de andere voorwaarden worden vervuld. Het zal een groote overwinning zijn wanneer ieder water zal kunnen gebruiken, vrij en overvloedig, evenals lucht.

Woningen.

De gemeenteraden moeten toezien, dat alleen huizen worden gebouwd die geschikt zijn tot woningen, behoorlijk geventileerd, met voldoende drinkwater en alle sanitaire inrichtingen. Wetten op het bouwen van huizen en de benoodigde ruimte voor een bepaald aantal inwoners mogen echter niet *te* streng zijn, omdat de huren daardoor te hoog zouden worden voor minvermogenden.

De immigratie van de landelijke bevolking naar de dicht bevolkte steden, te zamen met de verhoogde kosten van het bouwen van huizen tengevolge van het strenger toezicht door de inspecteurs, zijn oorzaak van de moeilijkheid, om de armen onder dak te brengen.

Huishuur is evenredig aan den inhoud der woning en bij het maken van wetten op de noodige ruimte per persoon, moeten de wetgevers niet uit het oog verliezen, dat het eischen van een enkele kamer meer, oorzaak kan zijn, dat de uitgaven van den bewoner zijn inkomsten overtreffen.

Een van de groote fouten in de wetgeving op de hygiene vindt haar oorzaak in de onmogelijkheid om de huisbewoners zindelijkheid en gezondheidsmaatregelen op te dringen.

Men kan hun aanschrijven muren schoon te maken en te laten witten, zoodra zij door onzindelijke kleeren van de bewoners vuil gemaakt zijn; doch zoolang het lichaam niet te veel is blootgesteld, behoeft het gedurende het geheele leven niet gewasschen te worden; hetzelfde geldt voor de kleeren.

Een paar jaar geleden heeft men getracht hierin eenigszins te voorzien door de „Verminous Persons Act"; maar de toepassing van deze verordening is uiterst beperkt. De vrijheidsliefde en de ideeën omtrent de heiligheid van het menschelijk leven bevorderen de degeneratie van een natie door vergrooting van het aantal ongeschikten; maar het verdient ernstige overweging of onze tegenwoordige ideeën op dat punt niet behooren gewijzigd te worden. Toestanden, die nadeelig zijn voor de hygiëne, moeten worden bestreden, onverschillig of zij veroorzaakt worden door personen of door zaken. en de sanitaire wetgeving, die thans alleen betrekking heeft op de laatstgenoemden, behoort te worden herzien en toepasselijk gemaakt op eerstgenoemden.

Sprekende over ruimte in steden met betrekking tot de bevolking, meende spreker dat de aanleg van parken en pleinen moet worden aangemoedigd. Zulke plaatsen verschaffen niet alleen versche lucht in overbevolkte wijken, maar geven gelegenheid tot gezelligen omgang tusschen personen, wier omgang anders zou zijn beperkt tot koffiepraatjes boven de onderdeur en in de drankwinkels; de parken zijn voor de mindere klassen wat verschillende gezellige bijeenkomsten zijn voor de meer gegoeden.

Publieke wegen.

De behoorlijke aanleg, reiniging en besproeiing der publieke wegen behooren tot de eerste plichten van een gemeentebestuur; en het comfort en de gezondheid der inwoners hangen voor een groot deel af van de wijze, waarop die plichten worden vervuld.

De rijwegen en daar langs loopende voetpaden moeten breed genoeg zijn voor de tegenwoordige en de toekomstige behoeften; daarbij moet rekening worden gehouden met den aard der verkeerwegen, in winkelstraten behooren de voetpaden breeder te zijn in verhouding tot de breedte der geheele straat dan in andere.

De bestrating hangt natuurlijk voor een groot deel af van de ligging en de behoeften van elke stad: maar in het algemeen is de behoefte aan harde straten voor rij- en voertuigen zoo groot, dat keisteenen, asphalt of hout gebruikt moeten worden.

Spreker zal niet ingaan op de verschillende voor- en nadeelen dezer soorten bestrating, maar zal zich bepalen tot de mededeeling dat zijns inziens, afgescheiden van het ongemak voor de paarden, asphalt de gezondste en beste bekleeding is; en als motortractie eenmaal alle paarden zal hebben vervangen zal het algemeene gebruik van asphalt natuurlijk volgen.

Van welk materiaal de straten ook gemaakt zijn, de straatreiniging geeft steeds aanleiding tot groote kosten. De voornaamste geplaveide straten behooren 's nachts behoorlijk gereinigd te worden met water, waarbij moet worden zorg gedragen dat geen vaste bestanddeelen in de riolen komen. tenzij ze ruim zijn en een zoodanig verval hebben, dat het vocht niet behoeft te worden opgepompt.

De straten moeten dan, terwijl zij nat zijn, goed geveegd worden met veeg-machines; het straatvuil moet daarbij worden opgehoopt op een afstand van ongeveer 60 c.M. van de trottoirs. Nadat dit straatvuil door uitdruipen een groot gedeelte van zijn water heeft verloren, moet het 's morgens vroeg verwijderd worden. Op deze wijze worden de riolen doorgespoeld gedurende den tijd, dat er het minste water zou worden afgevoerd, en behoeft betrekkelijk slechts nagenoeg vast vuil verwijderd te worden.

Een nadeel dezer methode is echter dat, hoe goed de straat ook geveegd wordt, er toch altijd een dun laagje vuil zal achterblijven, dat naderhand opdroogt. Om dit te voorkomen heeft spreker een stoomautomobiel vervaardigd met een waterreservoir van 2700 L. inhoud, en met een draaiende wals met india rubber strooken, waardoor de oppervlakte goed kan worden schoongemaakt en gedroogd.

Overdag moeten de uitwerpselen van paarden en vuilnis worden verwijderd. Motortractie zal de paarden doen verdwijnen. Met betrekking tot den afval zegt spreker, dat stukken papier groote last veroorzaken, doch als iedereen zijn oude papieren verbrandde, in plaats van ze op de straat of in den vuilnisbak te werpen, zouden de onkosten voor straatreiniging zeer verminderen. Zoolang hierin echter geen verandering is gekomen gebruikt spreker ijzeren gooten met Mason's rooster bedekt, voor de uitwerpselen van paarden, en brengt hij aan de lantaarnpalen manden aan met een

opschrift, waarbij het publiek wordt uitgenoodigd papieren enz. daarin te werpen in plaats van op de straat.

Over het besproeien van straten behoeft spreker weinig te zeggen, ofschoon daarin wel verbetering kan worden gebracht. Hij is thans bezig een proef te nemen in Londen. Voor de besproeiïng wordt het water van de waterleidingen door een buis die aan de lantaarnpalen is bevestigd naar een mondstuk met kleine gaatjes geleid en valt het in kleine droppels op de straat, terwijl voor het schoonmaken der straten en bij sneeuw een mondstuk met grootere gaten wordt gebruikt.

Vuilnis.

De spoedige en geregelde verwijdering en het onschadelijk maken van vuilnis is een bepaalde noodzakelijkheid. Het verwijderen daarvan heeft spreker reeds besproken; het onschadelijk maken is een moeilijker vraagstuk. Crematie kan niet toegepast worden op straatvuil; de wijze waarop het onschadelijk moet worden gemaakt hangt af van plaatselijke omstandigheden en van den aard van het vuil. Als de straten in een stad geplaveid zijn, en in de buurt landbouw wordt uitgeoefend, kan het vuil als mest worden verkocht. Bestaat deze gelegenheid echter niet, dan moet het of naar zee worden gebracht of op het land buiten de stad worden opgeborgen.

Het afval van woonhuizen en winkels kan worden verbrand; de warmte, die daarbij wordt ontwikkeld, zou gebruikt kunnen worden tot stoomvorming; hierbij moet echter niet worden vergeten, dat de ontwikkelde warmte zeer afwisselend is.

Besluit.

Over het besproken onderwerp zou nog veel te zeggen zijn; publieke badinrichtingen en privaten, hospitalen voor lijders aan besmettelijke ziekten, abattoirs, ontsmettingsinrichtingen enz. hebben alle invloed op den gezondheidstoestand der steden. Spreker zou daarover echter niet uitweiden, en eindigde zijn voordracht met de mededeeling, dat er ook veel goeds voor de gezondheid kan gedaan worden door zoogenaamde „Healthvisitors", die de armen bezoeken en hun raad geven aangaande huishoudelijke zaken en de opvoeding hunner kinderen.

Spreker is van meening dat daar veel voor te zeggen valt, doch dat het beter zou zijn dat die raadgevingen deel uitmaakten der opvoeding vóór het huwelijk; en dat, als die kennis zoo werd verbreid dat daardoor de voortbrenging van geestelijk en lichamelijk ongeschikte individu's werd voorkomen, eenige der oorzaken van achteruitgang zouden ophouden te bestaan. *Tit-Bits.*

De president der sectie bedankt den spreker voor zijn voordracht, die hem echter te aphoristisch voorkwam en hem te veel herinnert aan het tijdschrift.

(Wordt vervolgd.)

Het roesten van stalen spoorstaven in tropische landen door den invloed van het zeewater.

(*Met afbeelding*).

In het verslag over stalen spoorstaven van wijlen den heer Bricka, gewezen inspecteur-generaal der Fransche koloniale B. O. W., welk verslag door mij voor den overledene uitgebracht werd in de 6e zitting van het internationale spoorwegcongres, leest men, dat van een schadelijke werking van het zeewater op stalen spoorstaven alleen gebleken is, waar sporen in de onmiddellijke nabijheid van zeewater liggen en vooral in tropisch klimaat. Overigens werden op genoemd congres weinig inlichtingen omtrent dit punt verstrekt.

Naar aanleiding van bovenstaande opmerking zendt mij de heer Delprat, hoofdingenieur der Sumatra S.S., een curieus document, n.l. een stuk spoorstaaf, dat daar gedurende 10 jaren min of meer aan de directe inwerking van zeewater is blootgesteld geweest. Het spoor, waarvan deze spoorstaaf afkomstig is, lag langs de Emmahaven bij een steengroef, slechts weinig boven gewoon H.W. Een zijtak van dit spoor lag op een golfbreker en de spoorstaven van dezen zijtak vertoonen dezelfde roestverschijnselen.

De afbeelding vertoont het profiel van de spoorstaaf in

Invloed van het zeewater op een stalen spoorstaaf.

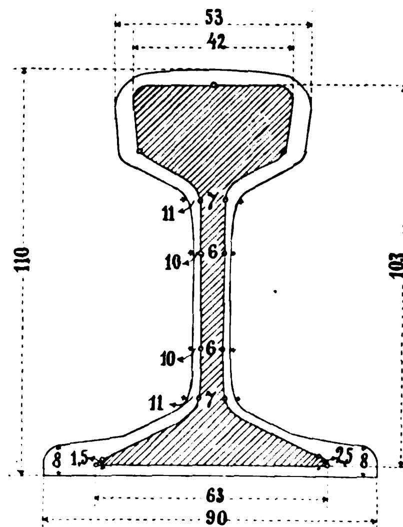


Fig. 1.

nieuwen toestand en ook 10 jaren later, ontdaan van roest. Volgende tabel geeft de vermindering in afmetingen en in gewicht aan.

Invloed van het zeewater op een stalen spoorstaaf.

	Nieuw.	Oud.	Vermindering.
Breedte v/d kop . .	53 mM.	42 mM.	11 mM.
Dikte v/d ziel . . .	10 à 11 »	6 à 7 »	4 »
Breedte v/d voet . .	90 »	63 »	27 »
Hoogte.	110 »	103 »	7 »
Dikte v/d voet links.	8 »	1,5 »	6,5 »
Dikte v/d voet rechts	8 »	2,5 »	5,5 »
Doorsnede	32,7 cM².	19,1 cM².	13,6 cM².
Gewicht per M¹. . .	25,7 K.G.	15 K.G.	10,7 K.G.

Aangezien de voetbreedte 27 mM. verminderd is, hielden de bevestigingsdeelen de spoorstaaf niet meer vast. Het weerstandsmoment van de verroeste spoorstaaf is niet meer voldoende om de 5 à 6 ton maximale radbelasting te dragen, waartoe de nieuwe spoorstaaf zeer ruim in staat was. (1)

De gewichtvermindering per M¹. spoorstaaf en per jaar bedraagt ongeveer 1 K.G., wat overeenkomt met ongeveer **4 pCt. van het gewicht** in nieuwen toestand. (2) Dit bevestigt den in het rapport van Bricka weergegeven indruk.

Het schijnt dus gewenscht, vooral voor tropische spoorwegen en trams, in de sporen, die van tijd tot tijd aan de directe werking van zeewater blootgesteld zijn, **zware spoorstaven met dikken voet** te gebruiken, zooals men dat tegenwoordig in alle landen reeds doet voor wat betreft sporen gelegen in lange tunnels. Misschien loont het de kosten zulke spoorstaven te loodmeniën of op andere wijze te dekken; vergelijkende proeven zullen dit moeten uitmaken.

Utrecht. J. W. Post.

(1) Deze sporen hadden gedurende eenige jaren geen dienst gedaan. In een geregeld bereden spoor zou de oxydatie der spoorstaven waarschijnlijk iets minder geweest zijn.

(2) In het verslag over 1900 van de Samarang-Joana Stoomtram-Maatschappij wordt opgemerkt, dat een betrekkelijk belangrijk aantal spoorstaven der kaai-sporen te Semarang wegens roest, vooral van de voeten, vervangen moest worden.

Verslag van de Staatscommissie tot voorbereiding van maatregelen tegen verontreiniging van openbare wateren.

De Staatscommissie tot voorbereiding van maatregelen tegen verontreiniging van openbare wateren, ingesteld bij Kon. besluit van 18 Oct. 1897, nº. 32, heeft als haar eerste taak beschouwd na te gaan: de gevallen van verontreini-

ging van openbare wateren met de gevolgen daarvan en de maatregelen, die daartegen zijn genomen; verder de wettelijke voorschriften, ten aanzien van het ontwerp in binnen- en buitenland bestaande en eindelijk de verschillende methoden tot tegengaan van vervuiling en tot zuivering van water, alsmede tot benuttiging van vervuild water tot productieve doeleinden.

De commissie splitste zich daartoe in 3 sub-commissiën.

De 1ste sub-commissie stelde in de eerste plaats een onderzoek in naar de gevallen van waterverontreiniging. Zij bezocht daartoe verschillende plaatsen. De 2de sub-commissie deed een onderzoek naar de verschillende bestaande wettelijke voorschriften zoowel in binnen- als buitenland. De 3de sub-commissie maakte studie van de verschillende methoden van vuilafvoer en waterzuivering en bezocht voor het doen van persoonlijke waarnemingen verschillende plaatsen in het buitenland.

Een omvangrijk onderzoek naar den gang van het zelfreinigingsproces in eenige Nederlandsche wateren werd door de H.H. Aronstein, Spronck en Wortman ingesteld.

Een statistisch onderzoek door het commissie-lid Menno Huizinga ingesteld naar den invloed van de waterverontreiniging op de volksgezondheid heeft tot geen resultaat geleid.

Naar aanleiding van een onderzoek der sub-commissie belast met het onderzoek naar het verband tusschen waterverontreiniging en de visscherijbelangen, concludeert deze: dat in het belang van de zoetwatervisscherij zonder uitstel krachtige maatregelen behooren genomen te worden om, ook door het tegengaan van de verontreiniging der openbare wateren, dezen belangrijken tak van volkswelvaart wederom te doen herleven en te brengen op het standpunt waarop deze in ons, aan vischwater zoo rijk en voor export zoo bijzonder gunstig gelegen land kan staan en behoort te staan.

Vóór het uitbrengen van haar verslag is door de Staatscommissie aan de Regeering advies gegeven in zake de Delftsche en Haagsche grachten over tijdelijke voorziening in den onhoudbaren toestand van vervuiling (krachtiger spuiing); betreffende de houding, welke in het vervolg tegenover aanvragen om vergunning tot het doen loozen van rioolvocht in het Noordzeekanaal zal zijn aan te nemen (Het verleenen van enkele vergunningen tot het doen uitloozen van riolen onder voorwaarde, dat daarop zonder nadere vergunning van Rijkswege geene fabrieken zullen mogen worden aangesloten. De loozing te IJmuiden moet evenwel niet anders dan na voorafgaande zuivering toegestaan worden. Aangeraden werd aldaar, met Rijkssubsidie, een proef te nemen met een septic-tank installatie); in zake den aanleg van riolen in de gemeente Loosduinen en de uitloozing van het rioolvocht in de Loosduinsche vaart; ten slotte betreffende den afvoer van faecaliën, schrob- en menagewater van het in aanbouw zijnde ziekenhuis te Groningen (Voorstel tot het opgeven van het plan om dit afvalwater in gemetselde kuipen op te vangen en door overpomping in vaartuigen het naar de gemeente-verzamelplaats voor faecaliën te vervoeren en over te gaan tot het bouwen van een septic-tank).

De Staatscommissie is eenparig van gevoelen, wat betreft de noodzakelijkheid en de uitvoerbaarheid van een wet en het nut van internationale samenwerking tot beteugeling der waterverontreiniging. De watervervuiling is een gevaar voor de volksgezondheid. Vergelijkt men toch plaatsen in Zuid-Holland, waar men gewoon is verontreinigd rivierwater te drinken, met die waar het brakke water ondrinkbaar is en regenwater benuttigd wordt, dan valt de vergelijking ten nadeele der eerste uit, wat betreft de gevallen aan besmettelijke ziekten en sterfte. Waar zulk een verband te constateeren is, wettigt de conclusie, dat wettelijke bestrijding van de verontreiniging van wateren urgent is. De tot nog toe genomen maatregelen zijn onvoldoende, zelfs met gebruikmaking van de Hinderwet. Wel bestaan provinciale en gemeentelijke bepalingen, de eene meer doeltreffend dan de andere, doch zij zijn alleen van meer plaatselijk belang en sluiten daardoor het algemeene gevaar, dat aan eene verontreiniging van openbare wateren verbonden is, geenszins uit.

Tegen de verontreiniging der wateren zijn doeltreffende en uitvoerbare maatregelen te nemen. In bijlage III worden de verschillende zuiveringsmethoden (1) uitvoerig beschreven. Deze zijn:

(1) Zie o.a. mijn artikel in *De Ingenieur* van 26 Maart 1898.

1⁰. De *mechanische zuivering*, die slechts de verwijdering van de in het afvalwater onopgeloste stoffen beoogt. De opgeloste blijven evenwel in het water terug en de organische daaronder kunnen, indien zij tot rotting overgaan, nog eene belangrijke verontreiniging te voorschijn roepen van het openbare water, waarin het afvalwater geloosd wordt. Onder deze zuiveringsmethode kan ook het *filtreeren* gerangschikt worden, zoover het onafgebroken geschiedt.

De mechanische zuivering wordt meestal bereikt door bezinking in groote bassins (bezinkingsbassins), waarin het water óf eenige tijd blijft stilstaan, óf zeer langzaam doorstroomt.

Voor afvalwater van steden vindt deze methode op zich zelve weinig toepassing, wel als voorloopige zuivering, voordat het water aan eene meer afdoende reiniging wordt onderworpen.

Meer toepassing vindt zij voor fabrieken en in het bijzonder voor suikerfabrieken o.a. te Sas van Gent.

De resultaten met mechanische zuivering zijn over het algemeen onvoldoende, maar zij bezit één voordeel: nl. geringe kostbaarheid. (Ook wanneer de onderhoudskosten voor het telkens wegruimen van het residu in aanmerking worden genomen?)

2⁰. De *chemische zuivering*. De toevoeging van chemicaliën heeft ten doel om een neerslag te doen ontstaan, dat, wanneer het zich afzet, tevens alle zwevende stoffen mede neerslaat en dus sneller en vollediger eene verwijdering dier stoffen bewerkstelligt dan eene mechanische zuivering. Wel wordt soms het gehalte der opgeloste stoffen verminderd, maar ook het tegendeel kan voorkomen nl. dat vaste organische stoffen in oplossing gaan. „Volgens König is nog geen volkomen bevredigend neerslagsmiddel gevonden, het eene is voor het gebruik te duur, het andere geeft een waardelooze slib, het derde kan weder door overvloedige toevoeging het afvalwater eerder in slechtere dan in betere conditiën brengen (b.v. kalkmelk). Op het gehalte aan opgeloste organische stoffen heeft geen der door hem genoemde chemicaliën een gunstigen invloed." (1)

Evenals bij de mechanische klaring levert ook hier de opruiming van het slijk een groot bezwaar. Verschillende methoden bestaan voor het voorkomen van groote slibmassa's. Onder die methoden, waarbij de verwijdering door verbranden wordt verkregen trekt de „kolenbrij-methode" van Degener de aandacht. Aan het afvalwater wordt gemalen bruinkool (turf kan daarvoor ook in aanmerking komen, wat vooral voor ons land van belang is) toegevoegd, benevens ijzersulfaat als neerslagvormend middel, waarna in een toren volgens het systeem Rothe-Röckner het neerslaan plaats grijpt. Het verkregen slijk wordt gedroogd, tot briketten geperst, die eene goede brandstof zijn.

De verkregen resultaten in het buitenland met de chemische zuivering zijn verschillend en over het algemeen niet gunstig.

Meer zal deze zuiveringsmethode toegepast kunnen worden voor fabrieksafvalwater, mits dit geen te hoog gehalte aan organische stoffen bevat (2). Meestal wordt dan met kalk geklaard. Algemeene regelen zijn niet te geven, meestal zal door proefnemingen uitgemaakt moeten worden, welke chemicaliën de beste zuivering bewerkstelligen.

Onder de chemische zuiveringsmethoden behoort ook de methode-Hermite berustende op de electrolytische reiniging van rioolvocht, en de zuivering hiervan door ozon (3).

3⁰. *de filtratie*, die den overgang vormt van de mechanisch werkende procédé's tot de biologische zuiveringsmethoden. Behalve een filter die in de eerste plaats de zwevende stoffen tegenhoudt, vindt bij de intermitteerende filtratie nog eene

(1) *De Ingenieur* van 26 Maart 1898.

(2) Ongunstige resultaten zijn o. a. verkregen te Vierverlaten in Groningen (Verslag), te Frostwetter in Bohemen (*De Ingenieur* van 3 Aug. 1901).

(3) De invloed van ozon op het te reinigen water is een chemische. Het kan dus niet eene mechanische of biologische klaring vervangen. Door ozonisatie zullen dus geen drijvende of zwevende bestanddeelen verwijderd of verdelgd kunnen worden, uitgezonderd de bacteriën. Vandaar dient het door ozon te steriliseeren water vrij van organische stoffen te zijn. Uit den aard der zaak kan men niet verwachten dat ozon water steriliseert, hetwelk ernstig verontreinigd is.

Daar noch de mechanische, noch voor ieder geval de chemische, noch de biologische zuivering een steriel filtraat geeft, zou ten tijde eener epidemie, en alleen in dat geval, ter plaatse waar deze uitgebroken is, het stereliseeren van het *gezuiverde* vocht door ozon een afdoend middel wezen om het gevaar voor de infectie van openbare wateren te voorkomen. (v. d. B.)

tweede werking plaats, nl. de oxydatie door de werking van bacteriën.

Filtratie door den bodem wordt op zich zelf weinig toegepast, wel gecombineerd met andere stelsels, vooral met de chemische zuivering. Men heeft echter daarvoor een goed doorlatenden bodem noodig, benevens eene goede drainage, om het doorsijpelende water af te voeren, waardoor de grondwaterstand op een voldoend laag peil gehouden wordt.

4º. *de bevloeiing*, die zich van de filtratie dáárdoor onderscheidt, dat bij dit systeem eenzelfde hoeveelheid water over een veel grootere oppervlakte land verspreid wordt en dat van de, door de inwerking der bacteriën uit de organische stoffen gevormde minerale bestanddeelen, een deel door de planten als voedsel tot zich genomen wordt.

Van de verschillende wijzen van bevloeiing zijn de voornaamste: 1º. *de bevloeiing van graslanden*, waarvoor zwak hellende, overigens vlakke stukken grond gebezigd worden; deze hebben aan de bovenzijde een sloot, die gevuld wordt met rioolwater, dat uit die sloot over de aardoppervlakte vloeit; 2º. *bevloeiing met ruggen*, waarbij de planten op langwerpige bedden verbouwd worden, gescheiden door greppels. Het rioolwater, dat in deze greppels vloeit, dringt zijwaarts in de bedden en bereikt de wortels, zonder de planten zelve te verontreinigen.

In Engeland wordt als gunstig cijfer voor de bevloeiing aangenomen een H. A. land voor 250 inwoners.

Met de bevloeiing worden gunstige resultaten verkregen, indien goede grond er voor aanwezig is en oordeelkundig te werk wordt gegaan. Het systeem is evenwel duur.

Ook voor de zuivering van fabrieksafvalwater wordt het systeem toegepast.

5º. *de biologische zuivering*. Deze is het procédé, dat de natuur overal bezigt, om de elementen, waaruit de organische stof is opgebouwd, aan de anorganische wereld terug te geven. Zij geschiedt door de werkzaamheid van bacteriën. Sommige bacteriënsoorten hebben voor hunne ontwikkeling ruimen toevoer van zuurstof noodig. Deze zgn. anaërobe bacteriën zijn het, die door haar oxydeerende werking de stoffen, die men gewoon is onder de verontreinigingen te rekenen, omzetten in koolzuur, water en salpeterzuur, onschadelijke stoffen. Andere bacteriënsoorten ontwikkelen zich alleen bij volkomen afwezigheid van vrije zuurstof. Deze zgn. anaërobe bacteriën ontleden voor hunne ontwikkeling organische stoffen in meer eenvoudige scheikundige verbindingen en vrije elementen, zooals koolwaterstoffen, vrije stikstof en waterstof, ammoniak, zwavelwaterstof enz., onder ontwikkeling dus van kwalijk riekende gassen. In het dagelijksche leven noemt men het rotting. Daarenboven bestaan nog facultatief anaërobe bacteriën, waartoe de meeste pathogene bacteriën behooren. Zij kunnen bij afwezigheid of beperkten toevoer van zuurstof ontledend werken, zooals de anaëroben; bij ruimen zuurstofaanvoer daarentegen oxydeerend, gelijk de aëroben.

Op het scheppen van gunstige voorwaarden, zoodat van de werkzaamheid der genoemde bacteriënsoorten een nuttig gebruik gemaakt wordt, berust de *biologische* zuivering.

Men heeft dit getracht te bereiken, door overeenkomstig de zandfilters, bacteriënbedden (filters met cokes, sintels enz. als vullingsmateriaal, waarin zich de aërobe bacteriën kunnen nestelen) aan te leggen, die intermitteerend met het rioolvocht gevuld worden (methode-DIBDIN).

Een der grootste bezwaren, verbonden aan het brengen van niet voldoende mechanisch gezuiverd rioolvocht op een filter, is dat daardoor in het filter worden gebracht: 1º. een zekere hoeveelheid minerale stoffen; 2º. een groote hoeveelheid organische stoffen, die langzaam ontleden en soms de filters verstoppen. Dit bezwaar wordt nu op voortreffelijke wijze tegemoet gekomen door de toevoeging van een *septic tank* (systeem CAMERON). Deze bestaat uit een gesloten ruimte, waarin het rioolvocht geruimen tijd (meestal 24 uren) verblijft. Hierin wordt een nuttig profijt getrokken van de werkzaamheid der anaërobe bacteriën. Het hieruit tredende vocht is tamelijk helder en wordt verder op een oxydatie-bed (bacteriën-bed) gereinigd.

De biologische zuiverings-methoden hebben zich reeds een goeden naam verworven, die zijn oorzaak vindt in de goede en weinig kostbare wijze, waarop sterk verontreinigd water langs dezen weg kan worden gezuiverd. (1)

Of door biologische zuivering het afvalwater van fabrieken zal zijn te reinigen, dient nog door onderzoekingen uitgemaakt te worden. (2)

6º. *De poudrette-fabrikage*. Bevat het rioolvocht niet te veel water (b.v. bij een rioleering door het z.g. gescheiden systeem, d. i. afzonderlijke afvoer van riool- en menagewater, en tonnenstelsel), dan kan aan droogdampen gedacht worden, om zoodoende de afvalstoffen onschadelijk te maken en hieruit een voor bemesting waardebezittend product te maken (poudretten). Het verdampen van het in de massa aanwezige water geschiedt door verhitting met stoom met gebruikmaking van multiple-effet verdampings-apparaten. Deze zuiverings-methode werkt ten halve, indien bovendien het menagewater niet aan een zuivering wordt onderworpen, waardoor ook een verontreiniging van openbare wateren in het leven geroepen kan worden.

In deze belangrijke bijdrage wordt vervolgens de inrichting tot verwerken van de Liernur-faecaliën te Amsterdam beschreven, benevens de verschillende bezochte inrichtingen in het buitenland.

In haar besluit zegt deze sub-commissie: „Het is niet mogelijk een bepaalde methode als de beste aan te bevelen of haar toepassing te gebieden, tenzij men volkomen op de hoogte is van alle plaatselijke omstandigheden, die daarop van invloed zijn, zooals in de eerste plaats den aard van het openbare water, waarin het gezuiverde afvalwater geloosd wordt (3), verder van het al dan niet aanwezig zijn van geschikt terrein voor bevloeiing, de prijs van den grond enz." De commissie is evenwel van gevoelen, dat het, waar het geldt voor eenig bepaald geval, een zuiverings-methode te kiezen, aanbeveling verdient, in de eerste plaats van de biologische zuivering kennis te nemen. (4)

J. VAN DER BREGGEN.

(*Wordt vervolgd.*)

---

(1) Ook daarom moet de biologische zuiverings-methode zoo belangrijk geacht worden, aangezien van een opruiming van slijk geen sprake behoeft te wezen, zooals bij de mechanische en chemische zuivering steeds het geval is, wat bij dergelijke inrichtingen zooveel hoofdbrekens kost. (V. D. B.)

(2) Proeven van Dr. JENNY WEIJERMAN en schrijver (*De Ingenieur* van 3 Aug. 1901) bevestigen deze meening.

(3) Volgens onderzoekingen van Dr. SPITTA onder leiding van Prof. RUBNER kan voor stilstaand water bij een 200-voudige verdunning, voor stroomend water bij een 25-voudige verdunning in een tijdsverloop van 24 uren op zelfreiniging staat gemaakt worden. Voor deze gunstige gevallen zou het ongemotiveerd zijn, de loozing van rioolvocht verplichtend te stellen. (V. D. B.)

(4) Door Dr. RINGELING is het effect der biologische reiniging bestreden, omdat hiermede geen kiemvrij filtraat wordt verkregen en zij zou daarom te veroordeelen zijn. In het rapport der commissie is dit punt niet besproken, voor geen der zuiverings-methoden en volkomen juist. Het is maar de kwestie op welk standpunt men zich stelt. De zuivering van het afvalwater moet hoofdzakelijk ten doel hebben om niet door overmatigen toevoer van organische stoffen het zelfreinigings-proces van openbare wateren te voorkomen. Dat is hoofdzaak. Of daardoor ook mogelijk pathogene bacteriën in de openbare wateren kunnen geraken is bijzaak. Op hoeveel andere wijzen kan dat niet plaats hebben. De voortdurende aanwending van desinfectie-middelen (in dit geval voor het filtraat) moet ook aan bedenking onderhevig zijn, daar hierdoor bacteriën gedood worden, die aan het zelfreinigings-proces der rivieren een werkzaam aandeel nemen. Ten tijde eener plaatselijke epidemie zou deze desinfectie van het filtraat (b.v. door ozonisatie) reden van bestaan hebben.

Scheeve torens.

De lezer zal zelf reeds een misstelling verbeterd hebben in het artikel „Scheeve torens" in No. 40 van 5 October 1901, waar *op bladzijde 649, 2e kolom, regel 19 van boven* ten onrechte staat (**fig. I**) en *op bladzijde 650 boven figuur 1* ten onrechte staat **Campanile van Pisa**. Hiervoor leze men *op bladzijde 650 boven fig. 1:* **Torre Nuova te Saragossa** en *op bladzijde 650, 1ste kolom, 3de regel van onderen* voege men achter *Saragossa*: (**figuur I**).

Vele lezers hier te lande maakten ons op deze misstelling opmerkzaam. Maar wij ontvingen bovendien van den Italiaanschen ingenieur Dr. G. CUPPARI uit Pisa, medelid van het Kon. Instituut van Ingenieurs, twee prentbriefkaarten van den „Campanila van Pisa" met opschrift „Un saluto da Pisa", waaruit blijkt, dat hij een trouw lezer van *De Ingenieur* is.

De beschrijving van den heer LELIMAN gaf trouwens reeds aan, dat hier slechts aan een misstelling kan worden gedacht.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

AUGUSTUS 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	1208424	f1,367.358.36	—	f1,008.431.12	f52.753.40	f 2,428.542.88	f2,325.103.82	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	1189288	1,082.906.84	—	652.082.59	46.200.12	1,781.189.55[5]	1,729.759.30	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	45862	47.188.24	—	29.775.41	3.282·60[5]	80,246.25[5]	77,202.24	27.83[5]	—
Noord-Friesche Locaalspoorwegmij.	20	12205	4,295.97[5]	—	19.87.72	0.33	6,284.02[5]	—	10 13[5]	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	91900	43.700.—	93000	374.800.—	11.200.--	429.700.—	379.418.—	67.62	59.70
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	88600	29.900.—	11100	47.300.—	3.200.—	80.400.—	74.887.—	46.31	43.14
stoomtramweg *Djocja—Brossot.*	24	20200	2.400.—	13500	18.000.—	200.—	20.600.—	23.696.—	27.69	31.85
„ *Djocja—Magelang*	47	38100	7.700.—	6900	14.300.—	500.—	22.500.—	20.446.—	15.44	14.03
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107(1)	46100	8.800.—	5100	6.700.—	100.–	15.600.—	12.593.—	4.70	7.14
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	98,000.—	109,013.—	30.90	31.93
Arnhemsche Tramweg-mij.	12	163024	14,431.04	—	—	—	14,431,04	13,262.13	—	—
Stoomtramweg-mij. 's Bosch—Helmond	73.342	—	11,771.07	—	2,983.17[5]	282.—	15.036.24[5]	14,865.50[5]	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.100	19309	4,769.88[5]	—	4,230.09[5]	738.62	9,738.60	6,557.36[5]	9.21	6.20
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.9	28716	7,918.45[5]	—	3,708.41[5]	708.35[5]	12,335.22[5]	11,247.18	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49	—	—	—	—	—	7,746.82	7,773,31	—	—
Eerste Nederl. Electrische Tram-mij	16.2	260958	27,712.15	—	193.65	—	27,905.80	19,250.57[5]	55.57	45.33
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	18214	2,797.02[5]	—	2,502.05	450.22	5,749.29[5]	6,245.46	5.65[5]	6.14
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij.	34	60359	—	—	—	—	15,939.22[5]	14,716.75[5]	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij.	7.2	5455	—	—	—	—	1,823.69	1,592.45	8.21[5]	7.19
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4	83597	5,064.30	—	82.60	52.28	5,199.18	5,511.05	41.92	44.44
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.3	—	—	—	—	—	20,607.46[5]	16,233.35	—	—
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij	6	14227	2,007.92[5]	—	13.15	52.40	2,073.47[5]	1,867.60	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	31.8	1259709	117,881.60	—	—	2.458.47	120,340.07	106,617.10[5]	122.07[5]	108.15[5]
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	23285	4,297.29[5]	—	2,518.54	329.03	7,144.86[5]	7,100.61	4.19	4.16[5]
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	164(2)	109123	30,529.01[5]	—	7,253.62[5]	2,203.04[5]	39,985.68[5]	33,606.62[5]	8.13	7.91
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	9848	893.60	—	4.55	26.50	924.65	992.61	11.93	12.81
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57	—	18,675.85[5]	—	3,598.30	1,422.20	23,696.35[5]	24,902.02[5]	13.41	14.09
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	10,175.65	—	2,416.44	490.60	13,082.69	13,081.08	15.07	15.07
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	12,096.43[5]	—	644.90	20.—	12,761.33[5]	11,369.51	23.13	20.60
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela.	29	—	—	—	—	—	5,501,50[5]	5,060.03	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.700	17524	2,638.31[5]	—	635.07	6.44	3,279.82[5]	3,289.54	3.69	3.70
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.36	985346	84,364.33[5]	—	4,733.75[5]	23,898.20	112,996.29	110,639.83[5]	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Utrechtsche Tramweg-maatschappij	6.835	104517	8,627.47	—	—	1,082.88	9.710,32	8,657.86	45.82[5]	42.32
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij.	19	60315	10,780.90	439	884.43	203.67[5]	11,869.00[5]	10,949.22[5]	18.23	16.81[5]
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	5,550.30[5]	—	2,197.83[5]	125.—	7,873.14	7,333.40	10 16	9.46
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	42.315(3)	—	4,935.—	—	7,636.—	—	12,571.—	7,752.—	9.58[5]	7.73[5]
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775	250000	13,200.—	—	—	—	13,200.—	13,000.—	—	—
Modjokerto Stoomtramweg-maatschappij	79.807	—	5,031.—	—	9,297.—	—	14,328.—	13,928.—	5.79	5.63
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	26,000.—	26,783.—	—	—
Semarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	142,900.—	113,400.—	17.05	13.55
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (4)	—	—	—	—	—	129,500.—	122,500.—	13.10	12.65
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91	—	—	—	—	--	47,900.—	37,000.—	17.—	13.10
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	16,700.—	16,700.—	13.15	13.15
„ *Soerabaija—Krian.*	39	—	—	—	—	—	16,400.—	18,400.—	13.55	15.20

Nagekomen.

MEI.

Haarlem—Zandvoort Spoorwegmaatschappij	8.754	—	4 179,42[5]	—	338.20[5]	85.11	4,602.74	3,086.30[5]	17.47	11.71

JUNI.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112	—	65,908.04[5]	—	55,451.20[5]	965.88[5]	122,325.13[5]	124,559.61[5]	—	—

JULI.

Gemeentetram te Amsterdam	32.500	2489353	162,444.—	—	—	—	162,444.—	151,266.80[5]	161.23[5]	150.14
Utrechtsche Tram-maatschappij	6.837	102381	8,388.18	—	—	241.96[5]	8,630.14[5]	8,297.13[5]	40.71[5]	40.60[5]
Eerste Nederl. Electrische Tram-mij.	16.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Januari	—	80950	6,234.56	—	16.15	—	6,250.71	4,435.20	12.45	10.44
Februari	—	74130	5,622.65	—	24.35	—	5,647.—	4,453.58[5]	12.45	11.61
Maart	—	89557	7,067.07[5]	—	761.30	—	7,828.37[5]	5,251.62[5]	15.59	12.36
April	—	121392	10,627.68[5]	—	447 50	—	11,075.18[5]	7,482.82[5]	22.79	18.21
Mei	—	164220	15,934.47[5]	—	185.98	—	16,120.45[5]	8,465.37[5]	32.10	19.93
Juni	—	178324	17,346.15	—	110.02	—	17,456.17	14,541.52[5]	35.92	35.38
Juli	—	253936	26,410.75	—	141.50	—	26,552.25	19,107.37[5]	52.87	44.99

(1) In 1900 in expl. 57 K.M. (2) In 1900 in expl. 137 K.M. (3) In 1900 in expl. 32.33 K.M.; (4) In 1900 in expl. 312 K.M.

Stormschade aan de in uitvoering zijnde havenwerken te Scheveningen.

Naar wij vernemen zijn de berichten, die in verschillende bladen voorkomen over de schade, die door den jongsten storm van 6—9 October, aan de in uitvoering zijnde havenwerken te Scheveningen is toegebracht, overdreven.

De schade aan het in aanbouw zijnde havenhoofd bepaalt zich tot eene geringe zakking van de in zee geplaatste betonblokken, waardoor het bovenvlak van dit hoofd, van het strand gezien, thans een golvende lijn vertoont.

Dit ongelijke bovenvlak was echter ook vroeger, hoewel in mindere mate, aanwezig, als een gevolg van de ongelijke oppervlakte van den met zinkstukken bedekten en met grint bestorten zeebodem, waarop de blokken waren geplaatst, doch viel toen minder in het oog, daar op de betonblokken sporen voor de kraan aanwezig waren, die door onderstopping met hout ongeveer horizontaal waren gelegd.

De sterke verzakking in het midden heeft plaats gehad tijdens den storm in het laatst van Augustus, en is niet toegenomen, doch de daarop aangebrachte stopping van hout is thans weggedreven.

De verzakte blokken hebben hun onderling verband behouden en zijn niet zijdelings uitgeweken, zoodat de verzakkingen geenerlei bezwaar voor den verderen bouw van het havenhoofd opleveren.

Het te Scheveningen toegepaste stelsel van schuin (onder een achterwaartsche helling) geplaatste blokken, welk stelsel gegrond is op het toelaten van zetting zonder dat samenhang der constructie wordt verbroken, heeft dus de proef goed doorstaan.

De aan de werken van de buitenhaven toegebrachte schade bepaalt zich overigens tot het wegslaan van alle op het hoofd liggende sporen en dwarsliggers, welke deels naast het hoofd in zee zijn terecht gekomen, deels op het strand zijn aangespoeld. Voorts zijn de aan de buitenzijde der duinen liggende spoorbanen en zandophoogingen, zooals wel te verwachten was, ten deele weggespoeld, zoodat heel wat werk zal moeten verricht worden om alles weder in den ouden staat te herstellen.

UIT ONS PARLEMENT.

WATERSTAATSBEGROOTING VOOR 1902.

(Vervolg van No. 40, bladz. 657.)

f 106,000 wordt gevorderd tot voortzetting van het onderzoek en de herstelling der Grafelijke Zalen, op het Binnenhof te 's Gravenhage. Het is wenschelijk krachtiger voort te werken dan tot nog toe.

In de eerste plaats in het belang van het werk, dat nu te dikwijls door den onafgewerkten toestand aan beschadigiug door weersinvloeden was blootgesteld, doch in de tweede plaats uit een financieel oogpunt. Dit geldt vooral voor de Hofzaal. Zoodra met de herstelling van deze zaal wordt begonnen is het noodig het werk ook af te maken. Het zou zeer kostbaar en van technisch standpunt onjuist zijn het vervangen der ijzeren bekapping door de historische eikenhouten over eenige jaren te verdeelen, terwijl het ook niet mogelijk is de muren in den tegenwoordigen toestand eenige jaren te laten staan.

In 1900 en 1901 is een groot deel van het eikenhout voor de bekapping aangekocht en zijn de zeven hoofdspanten gereed gemaakt. Ook veel steen is aangekocht of besteld, zoodat nu de muren in orde te brengen zijn, de kap te plaatsen en het geheele gebouw vóór den winter 1902—1903 in waterdichten toestand te brengen is.

Spoorwegen.

Voor jaarwedden van den Raad en verder personeel voor het toezicht op de spoorwegdiensten is f 1500 meer uitgetrokken dan voor 1901 werd toegestaan.

Bij de begrooting voor 1901 waren slechts voor de helft uitgetrokken de jaarwedden van 3 districts-inspecteurs à f 2000, 3 klerken à f 400 en 1 toezichthebbende op ijzerconstructiën à f 1200.

Voor zooveel de aanstelling van bedoeld personeel verband hield met het in werking treden van de wet betreffende de spoorwegen met beperkte snelheid, is tot nog toe van de toegestane kredieten geen gebruik gemaakt. Vermits evenwel dit in werking treden in den aanvang van 1902 wordt tegemoet gezien, moet ook voor dat personeel op de volle bezoldiging gerekend worden.

Verder is gerekend op verhooging van de bezoldiging van een technisch ambtenaar met f 400 en van eenig verder personeel met f 500.

Daarentegen behoeft niet meer gerekend op de jaarwedde à f 3600 voor den ingenieur, tijdelijk in dienst gesteld in verband met het aan den Raad opgedragen onderzoek naar de middelen tot verbetering van het spoorwegnet.

Bij de begrooting is gerekend op f 6,250,000 als koopprijs van de op Nederlandsch gebied gelegen deelen der voormalige Grand Central Belge-lijn.

Handel en Nijverheid.

De hoofdleiding van het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut zal in handen worden gegeven van een zeer ervaren natuurkundige, met een jaarwedde van die der hoogleeraren aan de universiteiten.

Van de diensten en bekwaamheden van den tegenwoordigen titularis door ontheffing van de functiën van hoofddirecteur blijft partij getrokken door hem te belasten met de leiding der magnetische en seismologische waarnemingen. Het is wenschelijk de magnetische waarnemingen van de eigenlijke meteorologische waarnemingen der afd. Waarnemingen te land, van het Instituut te scheiden en aan eerstgenoemde toe te voegen de seismologische waarnemingen en aldus de studie van de bewegingen van de aardkorst aan de vaste werkzaamheden van het Instituut te verbinden. Het betrekken van laatstbedoelde waarnemingen binnen den kring van het Instituut is een eisch des tijds, nu ook de seismologische onderzoekingen het onderwerp van internationale samenwerking uitmaken.

De geldelijke gevolgen van de reorganisatie zullen neerkomen op een meerder uitgaaf van f 6000 's jaars.

De uitgaven voor het mijnwezen zijn, nu in 1902 kan worden aangevangen met de werkzaamheden voor de ontginning van Staatswege, in 2 rubrieken gesplitst, te weten die op den Staatsmijndienst betrekking hebben, en die ter zake van toezicht op particuliere ontginningen.

Gelden worden aangevraagd om in 2 mijnvelden met schachtenaanleg te beginnen.

Het gelijktijdig aanvangen met de ontginningswerken in 2 velden wordt voorgesteld in het voormalig mijnveld Ernst groot 575 H.A. en in een terrein ten noordwesten van het mijnveld Oranje-Nassau, groot ± 600 H.A.

In eerstgenoemd mijnveld is door een 3-tal boringen op een diepte van ± 90 M. de aanwezigheid van rijke lagen magere kolen aangetoond. Hier kan dus een brandstof worden gedolven, in het bijzonder voor huisbrand geschikt. Dit veld kan met een stel schachten, beide van 4.50 M. middellijn, geheel bewerkt worden. De bodemgesteldheid is, ook blijkens de ervaring bij den aanleg van schachten in de naburige velden Carl en Laura opgedaan, voor den schachtaanleg niet ongunstig.

De betrekkelijk geringe diepte tot op het steenkolenterrein zal veroorloven de verschillende voor de ontginning benoodigde werken in ongeveer 3 jaar gereed te hebben, zoodat betrekkelijk spoedig nadat de thans aangevraagde gelden zijn toegestaan, met het eigenlijk ontginningswerk — delven van kolen — kan worden aangevangen. De in dit veld te delven kolen komen wat aard en samenstelling betreft, ongeveer overeen met die door de domaniale mijn geleverd.

De kosten voor aanleg van 2 schachten en van een complete installatie, met inbegrip van alle kosten verbonden aan aankoop van grond en machinerieën, stichting van gebouwen en arbeiderswoningen, zijn voor dit veld op f 2,000,000 geraamd. Voor 1902 wordt voor den aankoop van grond en de eerste werkzaamheden f 300,000 aangevraagd.

In het tweede terrein, waarvan de grenzen later zullen worden aangegeven, is door een 4-tal boringen de aanwezigheid van rijke lagen vet- en vlamkolen op een diepte van ± 200 M. aangetoond.

De kosten van alle werken, voor de ontginning van dit veld noodig, met schachten van 5 M. middellijn, zullen ± f 3,000,000 bedragen. Voor aankoop van grond en eerste werkzaamheden zal in 1902 voor dit veld f 200,000 noodig zijn.

De aanleg der ontginningswerken zal ongeveer 5 jaren vorderen.

Worden de werken naar dit plan uitgevoerd, dan zal de Staatsmijn in betrekkelijk korten tijd kolen voor de behoeften der verschillende categorieën van gebruikers kunnen leveren, maar verder wordt verkregen, dat het eigenlijk ontginningswerk na ongeveer 3 jaren kan aanvangen, en dat het aantal in dienst te stellen arbeiders geleidelijk kan worden uitgebreid.

De plaatsen voor den bouw der schachten in de beide velden zullen zoodanig worden gekozen, dat verbinding aan den spoorweg Sittard—Herzogenrath gemakkelijk verkregen wordt.

Wat den bouw zelf betreft, zoo is het voornemen dezen aan kundige en met dit werk volkomen vertrouwde aannemers op te dragen.

In groote trekken stelt men zich de inrichting van den mijndienst aldus voor:

De hoofdleiding van het Staatsmijnbedrijf is in handen te geven van een directeur, wien een groote mate van zelfstandigheid wordt verleend. Deze zal met de hem toe te voegen technische en andere werkkrachten den aanleg der ontginningswerken leiden, en is het eigenlijk bedrijf eenmaal op gang, d. w. z. is met het uitdelven van kolen in een of meer velden aangevangen, de opperste leiding der geheele onderneming zoowel technisch als commercieel, voeren.

Den directeur is ter zijde te stellen een mijnraad, bestaande uit personen van nabij bekend met het drijven van nijverheidsondernemingen en die tevens door hun aanraking met handel en industrie op de hoogte zijn van de eischen en behoeften der kolenverbruikers. Deze raad zal ook geroepen worden om de Regeering te adviseeren omtrent hetgeen voor geleidelijke en krachtige ontwikkeling van het bedrijf moet worden gedaan.

De leden van dezen raad moeten gezocht worden onder volkomen onafhankelijke personen, die tijd en werkkracht aan de bevordering

van dezen Staatsdienst willen wijden. Bezoldiging der leden wordt niet voorgesteld, doch alleen een bedrag uitgetrokken noodig voor vergoeding van reis- en verblijfkosten, het toekennen van vacatiegeld en voor bestrijding van bureaukosten, waaronder bezoldiging van een vasten secretaris.

Voor 1902 wordt f 6000 voor den mijnraad uitgetrokken, uit welk bedrag tevens de kosten van eerste inrichting van zijn bureau zijn te bestrijden en vermits het in de bedoeling ligt de aanleg der schachten en verdere installatiewerken voor zooveel mogelijk uit te besteden, zal het aan te stellen personeel waarschijnlijk aanvankelijk niet talrijk zijn. Dit zal bestaan uit een directeur, 1 of 2 ingenieurs, een 2-tal opzichters en eenig administratief personeel.

Ten einde niet te beperkt te zijn in de keuze van den persoon, wien de leiding van het bedrijf kan worden toevertrouwd en in die van de hem ter zijde te stellen technici, is een eenigszins ruim bedrag (f 18,000) voor bezoldiging uitgetrokken.

Er is op gerekend, dat het waarschijnlijk noodig zal zijn den directeur, wellicht ook een der mijn-ingenieurs naar het buitenland te zenden, om de naar de nieuwste systemen ingerichte mijnbouwwerken in oogenschouw te nemen en de doelmatigheid daarvan, met het oog op de installatie der Staatsmijnen, te beoordeelen.

Tot het doen van mijnbouwkundige opsporingen van Staatswege ten einde meer zekerheid te verkrijgen omtrent de grenzen van het Limburgsch steenkolenbekken en ten aanzien van de aanwezigheid van steenkool in het oostelijk deel van Gelderland en Overijssel, wordt f 15.000 aangevraagd. Hieruit zullen de noodige boorwerktuigen worden aangeschaft en de bezoldiging van een boormeester en helpers worden betaald. De leiding van de booronderzoekingen zal aan het technisch personeel van den Staatsmijndienst worden opgedragen.

Voor de voor Staatsexploitatie aangewezen mijnvelden, samen groot ± 1200 H.A., zal aan de eigenaaren van den bovengrond, worden uitgekeerd 1200 × f 12.50 = f 15,000. Voorts is voor boringen, welke in de bedoelde terreinen de aanwezigheid van steenkolenlagen hebben aangetoond, een Rijks-vergoeding verschuldigd, waarvoor f 400,000 is uitgetrokken.

Behalve de boringen, waarmede de aanwezigheid van steenkool is aangetoond, zijn er in het voor Staatsontginning aangewezen terrein en onmiddellijk daarbuiten boringen gedaan, die, hoewel in den zin der Mijnwet niet als «geslaagd» te beschouwen, toch voor de kennis van de geologische gesteldheid van het steenkolenbekken van veel waarde zijn. Zij die deze boringen hebben gedaan zijn niet als «inventeurs» in den zin der wet van 1810 te beschouwen. Recht op eene vergoeding voor de gemaakte kosten der zonder positief resultaat gebleven boringen kan niet gelden. Voor die boringen is echter een vergoeding van f 60,000 uitgetrokken.

Voor het toezicht op de particuliere ontginningen is f 700 meer dan ten vorigen jore uitgetrokken om het salaris van ingenieur en adjunct-ingenieur meer in overeenstemming te brengen met hunne diensten, nu 3 particuliere mijnen in exploitatie en bij 3 andere de aanleg der ontginningswerken in vollen gang zijn.

Het voornemen is een commissie in het leven te roepen ter voorbereiding van de oprichting van een Rijksstation voor physisch technologisch onderzoek.

Reeds geruimen tijd bestaat behoefte aan een officieele instelling, waar voorwerpen, gereedschappen en instrumenten in verschillende industrieën in gebruik of hier vervaardigd op nauwkeurigheid en deugdelijkheid worden onderzocht en waar tevens gelegenheid wordt gegeven om enkele handelsartikelen, welke onder garantie van soort of qualiteit worden verkocht, onder contrôle te stellen. Herinnerd wordt aan het meermalen uitgesproken verlangen naar de oprichting van een station voor papieronderzoek. Voor dit onderzoek is thans óf de hulp van particuliere deskundigen óf van buitenlandsche instellingen in te roepen. Onze industrie, vooral die takken welke het vervaardigen van instrumenten en werktuigen omvatten, wordt daardoor in haar ontwikkeling tegen gehouden. Veelal toch eischen de koopers dat de voorwerpen vóór de aflevering aan een officieel onderzoek worden onderworpen, en geven zij, waar dit in Nederland niet kan geschieden, aan buitenlandsch fabrikaat de voorkeur.

Deze aangelegenheid is in 1901 opnieuw onder de aandacht der Regeering gebracht door een commissie, welke werd uitgenoodigd van advies te dienen omtrent een herziening en aanvulling van het Reglement betreffende vorm, samenstelling en afmetingen der maten en gewichten. Deze commissie, waarin zitting hadden prof. dr. H. Haga, F. G. Waller en dr. C. H. Wind, vestigde er de aandacht op, dat handel en industrie tegenwoordig niet meer genoeg hebben aan de controle, ten aanzien van meetwerktuigen en gewichten door het ijkwezen uitgeoefend.

Zij wees er op, dat de industrie sedert het invoeren van de IJkwet, die alleen van lengte- en inhoudsmaten, gewichten en gasmeters spreekt, een groote vlucht heeft genomen en dat er reeds vele geheel andere meetinstrumenten dan in de IJkwet bedoelde, in gebruik zijn of zullen komen.

Verder wees zij er op, dat voorschriften voor de veiligheid in fabrieken zijn uitgevaardigd of in bewerking, zonder dat hier te lande van Regeeringswege gelegenheid bestaat de contrôle-instrumenten op hun deugdelijkheid te onderzoeken. De Commissie denkt hier o. a. aan de behoeften der electrotechniek en wenscht op de noodzakelijkheid te wijzen de ampère-meters (voor meting der stroomsterkte), de voltmeters (voor meting der electrische spanning) te controleeren even goed als de manometers voor het stoomwezen, den aanleg der electrische geleidingen (waarmede menschenlevens gemoeid zijn) aan toezicht te onderwerpen even goed als den aanleg van drijfriemen in fabrieken en werkplaatsen. Zij wijst er op, hoe, door de steeds toenemende uitbreiding der electro-techniek, in een grooter getal plaatsen electrische centralen worden opgericht voor het leveren van licht en beweegkracht en hoe daarbij op den duur de gebruiker in het bezit moet zijn van een geijkten electrischen arbeidsmeter (Watt-urenmeter), even goed als thans reeds de gasgebruiker van een geijkten gasmeter.

Door deze overwegingen geleid, oordeelt de commissie dat geverifieerd, eventueel geijkt, moeten kunnen worden: lengtematen van allerlei aard, die in bouw, samenstelling of grondstof afwijken van de tot dusver eeniglijk ijkbare, bijv. waterpasbakens, stangpassers en andere schuifmaten, spoorwegmallen, diktemeters en andere zoo in- als uitwendige kaliberpassers, duimstokken van diverse constructie, stokmeters met inschuifbaar gedeelte (voor waterbouwkundigen), meetschalen van glas of celluloïd, maatkolven en -glazen, buretten, pipetten, gewichtsdoozen voor wetenschappelijke doeleinden, weegwerktuigen, watermeters, stemvorken, areometers(alkoholmeters), manometers, indicateurs, barometers, thermometers (koortsthermometers), pyrometers, veiligheidsringen en smeltproppen voor stoomketels, photo-, sacchari-, ampère-, volt- en electrische arbeidsmeters, standaards voor electro-motorische kracht en weerstand, enz.

De Commissie deed het denkbeeld aan de hand om over te gaan tot een centraal ijk- en verificatie-bureau, waarvan de eene afdeeling A meer bijzonder zou dienen voor het doen van onderzoekingen op technisch gebied in verband met den ijkdienst, de andere B zou zijn het eigenlijk verificatie-bureau. De voorgestelde inrichting zou eenigszins gelijken op een combinatie van de in Duitschland bestaande laboratoria ten dienste van de Kaiserliche normal-Aichungs-Kommission met die der 2de afdeeling van de physikalisch-technische Reichsanstalt.

Hare afdeeling B zou ten deele, voor een uitgebreider gebied, iets dergelijks beoogen als de filialen van het Meteorologisch Instituut te Amsterdam en Rotterdam, voor zoover daar gelegenheid bestaat, ten behoeve der particuliere scheepvaart, nautische instrumenten te doen onderzoeken, en vergelijkbaar zijn met de Rijkslandbouwproefstations, waar melk, boter, meststoffen, op verzoek der inzenders onderzocht worden.

Waar de groote algemeene belangen, die met de beide laatstgenoemde instellingen gemoeid zijn, de Regeering er toe geleid hebben niet op particulier initiatief te vertrouwen, maar zelve de zaak te regelen, ligt het oprichten van een centraal ijk- en verificatie-bureau, naar het oordeel der Commissie, eveneens op den weg der Regeering, daar alleen deze zulk een instelling op zoodanigen voet zou kunnen inrichten, dat het grootst mogelijk nut ervan te trekken is; daarvoor is het echter, naar het oordeel der Commissie, noodig, dat alle verschillende onderdeelen der afdeeling B zooveel mogelijk gecentraliseerd worden en niet, zooals het denkbaar is, verdeeld b.v. over de verschillende laboratoria der Rijksinrichtingen voor onderwijs. Wel zou dit voor sommige onderdeelen een tijd lang goed kunnen gaan, maar reeds een verwisseling van directeur aan een der laboratoria, of zelfs het inslaan van een andere richting door een directeur, in het belang van het onderwijs of der wetenschap — welk belang toch in genoemde laboratoria hoofdzaak is — zou groote gevaren voor het doel kunnen ten gevolge hebben, terwijl alle eenheid en continuïteit verloren gaat. Alleen een Rijksinstelling, die *uitsluitend* bestemd is de zoo talrijke werkzaamheden te verrichten en de veelvuldige vraagstukken nauwgezet te bestudeeren, kan voldoende waarborg opleveren voor een blijvend goeden gang en het noodig vertrouwen inboezemen aan handel en industrie.

Alvorens deze beschouwingen der commissie tot grondslag eener organisatie worden gelegd, is een onderzoek tot in bijzonderheden noodig omtrent de wijze waarop een inrichting als hier bedoeld is in te richten, naar de juiste aanduiding van haar veld van arbeid, ook in verband met hetgeen van particuliere zijde reeds wordt gedaan en in het bijzonder naar de uitgaven, welke aan de stichting en instandhouding van zoodanig station zijn verbonden, welk onderzoek aan een speciale commissie is op te dragen.

Telegraphie.

Gerekend is op f 15.000 voor het maken van pneumatische verbindingen tusschen het telegraaf-kantoor en de nieuwe Beurs te Amsterdam.

Voor uitbreiding van het intercommunale telephoonnet is voor 1902 f 155.205 meer noodig dan voor 1901, niet alleen om gelegenheid te geven om nog enkele plaatsen aan het intercommunale net aan te sluiten, maar vooral om langs een aantal bestaande lijnen meer draden te spannen.

Niettegenstaande met kracht is gewerkt aan de uitbreiding van de verkeersmiddelen, ondervinden de gesprekken tusschen de groote centra van verkeer nog steeds te veel vertraging; in de naaste toekomst dreigt dit euvel in hooger mate toe te nemen, doordien de vele kleinere gemeenten, welke in den laatsten tijd aan het intercommunale net zijn of binnenkort worden aangesloten, in hoofdzaak belang hebben bij het verkeer met vorenbedoelde groote centra.

Maar bovendien moet voortgegaan worden om de plaatsen, welke bewezen hebben een levendig onderling verkeer te bezitten, zonder tusschenkomst van buiten haar gebied gelegen bureelen, met elkaar in gemeenschap te stellen. Zoo kan niet langer het verkeer

van Groningen en Leeuwarden met Rotterdam gevoerd worden via Amsterdam, en worden derhalve directe verbindingen tusschen Groningen, Leeuwarden en Rotterdam gevorderd.

Ook het verkeer van Rotterdam met het oosten en zuiden des lands vereischt nieuwe verbindingen.

STAATSBEGROOTING BINNENLANDSCHE ZAKEN 1902.

Verhooging begrooting.

Bij de onlangs bij de Tweede Kamer ingezonden nota tot wijziging van 27 der 211 artikelen der ontworpen begrooting voor het Departement van Binnenlandsche Zaken, wordt o.a. een bedrag meer uitgetrokken voor jaarwedden van het personeel bij de Polytechnische School.

De verzameling werktuigen en werktuigonderdeelen ten behoeve van het onderwijs is in den laatsten tijd snel toegenomen, niet alleen door aanschaffingen, doch ook door schenkingen van verschillende fabrikanten als gevolg van de toenemende belangstelling der industrie in het onderwijs der werktuigkundigen te Delft.

Voor het onderhoud der kostbare verzameling is uitgezien naar een bekwaam bankwerker, die tevens voldoende kennis en ontwikkeling bezit om als practisch helper dienst te doen bij het onderricht der aanstaande werktuigkundige ingenieurs, ten einde hem als amanuensis aan de School te verbinden.

De sedert 10 jaar aan de afd. werktuigbouwkunde in het gebouw aan de Vest werkzaam zijnde bediende zal bevorderd worden tot amanuensis.

De practische oefeningen in de mijnbouwkundige afdeeling vereischen bijzonder veel en voortdurende assistentie; het onderwijs in deze laboratoria behoort haast het karakter van individueel onderricht te hebben om vruchtdragend te zijn. Bovendien neemt het maken van praeparaten veel tijd der assistenten in beslag.

Het is moeilijk assistenten te verkrijgen, die van den aanvang af voor hun taak geschikt zijn. Eerst langzamerhand bekwamen zij zich, doch verwisselen dan vaak hun post voor een beter bezoldigde. Om hierin iets meer stabiliteit te verkrijgen, wordt voorgesteld een assistent te benoemen op f 1500 's jaars.

In 1876 als tijdelijk ambtenaar aangesteld, heeft de bibliothecaris naarmate de werkzaamheden zich uitbreidden, zijn traktement zien stijgen tot f 2000, maar niet zijn tijdelijke benoeming in een van vast ambtenaar zien veranderen. Sedert 1896 is aangedrongen den bibliothecaris zoodanige wedde toe te leggen, dat hij, ondanks het verlies van zijn Indisch pensioen van ruim f 600, dat bij vaste aanstelling wordt ingehouden, en in weerwil van de pensioenbijdrage als burgerlijk ambtenaar, financieel niet achteruit gaat.

Bovendien is hij thans slechts voor de namiddagen aan de inrichting verbonden. De zorg voor de boekerij neemt toe en de behoefte aan een nieuwen catalogus doet zich in toenemende mate gevoelen, terwijl de wijziging in zijn positie hem met zijn geheele kracht aan de Pol. School verbindt. Daarom zal zijn wedde van f 2000 op f 2800 worden gebracht.

Voorts worden verschillende subsidiën aan scholen voor ambachts- en zeevaartkundig onderwijs verhoogd of nieuwe subsidiën toegekend.

Voor den sedert jaren in het natuurkundig laboratorium der Rijksuniversiteit te Leiden bestaanden cursus voor opleiding tot instrumentmaker wordt f 2500 voorgesteld.

Een eerste termijn is uitgetrokken ad f 2500 voor de op f 47,000 geraamde kosten, waarvan het Rijk de helft zal betalen, der restauratie van het Raadhuis te Middelburg; het belangrijkste monument van burgerlijke bouwkunst uit de middeleeuwen in ons land.

Het bovendeel, de doorzichtige 8-hoekige lantaarn van den Domtoren te Utrecht, een der voornaamste monumenten, dat den roem van Nederland op architectonisch gebied ook buiten onze grenzen verkondigt en waarvan de bouw aangevangen werd in 1321, blijkt voorziening te behoeven. De raming is f 85,000; daarvan ware van Rijkswege in verschillende termijnen de helft te betalen, en de andere helft door de gemeente Utrecht. f 6000 wordt deswege uitgetrokken.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

„Rijndam".

Donderdag 3 October j.l. had de proeftocht plaats van het dubbelschroefstoomschip *Rijndam*, door de firma Harland & Wolff Ltd. te Belfast gebouwd voor de Holland-Amerika lijn.

Gedurende vier uren stoomens in de baai van Belfast, werden bij 72 omwentelingen 8000 I.P.K. ontwikkeld en daarbij een vaart behouden van ruim 16 mijl. Na afloop van dezen, in alle opzichten geslaagden proeftocht, vertrok het stoomschip onmiddellijk naar Rotterdam, waar het Zaterdag 5 October aankwam en van waar het Donderdag 10 October naar New-York vertrok.

De *Rijndam* is een zusterschip van de *Potsdam*, nl. 550 Eng. voet lang, 62 breed en 46 hol. Het derde zusterschip, de *Noordam*, mede bij de H.H. Harland & Wolff in aanbouw, volgt binnen enkele maanden.

Baggermolen voor de Wear in Engeland.

Van de werf der firma A. F. Smulders te Slikkerveer is den 4den October jl. met goed gevolg te water gelaten de romp van een baggermolen, waarvan de afmetingen zijn: lengte 39.50 M., breedte 7.55 M., holte 3.05 M., welke baggermolen bestemd is voor de rivier Wear in Engeland.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
3 October	761.9	Z.Z.W.	2	+15.8	1
4 »	763.2	Z.Z.W.	1	10.9	—
5 »	759.0	N.W.	2	13.8	—
6 »	746.9	Z.W.	2	10.4	—
7 »	746.3	N.W.	5	8.6	25
8 »	751.6	W.	3	7.9	12
9 »	743.6	W.	7	12.1	12

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
4 Oct.	38.41	11.00	8.61	8.92	9.29	41.48	8.94	5.13
5 »	38.38	10.89	8.50	8.83	9.20	41.49	8.95	5.15
6 »	38.56	10.86	8.46	8.79	9.17	41.61	9.05	5.18
7 »	38.82	10.99	8.55	8.86	9.25	42.36	9.55	5.43
8 »	39.58	11.28	8.81	9.07	9.48	43.06	11.25	5.98
9 »	40.03	11.97	9.49	9.56	10.04	42.65	11.90	7.65
10 »	40.29	12.48	10.07	10.08	10.56	43.23	12.11	8.03

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Locaalspoorweg Dinxperlo—Varsseveld.

De *Ned. St. Courant* van 4 Oct. jl. bevat de statuten der Naaml. Vennootschap „De Locaalspoorwegmaatschappij Dinxperlo—Varsseveld, gevestigd te Dinxperlo.

Doel: aanleg en exploitatie van een spoorweg tusschen Dinxperlo en Varsseveld; *duur*: 50 jaren; *kapitaal*: f 104,000 verdeeld in 1040 aandeelen van f 100. *Bestuur*: een directeur, onder toezicht van een raad van commissarissen, bestaande uit 5 leden. Voor de eerste maal worden benoemd tot directeur G. W. Ovink, wethouder te Dinxperlo; tot commissarissen: H. Hattink, burgemeester van Dinxperlo; J. C. A. M. van Kluyve; D. J. Ormel te Dinxperlo; mr. W. D. Bosch te Terborgh, en B. J. H. Hesselink te Varsseveld.

Prijsvraag automatische koppeling van spoorwagens.

In de *Ned. Staatscourant* wordt medegedeeld dat het Congres der vertegenwoordigers van de Russische spoorwegen een prijsvraag heeft uitgeschreven voor eene automatische koppeling van spoorwegwagens, voor de beantwoording waarvan ook vreemdelingen worden toegelaten.

Onderstaande aankondiging verscheen in het *Journal de St. Pétersbourg*.

Il a été fixé par le Congrès des représentants des chemins de fer russes les prix suivants pour l'élaboration des meilleurs projets d'un appareil d'attaches automatiques de wagons: le premier de 5000 roubles, le deuxième de 3000 roubles, le troisième de 1000 roubles.

Sont admis à prendre part au concours aussi bien les Russes que les étrangers.

Le délai définitif pour la présentation des projets est fixé au 15 avril 1903.

Les projets doivent répondre au programme du concours émis ci dessous:

Les déclarations sont présentées ou adressées par poste: «Au congrès des représentants des chemins de fer russes, à St. Pétersbourg, Nevsky 30», sous enveloppes cachetées avec inscription: «Au concours pour l'élaboration du projet d'un appareil d'attaches automatiques de wagons". Dans l'enveloppe doit être placée une autre enveloppe, aussi cachetée, contenant le nom, prénom et nom de famille, ou la raison

sociale de l'inventeur et les indications sur sa devise, qui doit figurer aussi bien sur le projet même.

Cieux qui désirent peuvent présenter au Congrès, outre le projet, encore le modèle sous la même devise.

Concernant la présentation du modèle il faut en faire mention sur l'enveloppe contenant le projet.

Les prix seront décernés sur décision définitive du Congrès, après examen fait des projets par des techniciens. Cette décision relative aux prix décernés sera suivie de publications.

Dans le cas où le Congrès ne reconnaîtrait pas un seul des projets présentés comme ayant mérité le premier ou deuxième prix, ceux-ci resteront à la dispositon du Congrès pour un nouveau concours, ce qui sera publié alors, en même temps.

Ni le ministère des voies de communication, ni les chemins de fer ne prennent sur eux envers les auteurs des projets, qui seront primés, après paiement des prix, aucun engagement ni pécuniaire ni par rapport à l'introduction des appareils primés sur les chemins de fer.

Programme du concours.

§ 1. Les wagons munis d'appareils d'attaches automatiques doivent conserver la possibilité d'embrayer avec des wagons munis de simples attelages; on doit aussi éviter tout danger à l'embrayeur effectuant la jonction de deux wagons contigus.

§ 2. La jonction des wagons munis de nouvelles attaches doit être effectuée automatiquement en serrant un wagon contre l'autre, sans l'aide de l'embrayeur.

§ 3. La disjonction doit être effectuée autant que possible d'un mouvement de levier ou de manette, mis en circulation par l'embrayeur se tenant en dehors des tampons des wagons.

§ 4. L'attelage du wagon peut le traverser ou ne pas le traverser.

§ 5. L'installation des tampons entre les wagons doit être conservée autant que possible sans modifications.

§ 6. Les dispositions comparativement les plus désavantageuses des wagons ne doivent pas provoquer dans les parties du wagon une tension dépassant la résistance élastique de leur matériel. On doit également écarter tout danger de disjonction imprévue pour cause de pression réciproque des wagons pendant la marche du train sur une pente ou en serrant les freins.

§ 7. Les parties des appareils d'attache doivent être calculées à raison d'un effort constant de 14 tonnes.

§ 8. Si pour embrayer les wagons munis de nouvelles attaches avec des wagons ayant des attaches de l'ancien type il y a nécessité de déplacer les parties des nouvels attaches, l'effort nécessaire à ce déplacement ne doit pas dépasser les forces d'un seul homme.

§ 9. Toutes les parties des attaches doivent être exécutées de façon à ce que les influences atmosphériques: la pluie, la neige, les froids, la poussière etc. ne puissent interrompre leur fonctionnement régulier.

§ 10. En général la construction des attaches doit être autant que possible simple, facile et bon marché.

§ 11. Indépendamment des conditions susmentionnées, il serait désirable que les attaches de nouvelle construction puissent être adaptées non seulement au waggon normal de marchandises, mais encore autant que possible à une grande quantité de wagons d'autre types.

Voor belanghebbenden zijn exemplaren dezer aankondiging aan het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid verkrijgbaar.

— Het besluit van den gemeenteraad van Rotterdam om van gemeentewege een droogdok te bouwen, heeft de firma Wilton, thans in een naamlooze vennootschap omgezet, doen besluiten af te zien van haar denkbeeld om een groot droogdok aan te leggen. Zij heeft daarvoor in de plaats gesteld het scheppen van een aan alle eischen des tijds beantwoordende reparatie-inrichting op de terreinen, oorspronkelijk voor de dokplannen aangekocht, welke inrichting als een noodzakelijk complement der gemeentedokken zal zijn te beschouwen.

Wilton's Machinefabriek en Scheepswerf.

De Naamlooze Vennootschap Wilton's Machinefabriek en Scheepswerf, gevestigd te Rotterdam, met een maatschappelijk kapitaal van f 2.000.000, waarop voorloopig uitgegeven en geplaatst f 1.250.000, heeft tot commissarissen: A. G. Kröller, lid der firma Wm. H. Müller & Co.; B. E. Ruys, lid der firma Wm. Ruys & Zonen; Jhr. A. R. Schuurbeque Boeye, directeur der Deposito- en Administratie-Bank; Mr. J. A. Fruin, advokaat en Otto Horstmann, directeur der Internationale Sleepdienst-Maatschappij, allen te Rotterdam, en tot Directeuren: B. Wilton en J. H. Wilton.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij de commissie voor het doen van een onderzoek naar de oorzaken van den achteruitgang van het oost-moessons-debiet der Pamalirivier (residentie Pecalongan) en tot indiening van voorstellen om den verderen achteruitgang van dat debiet te voorkomen en, zoo mogelijk, verbetering in den bestaanden toestand te brengen.

Benoemd. tot lid, tevens voorzitter, de hoofdinspecteur voor de suiker- en rijstcultuur, het landelijk stelsel en wat daarmede in verband staat; tot lid, tevens ondervoorzitter, de ingenieur der 1e kl. van den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken A. G. Lamminga; tot lid, tevens secretaris, de ingenieur der 3e kl. van den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken J. W. de Bruijn Kops; tot lid, de regent van Brebes (Pecalongan); de adjunct-adviseur voor de koffiecultuur; de assistent-resident van Brebes (Pecalongan); de houtvester van het boschdistrict Tegal-Cheribon; zullende voormelde commissie bevoegd zijn om desgevorderd ook andere plaatselijke ambtenaren uit te noodigen haar vergaderingen bij te wonen tot het verstrekken van inlichtingen.

Bij de Genie:

Ontslagen: op verzoek, met ingang van 10 October 1901, wegens volbrachten diensttijd eervol en met behoud van recht op pensioen uit Hr. Ms. militairen dienst, de kolonel der genie, adjudant van den gouv.-gen. en intendant der gouvernements-hotels J. J. Staal.

Ingedeeld: bij den gewest. en plaats. geniedienst van de 1ste mil. afd. op Java te Batavia de majoor F. G. H. Vlasbom.

PERSONALIA.

— De ingenieur der 2de klasse der marine Jhr. C. Rappard wordt met 16 October a.s., geplaatst te Vlissingen.

— De kapiteins van het corps genietroepen J. A. Nebbens Sterling en W. M. Peletier worden met ingang van 30 October a.s. overgeplaatst bij den staf der genie, respectievelijk te Gorinchem en Naarden, ten einde aldaar den dienst over te nemen van eerstaanwezend ingenieur, terwijl de kapiteins van den staf der genie H. W. Braakman en Jhr. E. W. van Panhuys resp. te Naarden en Maastricht op 1 November e.k. bij het corps genietroepen zullen worden overgeplaatst.

— Te Amsterdam is overleden, 61 jaar oud, de heer J. Goedkoop Dzn., lid der firma Goedkoop, reeders o.a. van den stoombootdienst op IJmuiden.

— Tot adsp. adjt.-ingenieur bij de Maatschappij tot Expl. van Staatsspoorwegen zijn benoemd de Werktuigk. ingenieurs F. Westendorp en P. Labrijn.

De opz. 2e kl. bij den Waterstaat en 's Lands B. O. werken, P. K. van Gemert, vertrekt 9 Nov. per *Koning Willem III* naar Indië.

— De ingenieur A. Freericks te 's-Gravenhage, vertegenwoordiger van de Bochumer Verein, is benoemd tot ridder 1e kl. in de orde van de Pruisische kroon.

— Volgens door *De Nieuwe Courant* uit Indië ontvangen telegram is de heer H. P. Mensinga, Hoofdingenieur der 1e klasse bij den Waterstaat en 's lands Burg. Openb. werken benoemd tot Directeur van het Departement der Burgerlijke Openbare Werken in de plaats van den heer J. E. de Meyier, aan wien op zijn verzoek wegens ziekte eervol ontslag uit 's lands dienst zou zijn verleend.

— De Minister van Binnenlandsche Zaken heeft in de commissie tot het examineeren van hen, die een diploma van geëxamineerd en beëedigd landmeter verlangen, voor het jaar 1901 benoemd: tot lid en voorzitter, H. J. Heuvelink, hoogleeraar aan de polytechnische school te Delft; tot leden: A. W. E. Kwisthout, ingenieur-verificateur van het kadaster te Roermond; dr. G. Schouten, hoogleeraar aan de polytechnische school te Delft; M. S. van Dunné, inspecteur der registratie en domeinen te Delft.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur bij de gemeentewerken van 's-Gravenhage. (Zie Adv.)
Teekenaar bij de gem.-gasfabr. te Enschede. (Zie Adv.)
Opzichter-Teekenaar bij een bouwwerk in IJmuiden. Hon. f 100 p. m. Aanm. bij de architecten G. H. Philips en J. C. Kramer ald.
Teekenaar op een atelier voor vervaardiging van glas in lood. Br. onder ltt. F. P 666, Nieuws v. d. Dag, Amsterdam.
Scheepsbouwer, die het practische gedeelte eener werf geheel kan overnemen. Br. met opgaaf van salaris onder No. 25938 aan de N. Rotterd. Crt.
Vertegenwoordiger voor een te Amsterdam op te richten technisch bureau. Br. onder H 5190 aan Rudolf Mosse te Berlijn.
Vertegenwoordiger voor Nederland voor een waggonfabriek. Br. onder No. 25315 aan het Algemeen Handelsblad te Amsterdam.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Technisch persoon. (Zie Adv.)
17 Bouwk. Opz. teek, 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **1 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **2 Werktuigk.-Opz -Teek.** (constructeurs), 22 en 44 j., f 100 en f 125 p. m.; **1 Gedipl. Werktuigk.**, 23 j., f 80 p. m.; **1 Werktuigk.-Teek.**, 19 j., f 30 p. m. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 42.

DE INGENIEUR.

677

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 19 October 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 12 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

VERGADERING DER LEDEN op **Zaterdag 26 October 1901**, des voormiddags ten 11 ure, in het Voorgebouw van het Station *Amersfoort*.

Punten van behandeling:

1°. Verslag van de verrichtingen en verantwoording der geldmiddelen der vakafdeeling over het tijdvak van 7 November 1899—30 Juni 1901.

2°. Mededeelingen van het lid J. J. 's JACOB omtrent den bouw van het gemeenschappelijk station Amersfoort.

3°. Mededeelingen van het lid H. P. MAAS GEESTERANUS omtrent de beveiliging van het gemeenschappelijk station Amersfoort.

4°. Benoeming van een commissaris wegens de aftreding volgens rooster van den heer S. E. HAAGSMA (niet herkiesbaar).

Na afloop der vergadering bezichtiging der werken op het stations-emplacement.

Amsterdam, / *'s Gravenhage,* 8 Oct. 1901.

C. DE BRUIJN, *president*.
H. G. VERSPIJCK, *secretaris*.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

China.

De hoofdingenieur der rivierverbetering van de Pei-ho wenscht onmiddellijk in dienst te stellen, uiterlijk op 1 December te Tientsin, een adjunct-ingenieur, bekwaam in rivieropnemingen en rijswerken. Leeftijd ongeveer 30 jaar. Verbintenis 18 maanden, gerekend van vertrek uit Nederland. Jaarlijksche bezoldiging f 5400. Reiskosten naar Tientsin f 840. Reiskosten terug naar Nederland eerste klasse.

Men melde zich aan bij

den Voorzitter der Commissie,
W. F. LEEMANS.

Perzië.

Voor ontwerpen en leiding der uitvoering van waterbouwkundige werken in Perzië wordt gevraagd om te treden in dienst van de Regeering van dat Rijk, een bekwaam Ingenieur, bekend met rivierverbetering, dijkbouw, kanaalaanleg, enz. enz.

Bezoldiging per jaar 25000 francs, vergoeding voor reiskosten naar Teheran 2000 francs en gelijk bedrag bij terugkeer naar Nederland.

Vergoeding voor verplaatsingkosten in Perzië ten laste der Regeering.

In Ned.-Indië, of buitenlands vertoevende Nederlandsche Ingenieurs worden uitgenoodigd zich telegrafisch aan te melden: LEEMANS Haag.

De Voorzitter der Commissie,
W. F. LEEMANS.

De bewegingsinrichtingen van de schutsluizen op het Elbe-Travekanaal.

(*Met afbeeldingen*).

Bij de ontzaglijk groote uitbreiding van het scheepvaartverkeer, waarbij het streven naar verkorting van den tijd, die door elke schutting mag worden ingenomen, in de laatste jaren leidt tot de aanwending van kostbare en dikwijls zeer samengestelde inrichtingen voor het bewegen van sluisdeuren en schuiven, is het waarschijnlijk niet van belang ontbloot een korte beschrijving te geven van de bewegingsinrichtingen der schutsluizen op het Elbe-Travekanaal, dat den 16en Juni 1900 voor de scheepvaart werd opengesteld.

Het Elbe-Travekanaal volgt het oude kanaal van Stecknitz en strekt zich uit over een lengte van 67 K.M. van Lauenburg aan de Elbe over Mölln tot Lübeck aan de Trave.

Zijne bodembreedte bedraagt 22 M. en de diepte minstens 2 M. met wederzijdsche beloopen van 2 op 1. De beide kanaaldijken zijn eenigszins teruggelegd en aan beide zijden bermen behouden, waardoor een eventueel latere verbreeding van den bodem tot 27.30 M. en verdieping tot 2.5 M. zonder belangrijke kosten kan plaats hebben.

Het kanaal is verdeeld in zes panden.

In het 30 K.M. lange verdeelpand, waar het kanaalpeil overeenkomt met den waterspiegel van het meer van Mölln, is de diepte op 2.50 M. gebracht, opdat in droge tijden de voeding der lager gelegen panden door tijdelijke verlaging van den waterstand op dit kanaalvak zonder bezwaar voor de scheepvaart kan geschieden.

Tusschen dit verdeelpand en de Elbe zijn bij een verval van 7.35 M. bij gemiddelde waterstanden over een lengte van 9.5 K.M. twee en oostwaarts naar de Trave bij een verval van 12.15 M. over een lengte van 17 K.M. vijf schutsluizen gebouwd.

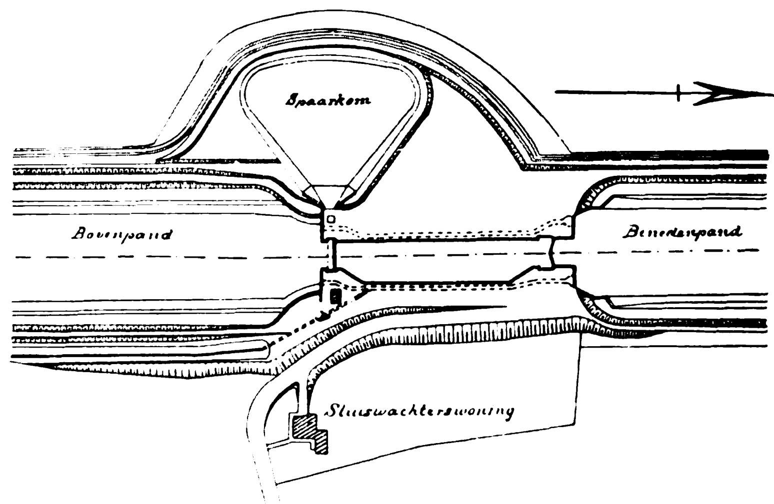
De schuthoogte van deze zeven sluizen wisselt af van 1.65 M. tot 4.35 M.

De schutsluis te Krummesse keert een verval van 2.75 M. en heeft evenals alle sluizen op het Elbe-Travekanaal een doorvaartwijdte van 12 M. met eene slagdorpeldiepte van 2.50 M. beneden kanaalpeil. De 17 M. breede schutkolk heeft een lengte van 80 M. en een oppervlakte van 1400 M².

De algemeene situatie is voorgesteld in fig. 1.

Ten westen van de schutsluis is bij het bovensluishoofd een sektorvormige spaarkom gemaakt met de dubbele oppervlakte van die der schutkolk. De vorm dier spaarkom is zoo gekozen om een geleidelijke verbreeding van den waterstroom te verkrijgen en wervelstroomen te vermijden.

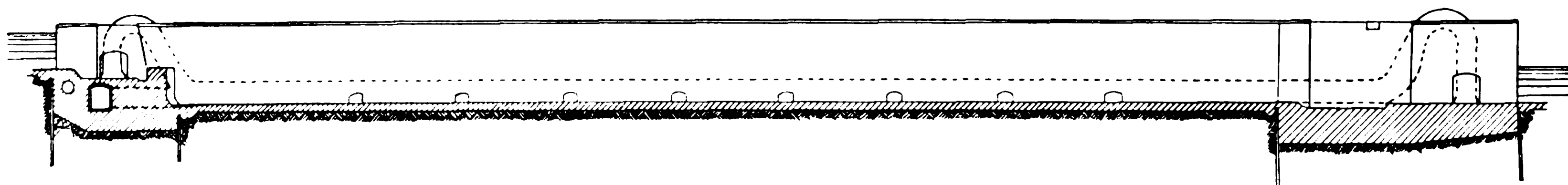
SITUATIE.



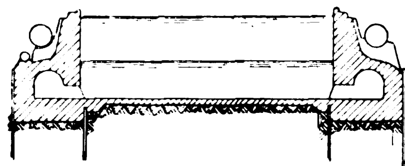
Schaal 1 : 3000.
Fig. 1.

ALGEMEEN OVERZICHT.

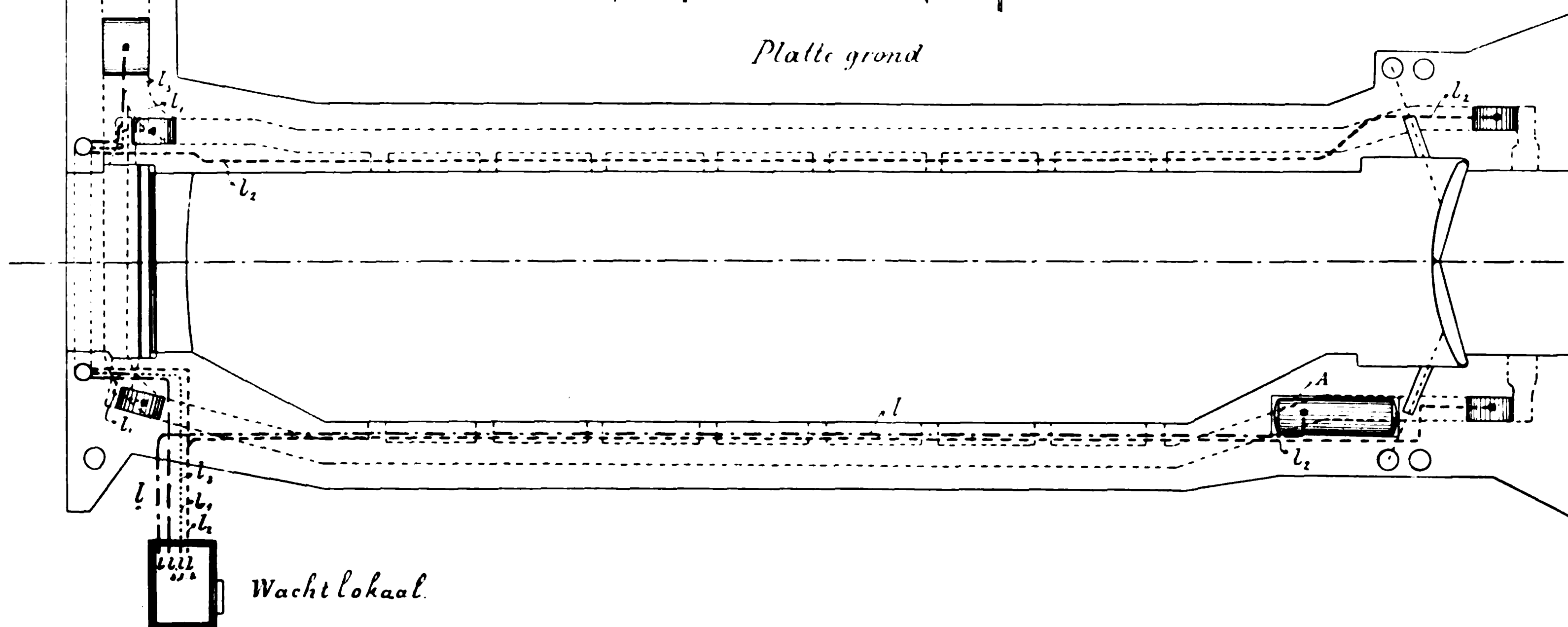
Doorsnede over de lengte



Doorsnede over de schutkolk



Platte grond



Schaal 1 : 500.
Fig. 2.

De schijf water, die bij iedere schutting bespaard wordt, heeft eene hoogte van 1 M. bij een schutkolk-oppervlak van 1400 M²., dus 1400 M³. d.i. bij eene schuthoogte van 2.75 M. ongeveer $^{4}/_{11}$ van de totale hoeveelheid schutwater.

De spaarkom wordt alleen in droge tijden gebruikt.

Voor den afvoer van opperwater en dus om het bovenpand aan kanaalpeil te houden, wat van groot belang is voor de te beschrijven inrichtingen, zijn ter weerszijden van beide schutkolkmuren doorgaande ijzeren buizen gelegd van 1.60 M. middellijn, die door tolkleppen kunnen worden afgesloten.

De schutsluis is aan de bovenzijde voorzien van een klapdeur, een om een horizontale as draaibare deur, die zich op den sluisvloer kan neerleggen, het dieper gefundeerde beneden sluishoofd van een paar ijzeren puntdeuren (zie fig. 2).

Voor het vullen en ledigen van de schutkolk zijn in de sluismuren twee doorgaande riolen gespaard, die elk door acht rioolspruiten in de schutkolk uitmonden.

De doorsnede van elk hoofdriool is aan de uiteinden $1^{1}/_{2}$ maal zoo groot als de normale doorsnede van 2.4 M.² en ieder der zijspruiten heeft een profiel gelijk aan een vierde deel van het hoofdriool.

Beide hoofdriolen kunnen onderling en met de spaarkom in gemeenschap gebracht worden door een derde riool, dat onder den slagdorpel van het bovensluishoofd loopt.

Het bezwaar dat het bewegen van de bekende sluitmiddelen van de riolen, als schuiven, cylinderinrichtingen enz. zonder behulp van mechanische krachtsaanwending zoowel veel personeel als tijd vordert, gaf aanleiding tot belangrijke onderzoekingen, waarbij het den aan den bouw van het kanaal verbondenen Wasserbau-inspektor Hotopp gelukt is een zeer vernuftig hevelsysteem toe te passen, waarbij zich genoemde bezwaren niet voordoen.

De riolen zijn in de sluishoofden hevelvormig omgebogen en met het oog op een luchtdichte afsluiting ter plaatse bekleed met gesmeed ijzeren buizen van rechthoekige doorsnede, in den top wijd 1.10 M. bij 1.60 M. De hevels wier overlaatruggen op gelijke hoogte liggen met den bovenkanaalwaterstand kunnen op eenvoudige wijze in werking worden gesteld voor het vullen en ledigen van de schutkolk door een inrichting, die in fig. 3 is voorgesteld.

Een gesmeed ijzeren cylindervormige ketel A de z.g. „zuigketel" is binnen de sluismuren in de nabijheid van het benedensluishoofd zoodanig opgesteld, dat de bovenkant overeenkomt met den kanaalwaterstand van het bovenpand. Deze zuigketel is met het bovenpand en met het benedenpand verbonden door afsluitbare buizen L_1 en L_2 en kan bovendien door de buisleidingen l_1, l_2 en l_3 (zie fig. 2) met ieder der hevelruimten van het boven- en benedensluishoofd en van de spaarkom in verbinding worden gebracht door afsluitingen, die van uit het wachtlokaal kunnen worden bediend. De zuigketel wordt op eenvoudige wijze gevuld met water van het bovenpand door de buisleiding L_1, waarbij de lucht door een afsluitbare buis naar buiten kan ontwijken. Wanneer de sluisbeambte van uit zijn wachtlokaal den eenmaal met water gevulden zuigketel door buis L_2 in gemeenschap brengt met het benedenpand, ontstaat in dien ketel en in de daarmede door nauwe buizen l in verbinding gebrachte hevelruimten B (fig. 3) eene luchtverdunning; het water, dat vóór den aanvang aan de bovenzijde gelijk stond met den bovenkanaalwaterstand, zal tengevolge van het verminderen van den luchtdruk in B stijgen, over den overlaat C in de riolen storten, en voert door zijne groote snelheid de nog aanwezige lucht uit den hevel B zoowel als uit den zuigketel mede en binnen den tijd van één minuut heeft de doorstrooming over het geheele profiel van den hevel plaats.

Terwijl dus de schutkolk op deze eenvoudige wijze gevuld wordt, zal tegelijkertijd in den zuigketel de medegevoerde lucht vervangen worden door water uit het benedenpand, zoodat hij voor het ledigen van de schutsluis, dat op overeenkomstige wijze plaats heeft, wederom dienstvaardig is.

Theorethisch zou hieruit volgen, dat de ketel slechts eenmaal, bij den aanvang der exploitatie, met water uit het bovenpand moet gevuld worden, doch in de praktijk moet tengevolge van ondichtheden der leidingen, kleppen enz. de ketel zoo nu en dan worden aangevuld.

Ten bewijze van de goede afsluiting van kranen, kleppen, enz. dient dat gedurende de uitvoering van het grondwerk, waarbij de toen reeds gereed zijnde schutsluis te Krummesse gebezigd werd voor het op- en afschutten van baggervaartuigen, de zuigketel vijf weken lang werkte zonder bijvulling te behoeven uit het bovenpand.

De zuigketel is 8.50 M. lang, 2 M. wijd en heeft een inhoud, die ongeveer 20 pCt. grooter is dan het gezamenlijk volume van alle hevelruimten en buizen, die tegelijkertijd in werking kunnen worden gesteld.

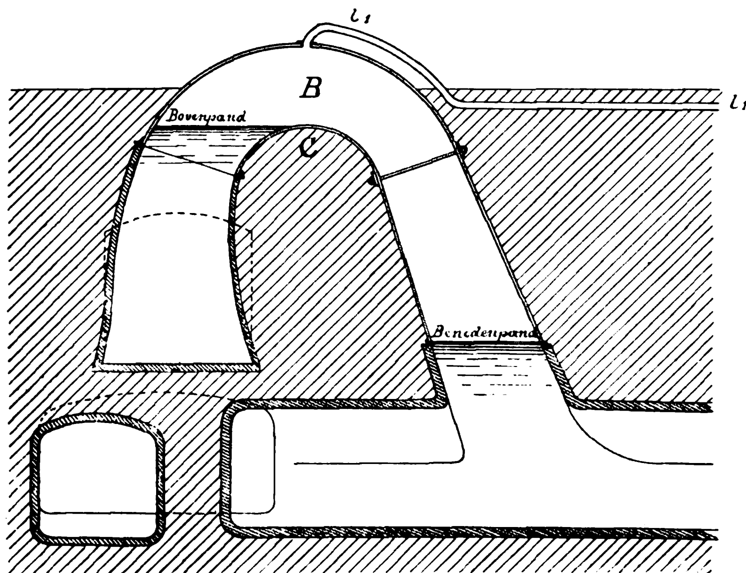
Heeft dus het vullen en ledigen van de schutkolk op merkwaardige wijze plaats, niet minder vernuftig zijn de inrichtingen voor het bewegen van de deuren, door middel van samengeperste lucht.

Ter verkrijging en opzameling van de benoodigde samengeperste lucht dient eveneens een hevelinrichting, die in het bovensluishoofd is aangebracht en wordt voorgesteld door fig. 4.

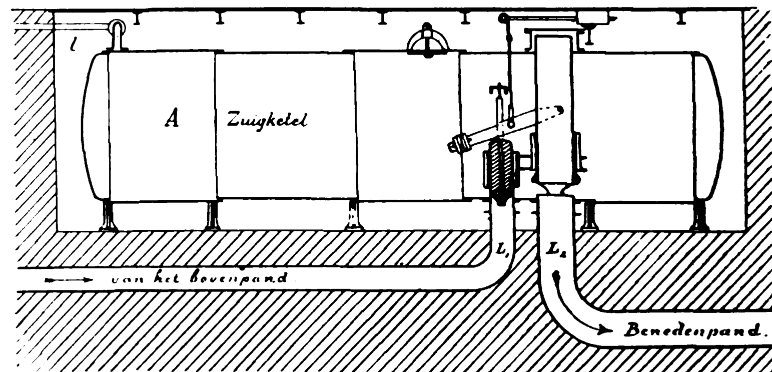
Deze bestaat uit een gesmeed ijzeren klok D, op den bodem waarvan een buis h_2 geleid is uit het bovenpand en waaruit een hevelvormig omgebogen buis h_1 naar de schutkolk voert.

Voorts is met de buis h_2 een 20 mM. wijde buis i verbonden de z.g. luchttoevoerbuis. Zoolang nog geen samenpersing van lucht in de klok heeft plaats gehad, zal bij een gevulde schutkolk het water in dezen hevel evenhoog staan als in de schutkolk. Neemt de aftapping een aanvang, dan zal het water in de buis h_1 rechts van den rug E, die in onmiddellijke verbinding staat met de schutkolk, eveneens gaan dalen; in de hevelruimte boven E ontstaat eene luchtverdunning en de hevel zal op overeenkomstige wijze als de riolen gaan werken, waarbij een voortdurende strooming ontstaat van water uit het bovenpand naar de schutkolk door de buizen h_2 en h_1.

Hevelinrichting bovensluishoofd.



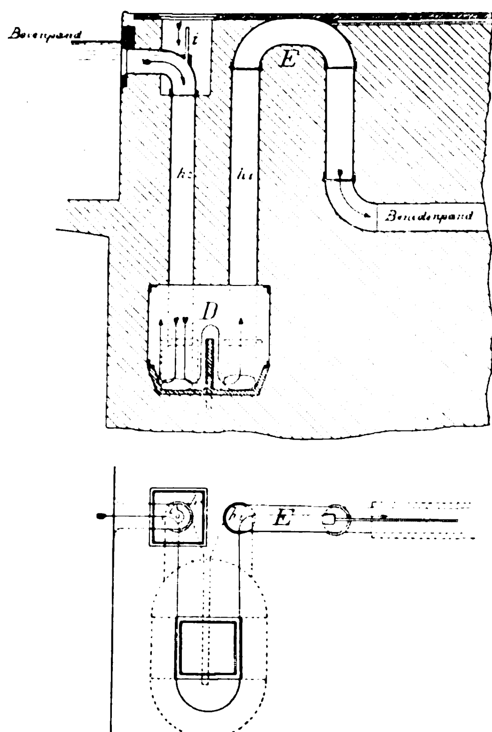
Zuigketel.



Schaal 1 : 100.
Fig. 3.

Tengevolge van de snelheid van het doorstroomende water zal door het buisje i lucht worden medegevoerd, die zich boven in de klok D verzamelt en het daarin aanwezige water verdringt.

HEVELINRICHTING TER VERKRIJGING VAN DE BENOODIGDE SAMENGEPERSTE LUCHT.



Schaal 1 : 100.
Fig. 4.

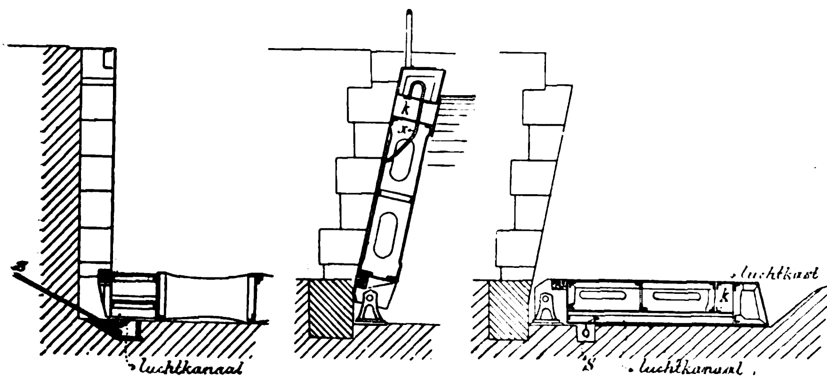
Zoodra de klok D met lucht gevuld is tot aan den bovenkant van de opening van de buis h_1, zal de doorstrooming tengevolge van de hierin opstijgende lucht, die zich boven den hevel bij E verzamelt, van zelf ophouden.

De spanning van de lucht in de klok D is dan gelijk aan den atmosferischen druk vermeerderd met een waterkolom ter hoogte van het verschil van waterspiegel van het bovenpand en in de luchtdrukklok. Dit verschil is gemiddeld 4.5 M. zoodat de lucht in de klok een spanning heeft van bijna $1^1/_2$ atmosfeer.

De aldus verzamelde lucht wordt gebezigd voor het bewegen der deuren.

Zooals reeds vermeld, wordt de schutsluis aan de bovenzijde afgesloten door een klapdeur, voorgesteld in fig. 5.

KLAPDEUR BOVENSLUISHOOFD.



Schaal 1 : 100.
Fig. 5.

Deze deur is vervaardigd van plaatijzer en zoo belast, dat het eigengewicht ongeveer 500 KG. grooter is dan de opdrijvende kracht, zoodat zij zich in gewone omstandigheden op den sluisvloer zal neerleggen.

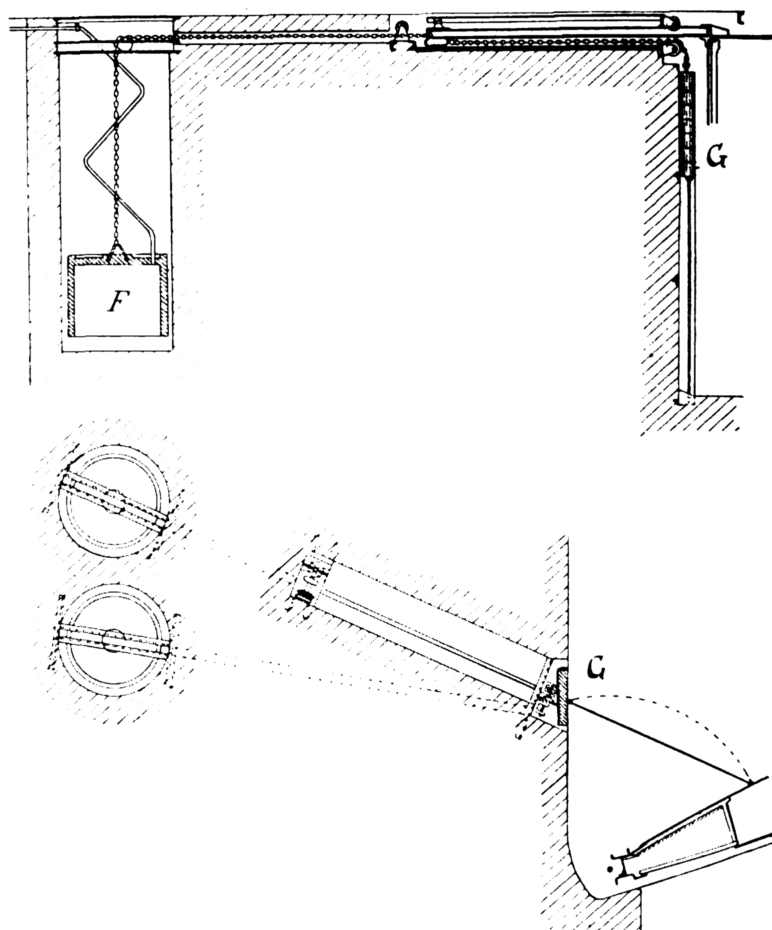
De opdrijvende kracht kan kunstmatig vergroot worden, wanneer een zich in de deur bevindende luchtkast k met lucht gevuld wordt.

De toevoer van lucht heeft plaats door een buis s, die aan de onderzijde van de vlak op den sluisvloer liggende deur uitmondt en de lucht uit de zooeven beschreven luchtdrukklok, waarmede de buis s andererzijds is verbonden, in de kast perst, zoodat het zich daarin bevindende water wordt verdreven. Het gevolg hiervan is dat er een opwaarts werkende kracht ontstaat, groot genoeg om de deur te doen opdrijven.

Tijdens het aflaten van de kolk kan de lucht uit de luchtkast door een klein hevelvormig buisje x ontwijken en vult zich de ruimte weder met water. De druk van het bovenwater houdt dan nog de klapdeur gesloten, doch zoodra de druk van die zijde bij volgeloopen schutkolk, dus bij eene volgende schutting heeft opgehouden te werken, gaat de klapdeur zich van zelve op den vloer neerstrijken.

De wijze van beweging van de beide ijzeren puntdeuren van het benedensluishoofd is in fig. 6 voorgesteld.

BEWEGINGSINRICHTING PUNTDEUREN.



Schaal 1 : 100.
Fig. 6.

Ieder der deuren wordt bewogen door een horizontalen duwpersboom, die eenerzijds aan het midden der deur draaibaar is verbonden en aan het andere uiteinde voorzien is van twee kettingen een voor het openen en een voor het sluiten.

De sluitketting draagt aan het uiteinde een ijzeren tegengewicht G, dat zich in een hoek van de deurkas kan op- en neerbewegen.

Aan den ketting voor het openen der deur is een ijzeren drijfklok F opgehangen, die aan den onderkant open is en zich in een met water gevulden put kan op en neer bewegen.

Zij kan uit de reeds beschreven luchtdrukklok met samengeperste lucht gevuld worden door een aan iedere zijde der schutsluis aangebrachte buisleiding, die met den op en neergaanden drijver met een buigzame slang in gemeenschap kan worden gebracht.

Indien de drijfklok ongeveer halverwege gevuld is, maakt zij evenwicht met het in de deurkas aangebrachte tegengewicht. Zoodra echter de klok geheel met lucht of geheel met water gevuld wordt, is het evenwicht verbroken en zal

het geheel en dus ook de deur gaan bewegen. In het eerste geval is het tegengewicht grooter dan dat van de drijfklok; het zal gaan dalen en heeft een sluiting van de deur tengevolge. Is de drijfklok met water gevuld, dan gaat de deur open.

De afmetingen van de klok en van het tegengewicht zijn zoo gekozen, dat de in de beide richtingen op den duwpersboom werkende kracht ongeveer 660 K.G. bedraagt en de deur in 1 minuut geopend of gesloten wordt.

Is bij storm of tijdens vriezend weder een grootere kracht noodig voor de beweging der deuren, dan kan een tweede drijfklok aan den duwpersboom worden aangekoppeld en dus de daarop werkende kracht worden verdubbeld. Het tegengewicht moet dan natuurlijk ook worden verzwaard.

Door toepassing van deze inrichting is één man zonder krachtsinspanning in staat de geheele schutsluis van uit één punt, het bij het bovensluishoofd staande wachtlokaal op eenvoudige en volkomen zekere wijze te bedienen.

Duidelijkheidshalve wordt hieronder een kort overzicht gegeven van de verschillende manoeuvres, die bij een dubbele schutting moeten uitgevoerd worden in de veronderstelling, dat van de spaarkom geen gebruik wordt gemaakt.

A. Voor een opvarend schip:

1e. Nadat het schip de sluis is ingevaren wordt door het openen van een kraan lucht uit de luchtdrukklok naar de drijfklokken, behoorende bij de bewegingsinrichtingen der puntdeuren geperst en aldus deze deuren gesloten. Duur 1 min.

2e. Door het openen van een tweede kraan worden de beide hevelruimten in het bovensluishoofd in gemeenschap gebracht met den zuigketel, zoodat de schutkolk zich vult. Duur 7 min.

3e. Terwijl de schutkolk volloopt, laat de sluiswachter door het omdraaien van een andere kraan de lucht uit de ruimte van den hevel *h* boven *E* ontsnappen, zoodat de hevelinrichting voor het wederom vullen van de luchtdrukklok bij een volgende aftapping van de schutkolk wederom dienstvaardig is.

4e. Wanneer het water in de schutkolk gelijk geloopen is met dat van het bovenpand valt de klapdeur van zelf neer. Duur 1 min.

5e. Terwijl het schip de sluis uitvaart, wordt de kraan genoemd onder sub 3 gesloten; tegelijk laat de sluiswachter de samengeperste lucht uit de drijfklok *F* ontsnappen.

B. Voor een afvarend schip:

1e. Nadat het schip de sluis is ingevaren, wordt, door het openen van een kraan, lucht uit de luchtdrukklok door buis *S* onder de klapdeur toegelaten, die zich dientengevolge opheft. Duur 1 min.

2e. De schutkolk wordt afgelaten op overeenkomstige wijze als de vulling plaats heeft. Duur 7 min.

3e. Gedurende de aflating van de schutkolk zal de hevel *h* gaan werken en vult de luchtdrukklok *D* zich met samengeperste lucht.

Tegelijkertijd kan door het hevelvormige buisje *x* de lucht uit de klapdeur ontsnappen.

4e. Wanneer het water in de schutkolk is afgeloopen tot het peil van het benedenpand, zullen de puntdeuren zich van zelf openen. Duur 1 min.

5e. Het schip vaart de sluis uit.

De duur der manoeuvre van den aanvang der sluiting van het eene sluishoofd tot aan het tijdstip waarop het andere geopend wordt bedraagt dus 9 minuten.

Wordt ook gebruik gemaakt van de spaarkom dan is de tijd voor vullen en aflaten van de schutkolk 3 minuten grooter.

De schutsluis te Krummesse is sedert den voorzomer van 1898 in dienst en voldoet zeer goed; de zekerheid en eenvoudigheid van bediening der bewegingswerktuigen zijn waarlijk bewonderenswaardig. Een bezwaar van de inrichting is, dat de eenmaal aangevangen manoeuvre volledig moet ten einde loopen, zoodat men bv. het eenmaal aangevangen vullen of ledigen van de kolk niet kan staken, doch door een geringe wijziging in de constructie, bijv. door het aanbrengen van kranen waardoor de hevelruimte met de buitenlucht in gemeenschap kunnen worden gebracht, zou dit bezwaar kunnen worden opgeheven.

De kosten van aanleg van de geheele schutsluis hebben *f* 230.000 bedragen, verdeeld over de volgende posten:

sluisgebouw	*f* 195.000.
ijzeren deuren.	„ 13.000.
hevel- en bewegingswerktuigen. . .	„ 21.000.
wachtlokaal	„ 1.000.
Te zamen . . .	*f* 230.000.

De aanlegkosten, waaronder zijn begrepen die eener spaarkom, waarvan men al of niet gebruik kan maken, zouden wat de hevel- en bewegingsinrichtingen betreft met f 8000 verminderd moeten worden, indien geen spaarkom was aangelegd.

De exploitatiekosten zijn nihil.

Ook bij de andere schutsluizen op het Elbe-Travekanaal wordt dezelfde inrichting toegepast.

A. T. DE GROOT.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

VII.

Sectie III. Werktuigbouw.

Deze sectie kan beschouwd worden als een jaarvergadering van het Institution of Mechanical Engineers en werd voorgezeten door den president van het Instituut W. H. MAW. Zij had geheel een internationaal karakter, in tegenstelling met de secties „spoorwegen" en „gemeentewerken", die we reeds bespraken. Bekende deskundige werktuigkundige ingenieurs uit Duitschland, Frankrijk, Zwitserland en Amerika waren aanwezig. Wij noemen hier slechts RUDOLF DIESEL uit München, den man der Diesel-motoren; Prof. SCHROETER; GISBERT KAPP, Secretaris van het Verein Elektr. Ingenieure uit Berlijn; A. RATEAU uit Parijs; Prof. A. STODOLA van de Pol. School te Zurich, enz., die zelf een voordracht hielden of wel deelnamen aan de discussie, waartoe ze herhaaldelijk door den voorzitter werden uitgenoodigd, wanneer de gehouden voordracht betrekking had op een onderwerp, waarvan bekend was dat zij een studie gemaakt hadden. En herhaaldelijk wees de voorzitter er op, hoezeer hij de aanwezigheid van deze buitenlandsche vakmannen op prijs stelde, en hij wees op de noodzakelijkheid, dat de Engelsche ingenieur kennis moest nemen van hetgeen in het buitenland op zijn gebied omging.

PROEVEN MET STOOMTURBINES VOOR HET DRIJVEN VAN DYNAMO'S

DOOR

CHARLES A. PARSONS en GEO. G. STONEY.

Sedert 1890 zijn er groote verbeteringen aangebracht, zoowel in den algemeenen vorm als in de constructie, waardoor, voornamelijk bij groote turbines met condensatie, een aanmerkelijke besparing werd verkregen.

Vóór 1890 waren alle stoomturbines klein en zonder condensatie, maar in 1892 werd er een proefmachine vervaardigd met condensatie van 200 P.K. gecombineerd met een 100 Kilowatt-alternator. Bij een stoomdruk van 100 lbs. per vierkante Eng. duim (ruim 7 K.G. per cM^2.) en matige oververhitting werd door Professor J. A. EWING een stoomverbruik verkregen van $12^1/_2$ K.G. per Kilowatt per uur, een resultaat dat weinig verschilt van het stoomverbruik der beste compound-machines met heen- en weergaande beweging.

Dit resultaat verhief de stoomturbine tot een der zuinigste machines voor het voortbrengen van electriciteit en was oorzaak dat zij werd gebruikt voor de lichtcentralen te Cambridge, Scarborough, Newcastle en in andere steden.

Ongeveer 2 jaar later werden groote verbeteringen aangebracht en ontstond, in plaats van het radiale, het axiale type, waarvan spreker een beschrijving gaf, waarvoor wij verwijzen naar de voordracht van den ingenieur H. F. ADAMS in onze Vakafdeeling voor Electrotechniek, (*De Ingenieur* bl. 426 No. 26, van 29 Juni 1901).

Deze wijzigingen bleken groote verbeteringen te zijn; zoowel het stoomverbruik als de constructiekosten werden minder. Tegelijkertijd werden de schoepen sterker en van beteren vorm gemaakt.

De volgende resultaten werden verkregen met turbines met condensatie werkende, met verzadigden stoom van 140 lbs. per vierkante Eng. duim (10 K.G. p. cM^2.) spanning:

Vermogen der installatie in Kilowatt.	24	50	100	200	500
Stoomverbruik in K.G. per Kilowatt per uur . . .	13.1	12.8	12	11	12.6

Bij een matige oververhitting van 27° C. werd een bespa-

ring verkregen van 8 pCt. en bij een van 55° C. een besparing van ongeveer 12 pCt.

Met twee turbo-alternators van 1000 Kilowatt voor de stad Elberfeld, werkende met 10 K.G. stoomdruk en ongeveer 14° oververhitting, en die hun eigen luchtpompen in beweging brachten, werden de volgende merkwaardige resultaten verkregen bij de officieele beproeving:

Kilowatt	1250	1000	750	500	520
K.G. stoom p. Kilowatt p. uur	8.6	9.2	10	11.4	15.3

Men moet niet uit het oog verliezen dat, daar het binnenste van de turbine niet gesmeerd behoeft te worden, geen van de moeilijkheden, die bij het gebruik van oververhitten stoom, in andere machines, worden ondervonden, zich bij de turbine voordoen, en ook dat het condensatiewater geheel vrij van olie is en dus direct weder in de ketels kan worden gepompt.

Zooals te verwachten was geven niet condenseerende turbines niet zulke goede resultaten; maar bij een stoomspanning van 9 K.G. per cM². werd een stoomverbruik geconstateerd van 17.5 KG. per Kilowatt bij een turbine van 100 Kilowatt en van 17.3 K.G. bij een van 250 Kilowatt zonder oververhitting.

Bij grootere soorten, bijv. van 1500 Kilowatt, met 14 KG. stoomdruk en 80° oververhitting, doch zonder condensatie, werd een stoomverbruik van 13 K.G. per Kilowatt gegarandeerd en het is te verwachten, dat dit resultaat gemakkelijk zal worden bereikt, misschien wel overtroffen.

Discussie.

De discussie begon met een woord van hulde aan Parsons.

Hierna kreeg Prof. Schroeter het woord, die wees op de buitengewoon gunstige resultaten die hij had verkregen bij proeven met een 1250 Kilowatt turbo-alternator van Parsons te Elberfeld. Hij beloofde toezending van vergelijkende proeven tusschen deze turbines met een geheel overeenkomstig stel Sulzer-triple-expansie-machines, waarbij de eerste beslist in het voordeel waren. Merkwaardig was het, dat de besparing bij de turbines na een half jaar ingebruikstelling was toegenomen, hetgeen hij toeschreef aan een kleine vermeerdering van de oververhitting.

HET BEPROEVEN EN HET BEPALEN VAN HET VERMOGEN VAN ELECTRISCHE MACHINES,

DOOR

GISBERT KAPP.

Tengevolge van de steeds ruimer wordende toepassing van electriciteit, maakt de handel in electrische machines een groot deel uit van den handel van elke beschaafde natie. Deze moet op een gezonden grondslag rusten en daarom behooren de eigenschappen der gekochte en verkochte waren duidelijk bepaald te worden. Electrische machines maken een deel uit ook van den internationalen handel en daarom is de wijze, waarop zij zullen worden beproefd en haar vermogen zal worden bepaald, een onderwerp, dat naar sprekers oordeel, op een internationaal ingenieurs-congres op zijn plaats is. De bepaling van het vermogen van electrische machines hangt altijd af van het doel waarvoor zij bestemd zijn. Zoo zal een tramwegmotor, die door den fabrikant een motor van zooveel P.K. genoemd wordt, dat vermogen slechts nu en dan uitoefenen. De tijd gedurende welken die maximum kracht vereischt wordt is kort, vergeleken met den geheelen werktijd. Onder deze omstandigheden zal de motor niet warmloopen.

Als echter de motor werd gebruikt voor het drijven van werktuigen in een fabriek en zijn maximum vermogen onophoudelijk moest uitoefenen, dan zou hij spoedig warmloopen en defect raken. Het vermogen van denzelfden motor moet dus voor de twee genoemde gevallen afzonderlijk worden vastgesteld. De quaestie van vermogen is dikwijls een bron van onaangenaamheid tusschen kooper en verkooper, voornamelijk bij direct aan den motor verbonden generatoren. Het gezamenlijk vermogen kan gemakkelijk worden vastgesteld, doch niet dat van elk der deelen afzonderlijk. Naar gelang van de gevolgde methode vindt men groote verschillen voor elk afzonderlijk deel; daarom is het gewenscht, dat vaste regels worden samengesteld voor het bepalen van het vermogen, in het belang van kooper en verkooper beiden. Deze methoden moeten eenvoudig en weinig kostbaar zijn, en weinig oponthoud veroorzaken in den geregelden gang der installatie. De Duitsche Vereeniging van Electrotechnische Ingenieurs heeft verleden jaar een commissie benoemd om de kwestiën van het beproeven en het bepalen van het vermogen van electrische machineriën te onderzoeken en heeft in haar vergadering van dit jaar de voorstellen dier commissie voorloopig aangenomen.

De definitieve vaststelling is uitgesteld totdat de betrouwbaarheid der voorgestelde regels door de praktijk bewezen zal zijn. Deze regels zijn uitgegeven door het *Verein* en door het publiceeren daarvan wenscht deze vereeniging niet tusschen beiden te komen wanneer de beide partijen, kooper en verkooper, het eens zijn omtrent de hoedanigheden, die de verhandelde zaken moeten bezitten. De regels zijn bestemd om alleen toegepast te worden op hetgeen niet speciaal bij contract werd overeengekomen en als er kwestiën rijzen tusschen beide partijen.

De regels hebben alleen betrekking op machines en transformatoren, niet op uitschakelaars, meetinstrumenten, automatische stroomverbrekers en andere deelen van minder belang.

Bij het bepalen van het vermogen worden drie omstandigheden in aanmerking genomen, namelijk: gebruik met tusschenpoozen, gebruik gedurende korten tijd en voortdurend gebruik. De wijze, waarop de machine zal werken, moet op de naamplaat worden vermeld. De temperatuur-verhooging is opgegeven, ook de veroorloofde overbelasting. De meting van den isoleer-weêrstand is niet voorgeschreven, wel een beproeving met een spanning van een verhoogd getal volts.

Voor de bepaling van het vermogen zijn acht methodes aangegeven, en de leverancier heeft het recht van keuze van één dezer methodes om het door hem gegarandeerde vermogen te beproeven. De gekozen methode moet bij de inschrijving worden vermeld.

Discussie.

Uit de discussie bleek, dat de president volkomen terecht kon wijzen op de fout van de Engelsche ingenieurs om geen kennis te nemen van hetgeen in het buitenland geschiedt. De voorschriften, in Duitschland gepubliceerd, waren in Engeland blijkbaar absoluut onbekend.

Wij refereeren overigens uit de discussie slechts één punt. In de voorschriften wordt voor doorloopend werkende machines een vermogen-proef voorgeschreven van 10 uur. Kolonel Huber meende, dat een doorloopend werkende machine toch zeker een maand achtereen moest kunnen loopen, met misschien een half uur stilstand. Een beproeving van 10 uur is dan veel te kort; zij moet langer dan een dag duren, want het gebeurt dikwijls dat de machine eerst na dien tijd warm begint te loopen.

De heer Kapp gaf toe dat de duur van de proef van het hoogste belang was. Hij voelde zelf wel dat 10 uur te kort was, maar, aan de andere zijde, wanneer ze werd uitgebreid tot 24 uur, was het moeilijk om zorgvuldige en constante waarneming te verzekeren, want de belangstelling verslapt als de proef zoo lang moet duren. Nieuwere machines zijn trouwens zoo goed gebouwd, dat de temperatuursverhooging, gemeenlijk verre beneden de garantie blijft.

STERK-OVERVERHITTE STOOM IN STOOMMACHINES

DOOR

R. LENKE.

Oververhitte stoom wordt verkregen door warmte toe te voegen aan verzadigden stoom; hij is een zeer slechte geleider van warmte en heeft een grooter volume, bij gelijk gewicht, dan verzadigde stoom. Hoe hooger de spanning, hoe minder de uitzetting door warmte. De vraag zou zich kunnen voordoen of de volumevermeerdering niet meer warmte vereischt, dan het verkregen voordeel waard is.

Een tabel is gemaakt om aan te toonen hoeveel minder caloriën vereischt worden om een bepaald volume oververhitten stoom te verkrijgen dan voor hetzelfde volume verzadigden stoom. Bijv. om stoom met spanning van 8 atmosferen en een temperatuur van 300° C. te verkrijgen is 15 pCt. minder warmte noodig; bijgevolg moet oververhitting voordeel opleveren.

Oververhitte stoom, mits genoegzaam over-verhit, condenseert niet bij het stroomen in den cylinder, hetgeen een ander groot voordeel is.

Het gebruik van oververhitten stoom leidt altijd tot brandstofbesparing en zelfs enkele graden oververhitting zijn voldoende om het stoom- en kolenverbruik aanzienlijk te

verminderen. Om de maximum besparing te verkrijgen moet de stoom een temperatuur hebben van 360° C. en moeten de machines speciaal voor deze hooge temperatuur zijn ingericht.

Het gebruik van stoom van deze temperatuur heeft veel invloed op de uitzetting door warmte der verschillende deelen. Slechte metaalverdeeling der cylinders geeft altijd veel last, daar de dikste deelen het meest uitzetten, waarvan vormverandering van den cylinder het gevolg is.

Bij het gebruik van voeringen in de cylinders werden deze samengeknepen aan de uiteinden, waardoor de middellijn kleiner werd en de zuiger vastklemde als er geen voldoende speelruimte was gelaten. Werden stoommantels gebruikt met stoom van 260° C., dan hield de smering op, door ontleding der smeermiddelen, daar de cylinderwanden al te warm werden; bijgevolg werd het noodig de mantels weg te nemen of er geen stoom in te laten. Ramsbottom zuigers werkten altijd goed, behalve wanneer zij voorzien waren van stalen veeren; elke soort brons wordt spoedig broos; daarom moeten kleppen, zittingen en alle deelen, die direct in aanraking komen met den oververhitten stoom, van gietijzer of van een passend mengsel worden gemaakt. Koper verliest ook 40 pCt. van zijn sterkte bij die temperatuur; koperen bochten in pijpen zijn dus niet te gebruiken.

Men was ook bang dat pakkingringen en bussen aanleiding zouden geven tot moeielijkheden, daarom werden enkel werkende machines gemaakt; doch later is gebleken dat men zich vergist had. Men moet echter zorgen de pakkingbus zoo ver mogelijk van het cylinder-deksel aan te brengen, en de uitstraling niet te belemmeren; voldoende ruimte te laten rond den zuigerstang, zoodat deze kan uitzetten; geen metaal te gebruiken dat zwelt bij de temperatuur van den stoom.

Stoomschuiven en kleppen staan onder denzelfden invloed van oververhitten stoom. Stoomschuiven, die in doorsnede afwisselende dikte hebben, zooals gewone stoomschuiven of Corlisskleppen van de gewone constructie, zijn niet goed bij hooge temperatuur. Een Corliss-klep van middelbare grootte kan een temperatuur van 250° tot 260° C. weerstaan, de laatste slechts zelden. Hoe kleiner gewone stoomschuiven zijn, hoe hooger temperatuur zij kunnen verduren; groote schuiven voldoen zelfs bij geringe oververhitting niet, als er geen speciale inrichting is om ze te smeren. Cylindervormige stoomschuiven zijn het best voor hooge temperaturen, tengevolge van de gelijkmatige metaalverdeelingen, maar zelfs bij deze is een zekere mate van ondervinding noodig om ze behoorlijk aan te brengen. „Double-beat" kleppen worden ook aanbevolen als betrouwbaar: maar zij vereischen een speciale inrichting, die niet bij alle machines is toe te passen.

Een machine gebouwd volgens de hierboven aangegeven regels is even veilig met oververhitten stoom als elke andere machine met verzadigden stoom. Het is volstrekt niet noodig het gebruik van oververhitten stoom te beperken tot enkel werkende machines. Behalve besparing aan brandstof zijn er andere belangrijke voordeelen verbonden aan het gebruik van oververhitten stoom.

Het maakt het stoomverbruik totaal onafhankelijk van de grootte der machine en het vereischt geen hoogen stoomdruk in den stoomketel, niet hooger dan 11 à 12 K.G. per cM²., daar er geen voordeel met hoogeren druk kan worden verkregen.

Met betrekking tot de besparing door overhitten stoom kan de volgende vergelijking van verschillende machine-types van nut zijn.

Een machine met één cylinder en met condensatie, werkende met oververhitten stoom, verbruikt minder brandstof dan een compoundmachine met verzadigden stoom; en men moet niet uit het oog verliezen, dat bij een Corliss-machine met één cylinder, bij ruim 9 K.G. stoomdruk per cM²., het stoomverbruik werd gereduceerd tot 6 K.G. per I.P.K. Een machine met één cylinder en zonder condensatie, doch met oververhitten stoom, verbruikt ongeveer evenveel brandstof als een gewone compound-machine met condensatie, daar met eerstgenoemde een stoomverbruik van 7.3 K.G. per I.P.K. bereikt werd en met laatstgenoemde 6.4 K.G.

De compound-machine met condensatie is de meest economische en haar brandstofverbruik kan nauwelijks worden geëvenaard door machines met quadruple expansie, werkende met 21.5 K.G. stoomspanning. Het stoomverbruik van zulk een machine — hetzij compound of tandem — en bij een stoomdruk van 10 K.G. is nooit grooter dan 4.5 K.G. per I.H.P. per uur, doch doorgaans minder, en bij verschillende proeven werd een stoomverbruik van 3.9 en 4 K.G. geconstateerd.

Om de hooge temperaturen meer te kunnen benutten en om onder verschillende omstandigheden veilig en met dezelfde zuinigheid te kunnen werken heeft de ingenieur Schmidt een „receiver"-stoomverhitter aangebracht met automatische klep, met het doel de cylinders voortdurend op een gelijkmatige temperatuur te houden, doch niet zoo hoog dat de gebruikte smeermiddelen niet meer te vertrouwen zijn bij verschillende graden van expansie.

Spreker besloot zijn voordracht met als zijn meening uit te spreken, dat oververhitting voor alle machines aanbeveling verdient; de eenige moeilijkheid, die nog moet worden overwonnen, is de bepaling van den graad van over-verhitting, die voor een groot deel afhangt van plaatselijke omstandigheden en van het type der machine.

Discussie.

Hoe actueel het onderwerp „oververhitte stoom" is, bleek wel uit de discussie, waaraan een tiental ingenieurs deelnamen. Een overzicht van het antwoord van den spreker zal ons genoegzaam kunnen inlichten, over welke punten de discussie liep. De heer Lenke stelde dan op den voorgrond dat de resultaten verkregen waren op het vaste land, daar in Engeland nog bijzonder weinig machines met sterk oververhitten stoom liepen. Hij maakte melding van de proeven van prof. Schroeter met zeer zuinige triple-expansie-machines, waarbij met oververhitten stoom van 250° tot 260° C. toch nog een bezuiniging werd verkregen van 16—17 pCt. stoomverbruik en van 15—16 pCt. kolenverbruik. Men kan met de oververhitting van den stoom tot een vrij hooge temperatuur gaan, maar hij meende toch dat 370° C. een grens was, die niet straffeloos kon worden overschreden. Boven die temperatuur worden de pijpen permeabel. Men past oververhitting tegenwoordig niet alleen toe bij landmachines. Op een boot van de Noord-Duitsche Lloyd is onlangs een zeer groote oververhitter opgesteld. Prof. Watkinson uit Glasgow had gezegd, dat de spreker verzuimd had een van de meest belangrijke voordeelen op te noemen van overhitten stoom, n.l. het mindere lekken van schuiven en kleppen, dan met verzadigden stoom. Spreker deelde mede, dat hij hieromtrent bezig was proeven te nemen. Voorloopig was hij nog niet overtuigd dat prof. Watkinson gelijk had.

(Wordt vervolgd.)

Verslag van de Staatscommissie tot voorbereiding van maatregelen tegen verontreiniging van openbare wateren.

(Slot, vervolg van bladz. 671.)

Van even groot belang is het rapport der sub-commissie, die een onderzoek instelde naar het zelfreinigend vermogen van waterloopen. Uit deze onderzoekingen blijkt, dat de *verdunning* van het rioolvocht op zich zelve niet bijdraagt tot zelfreiniging, evenmin als de *bezinking*. Hoofdzakelijk is het zelfreinigingsproces toe te schrijven aan *bacteriënwerking*.

Er bleek een opmerkenswaardige samenhang te bestaan tusschen de gevonden bacteriën- en zuurstofcijfers, ook in verband met de cijfers voor verontreinigingen. Onmiddellijk na een verontreiniging neemt het zuurstofgehalte van het water stroomafwaarts af, doordat in het water zelf meer zuurstof wordt verbruikt, dan uit de lucht wordt opgenomen. Met de afname van het zuurstofgehalte wordt eene belangrijke stijging van het aantal aërobe en facultatief anaërobe bacteriën geconstateerd en het is duidelijk, dat de zuivering, die tevens waargenomen wordt, is toe te schrijven aan die bacteriën, daar zij de organische stoffen als voedsel bezigen, en met behulp van de in het water opgeloste zuurstof tot onschadelijke oxydatie-producten omzetten. Het zuurstofgehalte van het water blijft stroomafwaarts dalen, totdat de daarbij stijgende opname uit de lucht gelijk is geworden aan het zuurstofverbruik door de bacteriën. Is de verontreiniging zoo groot, dat het water zuurstofloos wordt, dan ontstaat stinkende rotting, aangezien dan ook aan anaërobe bacteriën gelegenheid gegeven wordt, om aan het ontledings-

proces deel te nemen, waardoor de omgeving verpest kan worden.

Het kan zeer goed gebeuren, dat niet ter plaatse van de loozing, doch stroomafwaarts hiervan eene oververvuiling van openbare wateren plaats heeft om ten slotte, nog verder stroomafwaarts weder voor een niet hinderlijke zelfreiniging plaats te maken.

Bij groote rivieren met belangrijken waterafvoer kan de verdunning zoo overwegend wezen, dat daardoor eene nauwelijks merkbare verontreiniging wordt teweeg gebracht, zooals bleek uit onderzoekingen van den Rijn beneden Arnhem.

De afstand, waarbuiten waterverontreiniging haren invloed in den regel heeft verloren, zoodanig dat zij voor het chemisch en bacteriologisch onderzoek onaantoonbaar is, zonder dat kunstmatige zuiveringsmethoden hiertoe hebben medegewerkt, meent de commissie dat uit den aard der zaak die afstand veranderlijk moet zijn. Hij is toch in de eerste plaats het resultaat van twee factoren nl. den tijd, dien het water behoeft, om weder in zuiveren toestand te geraken en den afstand, dien het water in de tijdseenheid (stroomsnelheid) aflegt.

De eerste dier beide factoren is afhankelijk van verschillende invloeden nl. de hoeveelheid verontreinigende stoffen ten opzichte van de watermassa, waarmede zij worden vermengd (resp. afvoer van den stroom) en de meer of min gunstige voorwaarden voor de bacteriën-werking zooals daar zijn: de aanwezigheid van een geschikte bacteriën flora, de meer of minder gemakkelijke aantastbaarheid der verontreinigende stoffen, de temperatuur van het water, de gelegenheid tot zuurstofabsorbtie uit de lucht (oppervlak aan de lucht aangeboden, krachtige menging met lucht door watervallen, het stroomen over molens of stuwen, golfbeweging enz.) alsmede de aanvoer van versch, zuurstofhoudend water (door nevenstroomen of regens), wijl de oxydeerende werking der aëroben een zóó belangrijk aandeel heeft in de opruiming van het vuil, en in de laatste instantie onontbeerlijk is om de omzetting in onschadelijke producten te voltooien.

Uit den aard der zaak zijn de genoemde invloeden op zich zelve zeer veranderlijk en hun uitwerking is een geheel andere zoowel in verschillende gevallen als in hetzelfde geval op diverse tijdstippen en onder verschillende omstandigheden. Enkele hunner zullen elkander in het laatste geval meer of minder compenseeren, wat met name het geval zal zijn met stroomsnelheid en afvoer, doch het meerendeel staat tot elkander in geen enkel verband.

In de verschillende onderzochte gevallen loopt dan ook de afstand, waarover de verontreiniging zich deed gevoelen, zeer uiteen.

De commissie resumeert hare beschouwingen als volgt:

dat in alle met organische stoffen verontreinigde wateren zelfreiniging plaats heeft;

dat die zelfreiniging in hoofdzaak toe te schrijven is aan de werking van bacteriën;

dat de biologische reiniging alleen dan op niet hinderlijke wijze, d. i. zonder ontwikkeling van stinkende gassen (rotting) plaats heeft, indien zij hoofdzakelijk wordt verricht door aërobe bacteriën, waartoe het water een zekere hoeveelheid zuurstof moet bevatten;

dat daar, waar die aërobe bacteriën in zóó grooten getale werkzaam zijn, (1) dat de anaërobe bacteriën in staat worden gesteld deel te nemen aan de reiniging en de oxydeerende werking der facultatief anaërobe bacteriën plaats maakt voor een ontledende, zoodat stinkende gassen ontwikkeld worden, waardoor de vervuiling der wateren somtijds tot op grooten afstand van de verontreiniging hinderlijk is;

dat de afstand, over welken het proces der zelfreiniging voltooid wordt, hetzij dat zonder of met hinderlijke rotting gepaard gaat, veranderlijk is met den aard van het water en van de verontreinigingsbron, zoodat hieromtrent geen algemeene regelen zijn te geven. (2)

In het wetsontwerp is eene algemeene verbodsbepaling tegen het brengen van verontreinigingen in wateren niet opgenomen. Toch te veel hangt van de omstandigheden en van lokale toestanden af, zoowel wat betreft de vraag wat al of niet verboden moet worden, als wat betreft de aan te wenden middelen tot voorkoming of wegneming van het euvel. Daarom kan het niet doeltreffend geacht worden het in de wet opnemen van een verbod om in de openbare wateren of in leidingen op openbare wateren uitmondende, te werpen of te doen afvloeien al wat het water op eene voor de gezondheid schadelijke wijze verontreinigt of ongeschikt maakt voor industrieel of huishoudelijk gebruik, voor het vee of visch.

Bij het maken van algemeene bepalingen zal ook gelegenheid moeten bestaan om met bijzonderheden, als den aard der verontreiniging en de capaciteit en de stroomsnelheid van het water, rekening te kunnen houden.

Ten einde met de bijzonderheden van elk geval rekening te kunnen houden, ten einde ook rekening te kunnen houden met de belangen der nijverheid, is in het wetsontwerp onderscheid gemaakt tusschen de verontreiniging door industrieelen afval, rioolvocht en andere oorzaken.

Daar ook verontreinigingen van particuliere wateren veel nadeel kunnen bezorgen, is in het wetsontwerp geen definitie opgenomen van de wateren, tegen welker verontreiniging door de wet behoort gewaakt te worden. Noodig is dit dan ook niet, omdat, tengevolge van het opnemen in de wet van een definitie van de daaronder vallende hinderlijke of schadelijke verontreiniging (art. 1), in de practijk vanzelf zal blijken op welke wateren de wet al of niet toepasselijk is onder bepaalde omstandigheden.

J. VAN DER BREGGEN,
Civ.-Ing.

Mededeeling omtrent twee zelfregistreerende peilschalen in het Noorder-stoomgemaal te Keizersveer.

(*Met afbeeldingen*).

De afwatering der polders, gelegen tusschen het Heusdensch kanaal en Keizersveer, benoorden de nieuwe rivier, waardoor de uitmonding van de Maas zal worden verlegd naar den Amer en bezuiden de landen, die loozen op Bleek en Oostkil, heeft plaats door het Noorder-afwateringskanaal, hetwelk grootendeels evenwijdig loopt aan den noorderbandijk der nieuwe rivier en bij Keizersveer daarin uitmondt.

De op het Kanaal loozende polders beslaan eene oppervlakte van ongeveer 3667 H.A. en liggen gedeeltelijk boven, gedeeltelijk beneden N.A.P. De polders benutten het Kanaal tevens tot het periodiek inlaten van versch water, terwijl de gemeente Dussen zich daaruit van drinkwater voorziet.

Het kanaalpeil wordt nabij Keizersveer geregeld door middel van een uitwateringssluis met eb- en vloeddeuren, geholpen door een schepradstoomgemaal van 66 W.P.K.

Ofschoon door doelmatig water in- en uitlaten wordt getracht alle bij het kanaal betrokken belangen te dienen, komt het voor, dat het door de lage polders gewenschte kanaalpeil verschilt van den waterstand, dien door de gemeente Dussen of door de hooggelegen polders verlangd wordt. Vandaar dat den machinist van het stoomgemaal C. P. SCHIMMEL van de zijde van sommige belanghebbenden wel eens het verwijt treft, dat hij geen water heeft ingelaten, wanneer dit inderdaad toch wel het geval is geweest en omgekeerd.

Om zich tegen dergelijke verwijten te wapenen heeft genoemde machinist een eenvoudig toestel bedacht en opgesteld in het stoomgemaal, waardoor automatisch de getijden worden opgeteekend, gedurende welke water is ingelaten, gespuid of uitgemalen.

Dit toestel bestaat in hoofdzaak uit een zinken trommel, die draaibaar is om een horizontale as en die bewogen wordt

(1) M. a. w. waar dus bij een 24-urigen aanvoer van rioolvocht bij stilstaand water niet op een 200-voudige, bij stroomend water niet op een 25-voudige verdunning is staat te maken (v. D. B.).

(2) In dit verslag wordt geen gewag gemaakt van het gevaar, dat aan eene loozing van rioolvocht verbonden is, wat betreft het verspreiden van besmettelijke ziekten. Hoevele plaatsen bezitten toch geen rivier waterleidingen. Evenwel heeft de laatste cholera-epidemie te Hamburg uitgewezen, dat door een deugdelijke filtratie het gevaar verbonden aan het nuttigen van besmet rivierwater kan afgewend worden. Eigenaardig is ook de conclusie, waartoe wijlen v. PETTENKOFER kwam, dat een cholera-epidemie zich meestal stroomopwaarts uitbreidt, toe te schrijven aan het scheepsverkeer. Bij eene studie over de verontreiniging van openbare wateren is dus niet zoozeer eene mogelijke infectie als wel eene mogelijke oververvuiling dezer wateren als uitgangspunt aan te nemen. (V. D. B.)

door de rijzing en daling van een vlotter, drijvende op het binnenwater. De overbrenging van beweging heeft plaats door tusschenkomst van een koord en van kamwieltjes. Om den trommel, die ongeveer 30 cM. lengte en 50 cM. omtrek heeft wordt een blad geprepareerd papier geslagen, waarop eene verticaal boven den trommel bevestigde koperen schrijfstift door eigen gewicht drukt. De stift wordt bij rijzing van den waterspiegel in de lengterichting van den trommel verschoven, doch bij dalend water in rust gehouden. Dit wordt bereikt door de werking van bovengenoemd koord op kamwieltjes met een palrad, welks pal vasthoudt bij opkomend en sleept

Controle peilschaal.

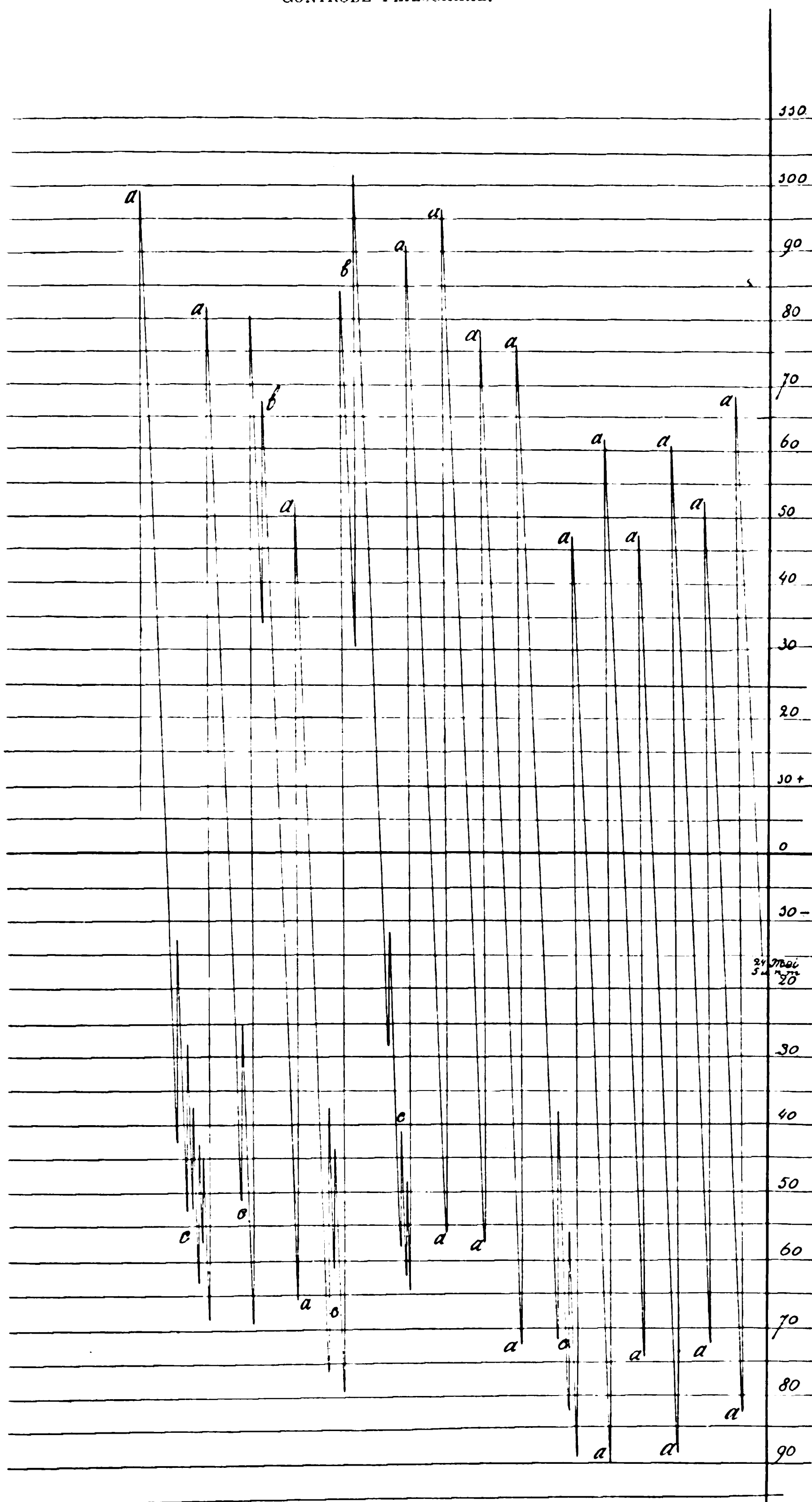


Fig. 1.

bij dalend water en voorts op een schroefdraad, waarop het support der stift met een moer bevestigd is.

De beweging van trommel en stift wordt dus direct aan de waterbeweging ontleend, terwijl de tusschenkomst der kamwieltjes dient tot het verkrijgen eener geschikte schaal voor het registreeren der waterstanden. Rijst het water snel, dan draait de trommel over een grooten hoek en schuift de stift veel vooruit; staat het water stil, dan heeft ook het toestel geen beweging, terwijl bij dalend water de trommel in tegengestelde richting draait en de stift stil blijft staan. Er wordt dus alleen geregistreerd, wanneer er een verandering van den waterstand plaats heeft en de hoeveelheid papier, die verbruikt wordt is evenredig aan de rijzing van den waterspiegel.

De aanteekeningen der stift, gedurende eenige dagen van de maand Mei jl. zijn in fig. 1 voorgesteld.

De keerpunten *a* wijzen op getijden, die op het kanaal werden toegelaten, dus op een open stand der sluis.

De keerpunten *b* daarentegen doen zien, dat twee achtereenvolgende vloedgetijden werden binnengelaten, terwijl tusschentijds de ebdeuren werden dichtgezet.

De keerpunten *c* wijzen op het dichtzetten der vloeddeuren en op periodes, gedurende welke gemalen is.

Na ongeveer 60 getijden heeft de stift het einde van het papier bereikt en geven de geregistreerde lijnen dus een overzicht van de handelingen van den machinist, gedurende de afgeloopen maand.

Schimmel noemt dit toestelletje contrôle-peilschaal ten dienste van waterschap- en polderbesturen tot het controleeren van molenaars, machinisten en sluiswachters.

In het stoomgemaal is door Schimmel een tweede toestel gemonteerd, hetwelk op hetzelfde beginsel berust, doch de beweging van het buitenwater aangeeft en tevens den tijd, waarop de aangeteekende waterstanden voorkwamen.

Het verschil met het bovenbeschreven toestel bestaat alleen hierin, dat op het support van de schijfstift een uurwerk is bevestigd, dat werkt op een horizontaal palrad met 24 tanden, hetwelk in 12 uren éénmaal wordt rondgedraaid.

Onder iederen paltand bevindt zich een verticaal staafje, terwijl over het palrad een hamertje sleept, hetwelk door middel van eene veer wordt neergedrukt, telkens als het

Peilschaal voor de buitenwaterstanden.

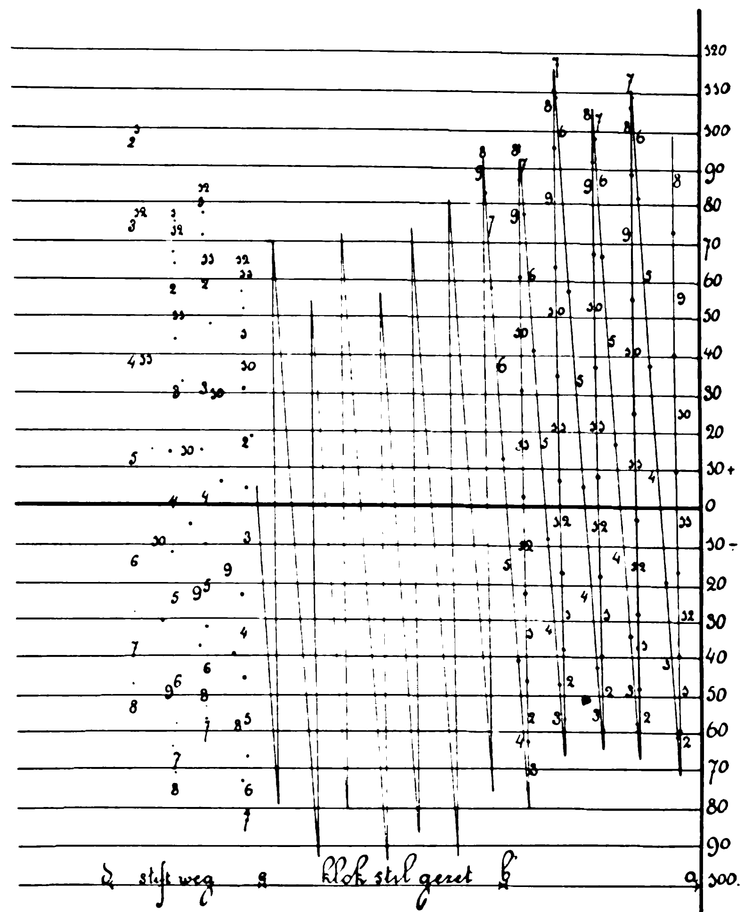


Fig. 2.

aan de verticale zijde van een tand is gekomen. Het hamertje drukt dan achtereenvolgens de verschillende staafjes op het papier, dat om den trommel is geslagen. De staafjes zijn nu aan den onderkant om het andere voorzien van een cijfer, loopende van 1 tot 12, terwijl de 12 tusschengelegen staafjes ieder van eene punt zijn voorzien. Door deze inrichting worden de volle uren op het papier door een cijfer aangegeven en de halve uren door eene punt. Wanneer een staafje wordt neergedrukt, bevindt het zich onmiddellijk naast de schrijfstift, zoodat de aanteekening van den tijd plaats heeft in de lijn der waterstanden.

De aanteekeningen van het toestel zien er dus uit, zooals is aangegeven in fig. 2 tusschen *a* en *b*.

Ieder blad papier geeft een beknopt en duidelijk overzicht van den loop der getijden gedurende een geheele maand.

Dit toestel biedt verschillende voordeelen boven de gewone zelfregistreerende peilschaal, nml.:

1°. Blijft de klok stilstaan, dan worden de waterstanden toch nog geregistreerd, (zie fig. 2 tusschen *b* en *c*).

Breekt de schrijfstift af, dan kunnen de waterstanden worden afgeleid uit de aanteekeningen der klok, (zie fig. 2 tusschen *c* en *d*);

Bij de gewone zelfregistreerende peilschaal ontbreekt in beide gevallen elke aanteekening.

2°. Heeft men een uurwerk dat 30 dagen loopt, dan behoeft het toestel slechts ééns per maand bediend te worden. Bij de meeste gewone zelfregistreerende peilschalen moet iederen dag een nieuw blad papier worden opgespannen. Het toestel van Schimmel kan natuurlijk ook voor langeren tijd dan eene maand worden ingericht;

3°. Het toestel vereischt weinig ruimte en is vooral veel minder kostbaar dan eene gewone zelfregistreerende peilschaal. Door deze beide voordeelen zou men twee gelijke toestellen naast elkaar kunnen opstellen, zoodat zij elkaar controleeren, en dan nog blijven beneden de som, die voor ééne gewone zelfregistreerende peilschaal zou moeten worden besteed.

Bovendien zou dan kunnen vervallen het dagelijks op een bepaald uur waarnemen van den waterstand, hetgeen tot contrôle van eene enkele zelfregistreerende peilschaal noodig is, zoodat de kosten van een waterwaarnemer zouden worden gespaard;

4°. Een overzicht der maandelijksche getijbeweging op één blad papier is te verkiezen boven een overzicht op 30 bladen;

5°. Het toestel van Schimmel verbruikt geen papier als de waterstand niet verandert.

Mogen de toestelletjes van Schimmel, die bereid is verder de gewenschte inlichtingen te geven, eene veelvuldige toepassing vinden!

M. C. E. Bongaerts.

S. S. „Grangemouth".

(*Met afbeelding*).

Gereed om naar Engeland te vertrekken om aldaar te worden te werk gesteld aan de verbetering der haven van Grangemouth ligt de zuiger *Grangemouth*, waarvan wij eene photographische afbeelding hier weergeven.

Dit vaartuig werd gebouwd door de firma L. Smit & Zn. te Kinderdijk voor de firma K. L. Kalis Wzn. & Co.

De afbeelding geeft den zuiger proefwerkende bezig een bak, die langszijde ligt, leeg te zuigen. Aan stuurboordzijde is de bakken zuigbuis en de waterstortbuis zichtbaar terwijl aan bakboordzijde het met water vermengde zand uit de bak over boord wordt gestort.

Zooals op deze afbeelding zichtbaar, is kan de zuiger zoowel een aan bakboord als een aan stuurboord liggende bak leegzuigen. Het omzetten dezer inrichting bleek bij de beproeving vlug en eenvoudig te kunnen geschieden en zeer goed te werken. Ook in andere opzichten hadden de proeven met succes plaats.

De zuiger kan ook uit profiel zuigen. De profielzuigbuis hangt in een daartoe in het midschip aangebrachte bun; op de afbeelding steekt het zuigeinde der opgehaalde zuigbuis even boven water een eindje uit het voorschip uit.

Het vaartuig is overigens voorzien van de nieuwste toepassingen, die voorzeker niet hier alle genoemd behoeven te worden. Alleen zij vermeld, dat deze toepassingen (electrisch licht, stoomlieren enz.) alle op Nederlandsche fabrieken (respect. Electrotechnische Industrie te Slikkerveer, Haarlemsche Machinefabriek te Haarlem enz.) werden vervaardigd even als de beide ketels en de stoommachines, die afkomstig zijn van de Machinefabriek Kinderdijk.

De hoofdafmetingen van het vaartuig zijn:

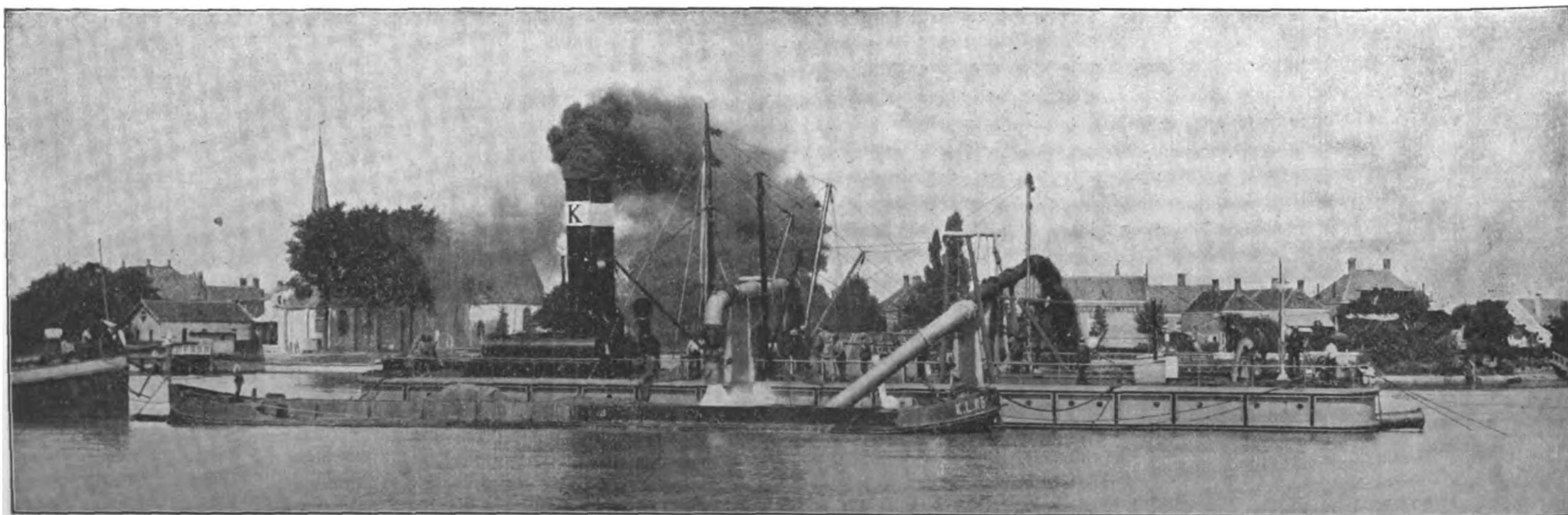
Lengte.	38	M.
Breedte	7	„
Holte	3.20	„

De Haagsche tramquaestie.

Door den heer J. J. W. van Loenen Martinet, ingenieur bij de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Mij, is op 14 October in de *Vereeniging voor handel, nijverheid en gemeentebelangen* een bespreking gehouden over de vraag, welk stelsel van electrische tractie voor 's-Gravenhage te kiezen is. Na er op te hebben gewezen, dat van gastram noch luchtdruktram in die gemeente sprake is, meent spreker dat alleen electrische tractie in aanmerking komt, en hij behandelde allereerst in het kort het wezen van het b o v e n g r o n d s c h e stelsel.

Het voornaamste bezwaar daartegen, de ontsiering, noemde spreker „een quaestie van smaak". Men heeft alleen de vraag te stellen of door zulk een draden-net het cachet eener stad verloren gaat, wat spr. ontkende. In rechtstreeksch verband met de meerdere of mindere ontsiering staat de soort van contact-inrichting, die op de motorrijtuigen wordt gebruikt: nl. de trolley, de beugel en de beweegbare trolley. Spr. zette uiteen waarom de ontsiering bij de trolley het sterkst is, en kwam tot de conclusie dat tegenwoordig de beugel het meest aanbeveling verdient. Spreker trachtte aan te toonen dat het nadeel van de ontsiering van straten en pleinen het eenige bezwaar is, dat met eenigen grond van bestaan kan worden aangevoerd. De overige grieven, als gevaar, storingen enz., noemde hij gedeeltelijk ver overdreven of zij zijn door doelmatigen aanleg van het telephoonnet, goeden aanleg van de tram en door oordeelkundige veiligheidsvoorschriften geheel te

S. S. „Grangemouth".



voorkomen of tot zeldzame gevallen te beperken. In 's-Gravenhage is men ten dezen opzichte in bijzonder gunstige conditie omdat telephoon- en tramnet nieuw aangelegd moeten worden. Voorts zette spr. uiteen, dat alleen de meest verstokte accumulatoren-optimisten heden ten dage een tractie met accumulatoren in een stad als Den Haag nog practisch uitvoerbaar achten.

Daarna schetste spreker het essentieele van het ondergrondsche stelsel en somde hij de moeilijkheden op, die aan de uitvoering van ieder ondergrondsch stelsel verbonden zijn en vooral in den Haag met zijn vlakke ligging en kei- of klinkerbestrating. Er zijn bovendien aan verbonden omvangrijke grondwerken gedurende geruimen tijd en eindelooze herstelling aan de bestrating gedurende de exploitatie.

Overgaande tot de ondergrondsche stelsels met gesloten kanaal stond spreker alleen stil bij het stelsel-Diatte, te Parijs uitgevoerd. Hij wees op de moeilijkheden, die dit en ieder ander magnetisch stelsel met zich brengt om tot de conclusie te komen dat magnetische stelsels nog in de periode van proefneming verkeeren. Ook de z.g. gecombineerde stelsels (vereeniging van het bovengrondsche met een der andere systemen) hebben volgens spr. groote bezwaren.

Spreker eindigde met te resumeeren de ervaring, die op het gebied van mechanische beweegkracht is verkregen, gedurende de jaren, waarin de Haagsche tramquaestie hangende is. Volgens die ervaring treedt de superioriteit van het bovengrondsche stelsel meer en meer op den voorgrond; van de gastram en de accumulatoren-tractie is de ondoelmatigheid duidelijk aan den dag getreden; zij, die reeds 4 of 5 jaren tot omzichtigheid aanrieden in de raming der exploitatiekosten van het bovengrondsche stelsel, bleken gelijk te hebben gehad. Wat van de andere electrische stelsels toen reeds vaststond is ook van het bovengrondsche stelsel gebleken waar te zijn; rijtuigen, bovenbouw van den weg, bovengrondsch leidingnet enz. zijn aan sterke slijtage onderhevig, zoodat een zeer zorgvuldig onderhoud en ruime afschrijving noodig zijn. De vraag of invoering van electrische tractie met bovengrondsche geleiding op een tramnet financieel tot gunstige resultaten zal leiden, wordt thans met meer omzichtigheid beantwoord dan eenige jaren geleden.

Spreker's eindconclusie was, dat, neemt men dat alles in overweging, het bezwaar van de meerdere of mindere ontsiering der stad in een ander daglicht treedt, want slechts twee oplossingen achtte hij ten slotte in Den Haag mogelijk: invoering van het bovengrondsche stelsel zonder eenige restrictie met de voordeelen aan electrische tractie in het algemeen verbonden, of behoud van de paardentractie en dus bestendiging van een toestand, die een groote hinderpaal zal zijn voor de ontwikkeling en den bloei der gemeente 's-Gravenhage.

Bij het debat, dat op de voordracht volgde, stelde de heer J. E. v. d. Wielen o. a. in het licht, dat ongelukken met het trolley-systeem zoo goed als dagelijks voorkomen. De bezwaren van de ontsiering der stad bleken bij dezen spreker niet minder te wegen dan bij het gemeenteraadslid den heer Jhr. O. J. A. Repelaer v. Driel, die eveneens den inleider bestreed. De heer v. d. Wielen becijferde nog, dat al zou een derde deel van het geheele net ondergrondsch worden, het verschil in kosten slechts 7 ton zou bedragen Evenwel een zóó belangrijk ondergrondsch deel wordt door niemand verlangd om de ontsiering der residentie te voorkomen. Een twaalfde deel achtte men daarvoor voldoende. De heer Repelaer wees o. a. nog op Brussel, waar het ondergrondsche stelsel bestaat, maar waar men van ongelukken, althans van zeer ernstige, niet hoort. Hij wees er speciaal op, dat de residentie in ruime mate bezit de zachte glooiingen, noodig voor het ondergrondsche stelsel. Spreker kwam tot de conclusie, dat een gemengd stelsel het aanbevelenswaardigst is te achten.

De heer Warendorf zou het paardentrekkracht-systeem willen behouden, dat hij, mits met doorgaand dubbel spoor, voor Den Haag voortreffelijk vond, wat de vergadering blijkbaar niet met hem eens was, te oordeelen naar de lachbui, die deze bewering deed opgaan. Overigens wees deze heer, de tramquaestie meer in het algemeen besprekende, op eenige grieven, b.v. dat er geen directe lijn van het Staatsspoorstation leidt naar de stad.

De Voorzitter en de heer Simons echter wezen er op, dat èn de bestaande lijn naar het Bezuidenhout èn een der door de tramcommissie ontworpen lijnen, welke, bij weigering van de directie der H. T. M. om de voorwaarden der tramcommissie te aanvaarden, door de gemeente zouden worden aangelegd, tot zeer dicht bij het Staatsspoorstation leiden en met geringe moeite zouden kunnen worden doorgetrokken naar het station.

Na een repliek van den inleider herinnerde de Voorzitter er aan, dat de tramcommissie in haar rapport een middel aan de hand heeft gedaan om voor- en tegenstanders van het bovengrondsche stelsel te bevredigen, door aan de gemeente te adviseeren het bovengrondsche systeem toe te staan daar waar het mogelijk is 't te bezigen, en het ondergrondsche dáár, waar 't bovengrondsche niet kan toegepast worden.

* * *

Op verzoek van eenige lezers buiten 's-Gravenhage deelen we hier in 't kort mede hoe de stand van het tramwegvraagstuk is, na de zitting van den Haagschen gemeenteraad op 15 October.

Ingekomen was een verzoek van de Haagsche Tramweg-Maatschappij om, in afwachting van een eventueele nieuwe concessie voor een tramnet met electrische tractie, reeds nu op de electrische lijn Plein—Nieuwe Scheveningsche Weg—Kurhaus het accumulatoren-tractie-systeem te veranderen in tractie volgens het trolley-systeem.

Burgemeester en Wethouders adviseerden oorspronkelijk dit toe te staan, mits de Maatschappij aanvaarde de voorwaarden, haar volgens het advies der tramcommissie te stellen. Die voorwaarden behelzen o. a., dat de lijn gedurende het geheele jaar moet bereden worden; dat de Maatschappij, als zij een nieuwe concessie voor haar andere lijnen verkrijgt, den electrischen stroom niet meer uit haar eigen Centrale maar uit die der gemeente zal moeten betrekken, en voorts zou de gemeente van deze tusschentijdsche, kleine vergunning voor wijziging van één lijn, profiteeren om een gewijzigd tarief voor het geheele net contractueel vast te stellen, waarbij het tarief voor de electrische lijn belangrijk zou worden verlaagd.

De Haagsche Tramweg-Maatschappij deelde echter aan den Raad mede, dat zij die voorwaarden, zij 't noode, onaannemelijk moest verklaren.

In de zitting van 15 October nam nu de Raad met algemeene stemmen een motie aan van den heer Bodaan, voorstellende het partieele advies der Tramcommissie (het zoogenaamde „kleine rapport") over de aanvraag der Haagsche Tramweg-Maatschappij aan te houden tot na de behandeling van het uitvoerige rapport der Tramcommissie (het zoogenaamde „groote rapport"). Wat wil zeggen de partieele beslissing uit te stellen.

In de tweede plaats behelsde de motie, dat aan de Haagsche Tramweg-Maatschappij zal worden medegedeeld, dat zij zich voor verdere onderhandeling heeft te wenden tot de Tramwegcommissie.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
10 October	765.5	N.N.W.	1	+ 9.6	4
11 »	767.1	Z.Z.W.	2	9.0	—
12 »	767.0	O.	1	8.7	1
13 »	766.3	O.N.O.	1	7.0	—
14 »	763.9	O.N.O.	1	6.7	—
15 »	759.4	O.Z.O.	2	8.3	—
16 »	755.5	Z.Z O.	2	8.2	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
11 Oct.	40.68	12.92	10.42	10.41	10.90	42.97	12.44	8.43
12 »	40.94	13.30	10.79	10.75	11.23	42.73	12.13	8.50
13 »	40.99	13.48	10.97	10.93	11.41	42.66	11.70	8.16
14 »	40.82	13.51	11.02	10.97	11.45	42.45	11.35	7.88
15 »	40.48	13.37	10.93	10.90	11.36	42.36	10.87	7.53
16 »	40.12	13.09	10.65	10.67	11.11	42.32	10.71	7.17
17 »	39.76	12.77	10.32	10.38	10.82	42.25	10.58	7.00

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Ingenieur bij de gemeentewerken te 's-Gravenhage.

Volgens de in ons No. 41 van 12 dezer en de in dit No. opgenomen advertentie wordt bij de gemeentewerken te 's-Gravenhage een ingenieur in vasten dienst gevraagd, zonder dat het bedrag van het salaris is opgegeven.

Naar wij vernemen is aan de hier bedoelde betrekking een minimum salaris van f 2000.— en een max. van f 3000.— verbonden.

In aanmerking genomen den omvang van de betrekking, zooals die uit de advertentie is op te maken, zal het zeker niet in de bedoeling liggen den te benoemen titularis op de minimum-jaarwedde te doen aanvangen! Wij kunnen niet anders aannemen, dan dat het bedrag der jaarwedde (misschien boven het genoemde maximum?) zal worden bepaald in verband met de geschiktheid van den sollicitant op wien de keuze valt.

Prijsvraag handleiding voor het verven.

De afdeeling 's-Gravenhage van „Bouwkunst" heeft een prijsvraag uitgeschreven voor een „Handleiding voor het verven", ten dienste van aankomende opzichters en bouwkundigen, waarover de beoordeeling zal geschieden door de heeren G. H. BAUER, M. NOOIJEN en E. VAN RIJ, huis- en decoratieschilders, W. C. METZELAAR en ED. CUYPERS, architect-ingenieurs.

Uiterste termijn van inschrijving: 31 Maart 1902.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 5 October 1901 zijn verleend de volgende pensioenen: C. LELY, Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, f 1283; J. G. ERMERINS, ingenieur van den waterstaat, f 1588.

— Bij Kon. besluit van 12 October 1901 zijn, met ingang van 16 October 1901, J. W. BIRNIE te Delft en D. A. VAN HEYST te 's-Gravenhage, benoemd tot adspirant-ingenieur van den Rijkswaterstaat.

— Bij Kon. besluit van 15 October is o.a. met ingang van 1 November 1901, bij het Departement van Binnenlandsche Zaken benoemd tot referendaris, J. A. ROIJER, thans hoofdcommies.

— Bij Kon. besluit van 15 Oct. 1901 is o.a. verlof verleend aan Jhr. B. W. F. VAN RIEMSDIJK te Amsterdam, hoofddirecteur van het Rijksmuseum, tot het aannemen der versierselen van ridder der orde van de Poolster van Zweden, hem door Z. M. den Koning van Zweden en Noorwegen geschonken; en aan J. HUDIG, te Rotterdam, reeder, cargadoor, wethouder der gemeente Rotterdam, der versierselen van Officier d'Académie, hem door den minister van openbaar onderwijs en schoone kunsten der Fransche Republiek geschonken.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ingenieur 2e kl. de ingenieur 3e kl. J. VAN TUBERGEN; tot ingenieur 3e kl. de asp.-ingenieur F. CH. VAN SILLEVOLDT.

PERSONALIA.

— De gemeenteraad van Arnhem heeft tot gemeentelijk electro-technisch adviseur benoemd den heer N. J. SINGELS, ingenieur te 's-Gravenhage.

— In zijn zitting van 12 October j.l. benoemde de raad der gemeente Helmond tot directeur der gasfabriek, waterleiding en telephoon, de heer L. BRONKHORST, thans directeur der gemeente-gasfabriek te Woerden.

— Tot directeur van de machinefabriek „de Ooij" (H. T. WIEGERINK & Co.) te Nijmegen, is benoemd de heer J. G. VAN GENDT J.GZN., thans ingenieur en chef van het technisch bureau der firma POST VAN DER BURG & Co. te Rotterdam.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 October 1901 is, met ingang van 16 October 1901, aan S. L. VEENSTRA, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als observator voor de sterrenkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

— Tot leeraar in de wiskunde aan de Hoogere Burgerschool te Nijmegen is benoemd de heer VISSCHER, 1e luit. der artillerie O.-I. leger, gedetacheerd aan de Hoogere Krijgsschool.

— Dr. J. C. MARX, leeraar in de wiskunde aan het Gymnasium te Deventer, heeft wegens vertrek uit de gemeente, eervol ontslag gevraagd.

— Bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen is de heer E. F. MELMS, ingenieur der tractie te Zwolle, benoemd tot ingenieur, chef der werkplaats te Blerick; hij wordt in verband daarmede op 1 November a.s. daarheen verplaatst en zal zich metterwoon te Venlo vestigen. In zijn plaats is de heer D. VERHOOP, ingenieur-werktuigkundige, thans werkzaam in de centrale werkplaats te Utrecht, ingaande denzelfden datum, benoemd tot ingenieur der tractie te Zwolle.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid is bepaald dat, met ingang van 16 October a. s., de na te noemen ambtenaren van den Rijkswaterstaat zullen dienst doen als volgt.

1°. de benoemde adspirant-ingenieur J. W. BIRNIE onder de bevelen van den hoofdingenieur van den waterstaat in het 9de district, ten einde te worden toegevoegd aan den arrondissements-ingenieur in het arrondissement Noordzeekanaal, ter standplaats IJmuiden;

2°. de benoemde adspirant-ingenieur D. A. VAN HEYST onder de bevelen van den hoofdingenieur van den waterstaat in het 10de district, ten einde te worden toegevoegd aan den arrondissements-ingenieur in het Zuidelijk arrondissement van dat district, ter standplaats Brielle.

— Tot ingenieurs van den locaalspoorweg Dinxperloo—Varsseveld zijn benoemd de heeren VAN HASSELT en DE KONING, te Nijmegen. Aan den heer G. W. OVINK, landmeter te Dinxperloo, is door de regeering verlof verleend, om de betrekking van directeur van dezen spoorweg te mogen waarnemen.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N. is P. KROOK te IJmuiden benoemd tot buitengewoon opzichter bij de werken voor het bouwen van een havenkantoor op het plateau van de oude zeesluizen te IJmuiden.

— De opz. 1ste kl. bij de S. S. op Java A. G. BEHOUDEN, vertrekt 19 Oct. per *Sindoro* naar Indië.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur bij de gemeentewerken van 's-Gravenhage. (Zie Adv.)
Bekwaam Opzichter bij de Rotterd. Tram-Mij. (Zie Adv.)
Electro-Ingenieur. (Zie Adv.)
Correspondenten. (Zie Adv.)
Electrotechniker voor Ned.-Indië. (Zie Adv.)
Vertegenwoordiger. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

17 Bouwk. Opz. teek, 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **1 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **2 Werktuigk.-Opz.-Teek.** (constructeurs), 22 en 44 j., f 100 en f 125 p. m.; **1 Gedipl. Werktuigk.**, 23 j., f 80 p. m.; **1 Werktuigk.-Teek.**, 19 j., f 30 p. m. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

ERRATA.

In No. 39, blz. 640, tweede kolom, regel 12 van onderen, staat: Bouwkosten ± f 20.65; *lees:* Bouwkosten ± f **14.50**;

In No. 41, blz. 671, eerste kolom, regel 37 van boven, staat: anaërobe bacteriën; *lees:* **aërobe** bacteriën.

Op dezelfde bladzijde, in noot 3, regel 10 staat: loozing van rioolvocht; *lees:* **zuivering** van rioolvocht.

In No. 42, blz. 669, 1ste kolom, regel 27 van onderen staat: *Tit-Bits*; deze woorden moeten *daar* vervallen en geplaatst worden op regel 24 van onderen achter het woord tijdschrift.

Bij dit nummer behoort een Bijblad voor de leden van het Instituut: Notulen van de Vierde Vergadering van de Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 43.

DE INGENIEUR.

689

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan —31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 26 October 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Abonnementen op het Weekblad „De Ingenieur".

Aan niet-leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs wordt bekend gemaakt: dat de **abonnementsprijs van het Weekblad „De Ingenieur" voor den jaargang 1902 is vastgesteld op f 10.— voor het binnenland en f 12.50 voor de koloniën en het buitenland,** terwijl de prijs van afzonderlijke nummers *f* 0.50 zal bedragen, zonder verbinding dat er altijd afzonderlijke nummers voorhanden zijn.

DE REDACTIE EN DE ADMINISTRATIE VAN HET WEEKBLAD „DE INGENIEUR".

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Aan hen die lid willen worden van het Instituut en aan de leden die candidaten hebben voor te stellen wordt medegedeeld, dat de ballotage-lijst voor de aanstaande Instituutsvergadering van 12 Nov. 1901, nog geopend blijft tot *Woensdag 30 November*. Blanco aanvragen zijn bij het Secretariaat verkrijgbaar.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Aan de leden wordt bekend gemaakt dat, tengevolge van de benoemingen in de laatste zomer- en bestuursvergaderingen, het Bestuur der Vereeniging thans is saamgesteld als volgt:

PH. W. VAN DER SLEYDEN, *Voorzitter.*
P. J. VAN VOORST VADER, *Secretaris.*
W. K. BEHRENS, *Penningmeester.*
E. H. STIELTJES.
J. D. DONKER DUYVIS.
J. DE KONING.
L. H. N. DUFOUR.

19 October 1901. *De Secretaris,*
P. J. VAN VOORST VADER.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

China.

Met den hoofdingenieur der rivierverbetering van den Pei-ho te Tientsin is, op de voorwaarden vermeld in de aankondigingen in *De Ingenieur* No. 41 en 42, overeengekomen door den tijdelijken adjunct-ingenieur bij 's Rijks Waterstaat, den heer J. C. VLIEGENTHART te Hoek van Holland, werkzaam bij de werken tot verbetering van den Waterweg langs Rotterdam naar Zee.

Gemelde ingenieur vertrekt per stoomschip *Prinzess Irene* van de Norddeutscher Lloyd naar Shanghai, 30 October e.k. uit Rotterdam.

De Voorzitter der Commissie,
LEEMANS.

Prijsvraag voor bruggen te St. Petersburg.

Door de welwillendheid van zijne Excellentie den Minister van Buitenlandsche zaken ontving de commissie mededeeling, dat door het Gemeentebestuur van St. Petersburg prijsvragen worden uitgeschreven voor het ontwerpen en berekenen van twee bruggen over de Neva — de eerste de Paleisbrug, de tweede de Okhtabrug — prijsvragen zoowel open voor buitenlanders als voor Russen.

Van de voorwaarden is voor elke brug één exemplaar eener fransche vertaling in handen der Commissie benevens teekeningen aangevende situatie, dwars profielen en boringen. Aan personen, die genegen zijn aan de prijsvragen deel te nemen, kunnen deze tijdelijk ter bestudeering worden afgestaan.

Aan deze voorwaarden ontleenen wij: als prijzen worden uitgeloofd voor elk der twee bruggen bedragen groot respectievelijk 12000, 8000 en 5000 roebels, waarbij de bekroonde ontwerpen het eigendom der gemeente worden, zonder dat de bekroonden daarom aanspraak hebben op het maken van een definitief ontwerp, of op de uitvoering. De gemeente kan ook niet bekroonde ontwerpen tegen 2000 roebels per stuk aankoopen.

Plannen kunnen worden ingezonden tot 1 Sept. (oude stijl = 14 Sept. nieuwe stijl) 1902.

De bouwsom der Paleisbrug (die monumentaal moet zijn) mag de som van $3^1/_2$ millioen roebels, die der andere brug de som van 3 millioen roebels niet te boven gaan, waarvoor bij de voorwaarden een lijst van eenheidsprijzen is gevoegd.

De bruggen zijn voor voetgangers, rijtuigen en een dubbel tramspoor en moeten een beweegbaar gedeelte hebben. In de keuze van het stelsel der brug is men vrij.

De Secretaris der Commissie,
A. Westenberg.

Havenwerken in Brazilië.

Van den Consul-Generaal te Rio de Janeiro ontving de commissie de mededeeling, dat in een onderhoud, dat hij met den Minister van Openbare werken had over de *havenwerken* te *Belem* (zie *De Ingenieur* No. 29), deze hem o.a. mededeelde: „Schrijf maar aan uw vrienden, dat er hier eerlang werk „voor hen zal zijn, veel belangrijker dan dat te *Belem*, in „een haven, die den Hollanders in vroeger dagen zeer be„kend was".

Bedoeld wordt de haven te *Pernambuco*, waarvoor weldra werken zullen worden aanbesteed met een termijn, lang genoeg om de gelegenheid te geven alle détails in loco te bestudeeren.

Zoodra hiervan meer bekend is zal in deze kolommen nadere mededeeling gedaan worden.

De Secretaris der Commissie
A. Westenberg.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

VIII.

Sectie III. Werktuigbouw.

(Vervolg van bladz. 683).

EEN REGENERATIEVE ACCUMULATOR EN ZIJN TOEPASSING BIJ HET GEBRUIK VAN VERLOREN STOOM,

DOOR

A. RATEAU.

(*Met afbeelding*).

De nieuwe toestel, die door spreker behandeld werd, is bestemd om in een stoomturbine of in een anderen motor den verloren stoom te gebruiken van machines, die niet geregeld doorwerken, zooals hijsch- en walsmachines. Het is algemeen bekend dat machines, die bij tusschenpoozen werken, veel stoom verbruiken wegens de condensatie in de cylinders. Dit gebrek wordt, zonder twijfel, gedeeltelijk opgeheven bij compound machines en bij machines met condensor; maar het verkregen voordeel is veel kleiner dan dat, hetwelk behaald kan worden door stoom met een spanning ongeveer gelijk aan die van de buitenlucht te gebruiken in een turbine met condensor.

Spreker zegt, dat de Heer C. A. Parsons reeds gewezen heeft op turbines voor stoom met lagen druk, gekoppeld met voortdurend loopende stoommachines. Heeft men bij voorbeeld een hijschmachine, die 45 K.G. stoom verbruikt per P. K. (het maximum voor enkelvoudige machines zonder condensatie) dan kan die 45 K.G. stoom in een turbine met daaraan gekoppelde dynamo een vermogen opleveren van minstens 2 P. K.; door de toepassing, in dit geval, van een regeneratieven accumulator worden 2 P. K. toegevoegd aan de 1 P. K. van de hijschmachine.

De moeilijkheid, die door deze toestel overwonnen wordt, is de volgende;

De stoom moet zonder ophouden in de turbine stroomen, terwijl de stoommachine slechts stoom levert bij tusschenpoozen van 1 à 2 minuten. Er is dus een reservoir noodig tusschen de twee machines. Een gewoon reservoir zou buitensporige afmetingen moeten hebben, terwijl bij de door spreker bedoelde toestel de afmetingen bescheiden en ook de kosten daarvan betrekkelijk gering zijn.

Deze toestel, die men regeneratieve stoom-accumulator zou kunnen noemen, vervult de rol van reservoir. De vaste en vloeibare stoffen die het bevat, vormen een verzamelplaats, waarin de stoom zich verzamelt en condenseert wanneer de toevoer den afvoer overtreft, en daarna weder verdampt gedurende den tijd, dat de stoommachine stopt of langzaam werkt. De temperatuurs-veranderingen, veroorzaakt door de condensatie en verdamping van het condensatiewater stemmen overeen met

Regeneratieve accumulator.

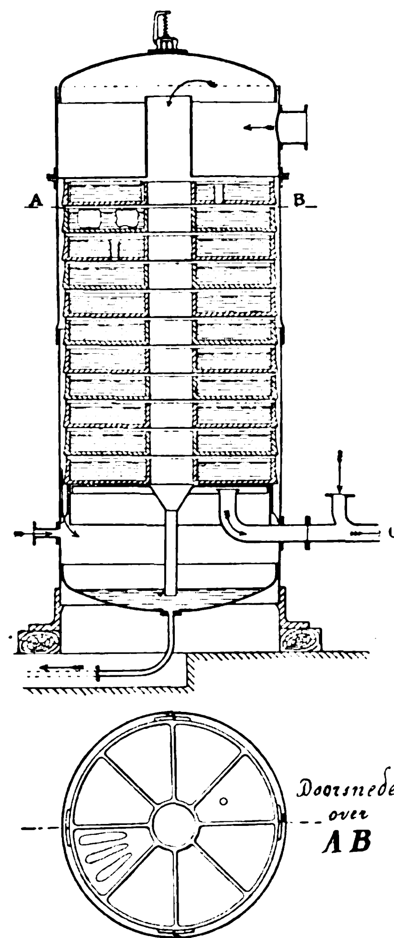


Fig. 1.

de kleine verschillen in spanning in den accumulator. De druk wordt hooger wanneer de toestel wordt gevuld en wordt lager, wanneer zij meer stoom afgeeft dan er in stroomt. Het verschil in spanning en in temperatuur is niet groot, 3° à 5° C. en 0.10 à 0,15 K.G. per cM². Dit verschil kan beperkt worden binnen gewenschte grenzen door de toestel voldoende afmetingen te geven, in overeenstemming met den tijd, gedurende welken de hoofdmachine loopt en stilstaat.

De toestel (zie fig. 1) bestaat uit gegoten ijzeren ringvormige, boven elkaar geplaatste bakken, binnen een geslagen ijzeren cylinder. De stoom, die door een buis boven aan de toestel binnenstroomt, bereikt de bakken door een kanaal in het midden. De stoom, die niet is gecondenseerd, zoowel als de opnieuw verdampte stoom, stroomt langs de zijwanden naar de ruimte onder den cylinder en vandaar door een buis naar de lage-druk machine. Het water, dat door den stoom wordt medegevoerd, wordt daarna afgescheiden in de bovenste afdeeling, en valt eerst naar beneden door gaten in den dekplaat van den bovensten bak, daarna van bak tot bak tot den bodem van den cylinder, vanwaar het door een nauwe buis met een automatische condensatiewater-afleider (*steam-trap*) afvloeit. Op deze wijze zijn de bakken altijd met water gevuld.

De toestel is voorzien van een veiligheidsklep en een auto-

matischen afsluiter om stoom direct van de ketels naar de turbine te voeren.

Door middel van dezen accumulator is het volgens spreker mogelijk het vermogen van een gewone hijschinrichting te vermeerderen met ongeveer 500 PK. zonder eenige andere uitgaven, dan de kosten van de turbine en den accumulator, die niet groot zijn.

Een accumulator wordt thans opgestelde bij de Bruay mijnen in het Noorden van Frankrijk, voor een hijschmachine van 250 P.K. en zal binnen een paar maanden in werking gesteld worden.

Discussie.

Prof. Stodola (Zurich) bracht hulde aan den heer Rateau voor het schoone denkbeeld om den stoom van een intermitteerende stoommachine door den accumulator te doen gaan, ten einde besparing te verkrijgen en hij wees er op hoe belangrijk dit was bij de scherpe concurrentie met de gasmachines.

Bryan Douki beschouwt den accumulator als een calorisch vliegwiel. Hij wees er op dat veel uitvoerige bijzonderheden te lezen staan in de Verhandelingen van het Congres voor werktuigbouwkunde te Parijs 1900, waar door den heer Rateau een voordracht over dit onderwerp werd gehouden.

UITSTROOMEN VAN STOOM DOOR MONDSTUKKEN.

DOOR

A. RATEAU.

De berekening van stoomturbines is gegrond op de kennis der wetten, die de uitstrooming van stoom door convergeerende of door convergeerend-divergeerende mondstukken beheerschen. Ten einde de formules voor de uitstrooming van stoom te toetsen heeft spreker in 1895 en 1896 te St. Etienne een reeks proeven genomen, volgens een methode, die de grootst mogelijke nauwkeurigheid waarborgt. Een korte beschrijving dier proeven gaf spreker in het vorige jaar in het Congres voor toegepaste mechanica te Parijs. Toen had hij al zijn berekeningen nog niet geheel klaar, terwijl hij thans de volledige resultaten kan mededeelen. Zij verschillen niet veel van die, welke spreker in 1900 in het vooruitzicht had gesteld.

Vóór hem hadden vele onderzoekers, namelijk Minary en Résal in 1861, Peabody en Kunhard in 1890, Parenty in 1891, Miller en Read in 1895 en Rosenheim in 1900, allen dezelfde methode gevolgd, namenlijk het condenseeren, in een oppervlakte-condensor, van den stoom, die gedurende een voldoenden tijd uitstroomt en het wegen van het gecondenseerde water. Doch deze methode is niet alleen tijdroovend, maar kan geen nauwkeurige resultaten geven, omdat het in de eerste plaats zeer moeilijk is den stoomdruk constant te houden gedurende den geheelen duur van de proef en ten tweede omdat de stoom nooit volmaakt droog is en dus water met zich voert, dat medegewogen wordt, zoodat de resultaten te gunstig zijn.

Spreker heeft daarom een andere methode gevolgd, waardoor resultaten kunnen worden verkregen, die tot op $^2/_{1000}$ na juist zijn, en waarbij groote openingen konden worden gebruikt, waardoor meer dan 900 K.G. stoom per uur kan stroomen.

Deze methode bestond in het condenseeren van den stoom in een stroom water door middel van een „ejector condensor" en het meten van de totale hoeveelheid water en van de temperatuur van het water bij het begin en het einde van de proef. Hierdoor was hij in staat al de opnamen tegelijk te doen, zoodra constante werking was verkregen. Elke proef duurde niet meer dan een of twee minuten. Daardoor heeft hij zonder veel moeite meer dan 140 waarnemingen onder de meest verschillende omstandigheden kunnen doen.

CASSELS WATERRAD

DOOR

E. C. DE SEGUNDO.

(*Met afbeeldingen*).

De steeds ruimere toepassing van watermotoren voor alle industrieele doeleinden maakt, dat de verbeteringen, die daaraan worden aangebracht, van het grootste belang zijn voor ingenieurs.

De spoed van een goeden watermotor moet even goed geregeld kunnen worden als die van een stoommachine, doch men heeft slechts weinig vorderingen gemaakt in de constructie van regulateuren voor die motoren. Het behoeft wel geen betoog, dat het regelen der beweging van een massa water geheel iets anders is dan het regelen van de beweging van den lichten, elastischen, samendrukbaren stoom. Als de afsluiter van een stoommachine plotseling gesloten wordt, is de daarvoor veroorzaakte vermeerdering van druk in den ketel niet merkbaar. Het plotseling tot stilstand brengen van een massa water in beweging heeft plaats met geheel andere gevolgen, tengevolge van de omstandigheid, dat water niet samendrukbaar, niet elastisch is en een groote traagheid bezit.

Cassel's waterrad.

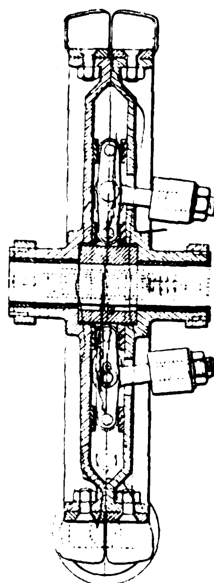


Fig. 1.

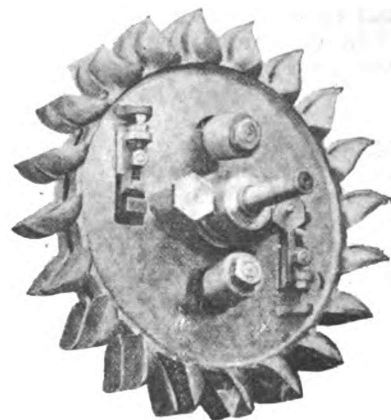


Fig. 2.

Nu heeft men doorgaans de fout begaan bij het ontwerpen van regulateuren voor watermotoren de constructie van regulateuren voor stoommachines te volgen, dat wil zeggen men heeft getracht den spoed van den motor te regelen door de hoeveelheid toestroomend water te vermeerderen of te verminderen.

Hoe ingenieus alle toestellen ook waren, toch heeft geen er van aan het doel beantwoord. Een der nieuwe regulateuren had overstortkleppen, die moesten openen, zoodra de snelheid van het water in de buis verminderde door het sluiten van den toevoer naar het waterwiel, doch het is algemeen erkend, dat deze overstortkleppen niet voldoen. Een tweede wijze om schokken in de pijpleiding te voorkomen is het aanbrengen van een tweede pijp, die in verbinding staat met de andere, en waarin het water even hoog staat. Wordt de toevoer naar den motor geheel of gedeeltelijk afgesloten, dan stroomt het water in de tweede pijp en doet deze overloopen. Deze buis mag niet te lang zijn, want als zij niet overloopt zou de druk van het zich daarin bevindende water vermeerderen en de schok niet worden voorkomen. Een andere inrichting om de snelheid van raderen van het Peltontype te regelen bestaat hierin, dat de toevoerbuis beweegbaar wordt gemaakt, en opzijde geschoven wordt als de beweging van het wiel te snel is, zoodat slechts een deel van den waterstraal tegen de schoepen aanstroomt en dus minder kracht uitoefent; doch ook deze inrichting heeft niet voldaan. De kracht, die noodig is om de buis, waardoor een groote hoeveelheid water met groote snelheid stroomt, van richting te doen veranderen, is zoo groot, dat er geen regulateur, wiens werking berust op de middelpuntvliedende kracht, gemaakt kan worden, die voldoende kracht bezit om het doel te bereiken.

Toch heeft deze inrichting ons nader gebracht bij de oplossing van het vraagstuk. Bij elke oplossing moet in de eerste plaats de watertoevoer op het wiel worden verminderd, zonder waterverlies in aanmerking te nemen en daarna moet de inrichting, waardoor de snelheid van het water in de toevoerbuis wordt verminderd, in werking komen. Deze twee werkingen kunnen natuurlijk tegelijk beginnen; doch zij moeten worden teweeggebracht door afzonderlijke inrichtingen, daar de eerste oogenblikkelijk moet zijn om het doorslaan van het rad te voorkomen terwijl de vermindering in snelheid

in de toevoerbuis slechts langzaam mag plaats hebben om schokken te vermijden.

Wanneer men een overvloed van water tot zijn beschikking heeft, kan de tweede bewerking natuurlijk achterwege blijven.

De heer ELMER F. CASSEL, te Seattle, V. S. A., heeft een oplossing van het vraagstuk gevonden.

Het door hem geconstrueerde rad bestaat uit twee schijven, zie fig. 1 en 2 die, met de holle zijden naar elkaar gekeerd, op dezelfde as bevestigd zijn, op zoodanige wijze, dat zij op zijde kunnen schuiven, doch niet om de as draaien. Aan den buitenkant dier schijven zijn schoepen vastgebout, waartegen een straal water onder hoogen druk stroomt. Deze schijven worden door op de as bevestigd veeren tegen elkaar gedrukt, zoodat de schoepen elkaâr aanraken en het geheele rad op een Peltonrad gelijkt.

In de ruimte tusschen de schijven bevindt zich op de as een naaf met twee spaken. Aan de uiteinden dezer spaken zijn T-vormige hefboomen draaibaar bevestigd op zoodanige wijze, dat de steel door een der in de schijven uitgespaarde openingen steekt; aan de uiteinden dezer hefboomen zijn gewichten aangebracht. Wanneer op deze uiteinden een kracht werkt van af de as, zullen de twee helften van het rad van elkaâr worden verwijderd, mits de uitgeoefende kracht grooter is dan de spanning der veeren. Wanneer het wiel stilstaat of niet meer dan een bepaald aantal omwentelingen maakt, blijven de twee helften tegen elkaar gedrukt. Vermeerdert echter het aantal omwentelingen, en wordt daardoor de middelpuntvliedende kracht grooter, dan zal eindelijk de drukking door de hefboomen uitgeoefend grooter zijn dan die der veeren en de twee helften van het rad van elkaar worden verwijderd. Een gedeelte van het water loopt nu door de daardoor gevormde ruimte en oefent dus geen kracht uit op de schoepen, zoodat de snelheid van het rad weder kleiner wordt.

De gewichten moeten zoodanige zwaarte hebben, dat bij het vastgestelde aantal omwentelingen van het rad de druk der veeren gelijk is aan dien der hefboomen en de regulateur dus begint te werken, zoodra dit aantal omwentelingen wordt overschreden.

Spreker heeft gedurende meer dan 2 maanden proeven genomen met een dergelijk rad, met een middellijn van ± 48 cM., en bevond, dat de vermeerdering of vermindering van het aantal omwentelingen niet meer dan 2 pCt. bedroeg als het rad eensklaps geheel werd ontlast of, na ontlast te zijn, weder werd belast; dat dit verschil in snelheid slechts zeer kort aanhield, zoodat na 2 of 3 seconden het aantal omwentelingen weder normaal was.

Ook ging spreker na welke de gevolgen waren van veranderingen in den waterdruk op het aantal omwentelingen en bevond hij dat, wanneer het aantal omwentelingen normaal was bij een druk van 5 KG. per cM². en deze eensklaps tot 30 KG. werd opgevoerd, de versnelling slecht 1.8 pCt. bedroeg. Werd de druk langzamerhand verhoogd, dan was er geen verandering in snelheid waar te nemen.

Door den watertoevoer te regelen in verband met de belasting van het rad kan men ook zorgen, dat bij normale snelheid, de twee helften tegen elkaar aan gelegen zijn, zoodat het waterverlies tot een minimum wordt terug gebracht.

Discussie.

Bij de discussie drukte Dr. BARR als zijn meening uit, dat het beschreven rad zeer goed zou voldoen, doch dat het onvermijdelijk waterverlies oorzaak moest zijn dat het alléén zou worden toegepast, waar water in overvloed voorhanden is. Hij maakte van de gelegenheid gebruik om te wijzen op een door hem, en toevallig te gelijkertijd ook door den heer BASIL WILSON, uitgevonden regulateur.

Bij deze inrichting is het mondstuk van de toevoerbuis van caoutchouc vervaardigd, en ingesloten in een cylinder, die met water gevuld is. Door den waterdruk in dezen cylinder te vergrooten, wordt de doorsnede van de buis kleiner en vermindert derhalve de watertoevoer.

De verdere discussie liep voornamelijk over de uitvinding van Dr. BARR en over het nuttig effect van turbines en waterraderen. Daar echter onze bedoeling was de aandacht te vestigen op CASSELS waterrad zullen wij over deze discussie niet verder uitweiden.

(Wordt vervolgd.)

Verslag betreffende de opruiming van een oerbank in de rivier de Dommel te 's-Hertogenbosch.

Aangeboden door Z. E. den Minister van Oorlog.

(Met afbeeldingen.)

1. Opdracht.

In verband met voor de gemeente 's-Hertogenbosch te verrichten baggerwerken moest in de rivier de Dommel aldaar een oerbank worden opgeruimd, welke opruiming met de gewone hulpmiddelen door baggerwerk niet was tot stand te brengen; wel slaagde men er in met den baggermolen enkele stukken langs de randen van de harde massa af te brokkelen, doch daarbij reeds stond die molen aan ernstige beschadigingen bloot. Er werd daarom bijstand van personeel van het korps genietroepen gevraagd en verkregen, ten einde met behulp van springmiddelen de bank zoodanig te verbrijzelen, dat verwijdering met de baggermachine mogelijk zou zijn.

Het toezicht op het werk werd opgedragen aan den kapitein van het korps genietroepen C. C. PETRI, terwijl met de uitvoering werd belast de 2e luitenant G. C. BELTMAN van dat korps, die op 12 November met een detachement ter sterkte van: 1 sergeant, 1 korporaal en 4 geniesoldaten van Utrecht naar 's Hertogenbosch vertrok.

De noodig geachte spring- en ontstekingsmiddelen werden per voertuig van Utrecht aangevoerd en op het fort bij Orthen opgelegd.

2. Situatie.

De op te ruimen oerbank bestond uit een vlakke plaat van ruim 400 M². oppervlakte en een gelijkmatige dikte van 0.24 à 0.30 M. (Zie de figuren 1 en 3); zij was gelegen aan de Noord-Westzijde van 's Hertogenbosch op het punt waar de Dommel overgaat in de Dieze. De plaat rustte op een laag groene, zeer taaie leem, dik ongeveer 0.50 M., waaronder zich zand bevond; haar bovenvlak was gelegen op gemiddeld 1.10 M. + A.P., terwijl de uitbaggering moest plaats hebben tot A.P. Aanvankelijk was de plaat bedekt geweest met een laag slib, ter dikte van 0.40 à 0.50 M., doch deze was, ingevolge te voren met den aannemer gehouden besprekingen, vóór den aanvang van het werk weggebaggerd; slechts was op enkele punten nog een dun sliblaagje overgebleven. Voorts had de aannemer rondom de bank een geul van ± 1.40 M. diepte onder het bovenvlak gebaggerd. In deze geul was aan de oostzijde een stuk van de bank, ter lengte van 12.30 M. en ter breedte van ± 1.40 M. neergevallen, welk stuk dientengevolge op zijn kant in de geul stond. (Zie fig. 1, 2 en 3). Eindelijk waren met het oog op eventueel onder de plaat aan te brengen ladingen eenige gaten, wijd 0.10 à 0.12 M., door de plaat tot in de leemlaag geslagen, wat door het inheien van een met ijzer beslagen houten paal vrij gemakkelijk kon geschieden.

3. Gang der werkzaamheden. Veiligheidsmaatregelen.

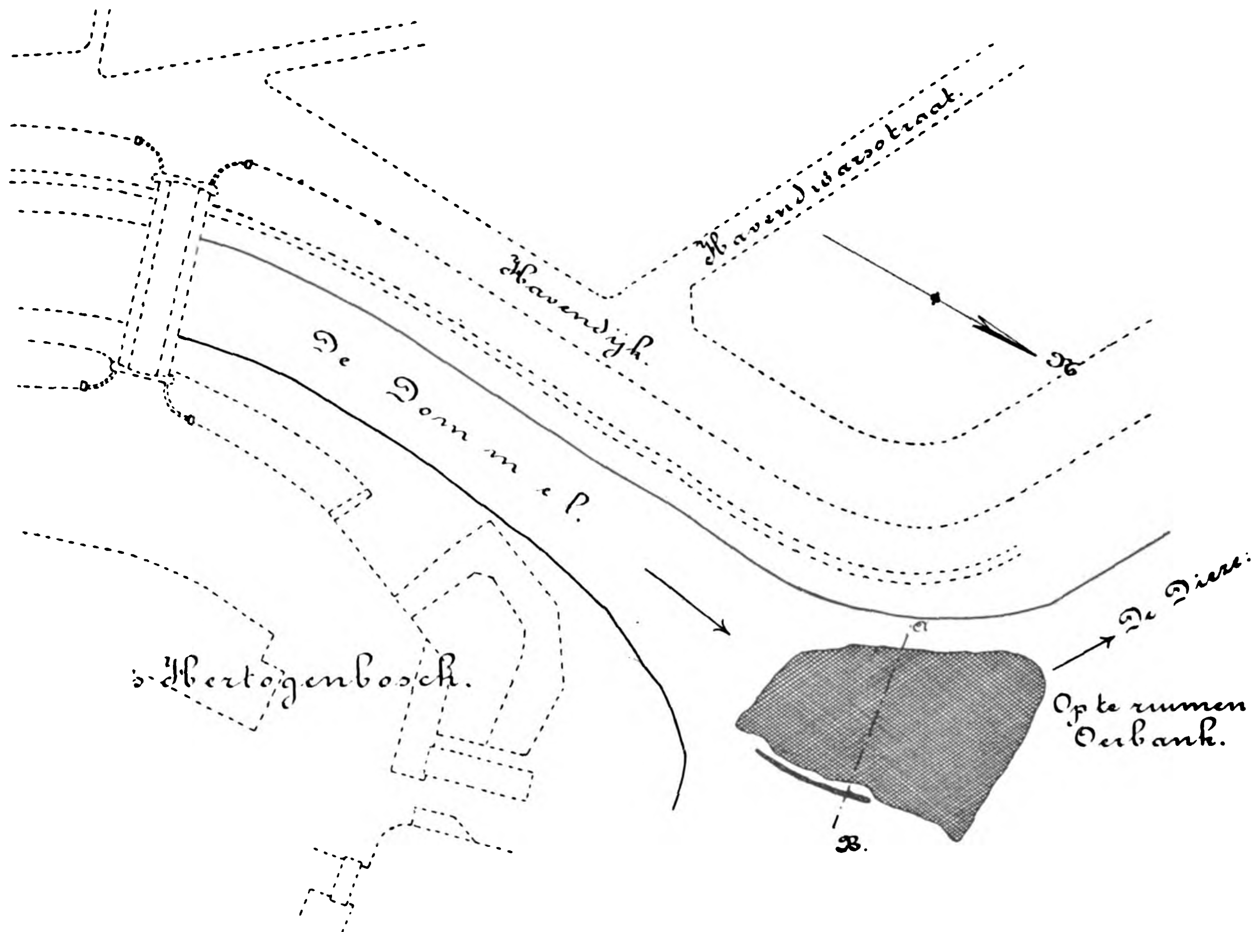
De omtrek der plaat werd door staande, boven het water uitstekende latten aangegeven, waardoor haar vorm kon worden opgemeten en in teekening gebracht, terwijl men telkens na het ontsteken van een lading, door het, zooveel als mogelijk was, verplaatsen van die latten, de verkregen uitwerking kon bepalen. (Zie achterstaande photographie).

De springmiddelen met toebehooren werden iederen morgen van het fort Orthen aangevoerd, en 's avonds daarheen teruggebracht.

De aannemer zorgde voor de verder benoodigde materialen en gereedschappen (latten, planken, touwen, spijkers, peilstokken, steenen, hamer, handzaag, nijptang, pik en was tot het maken van pasta, smeltkroes daarvoor, waarschuwingsvlaggen, enz.). Het aanbrengen van de ladingen geschiedde van uit een roeiboot; het vervaardigen ervan had aanvankelijk plaats in een houtloods, later in een woonschuit; dit laatste leverde, vooral tengevolge van den kleineren afstand, waarover de ladingen moesten worden aangevoerd, niet geringe voordeelen op.

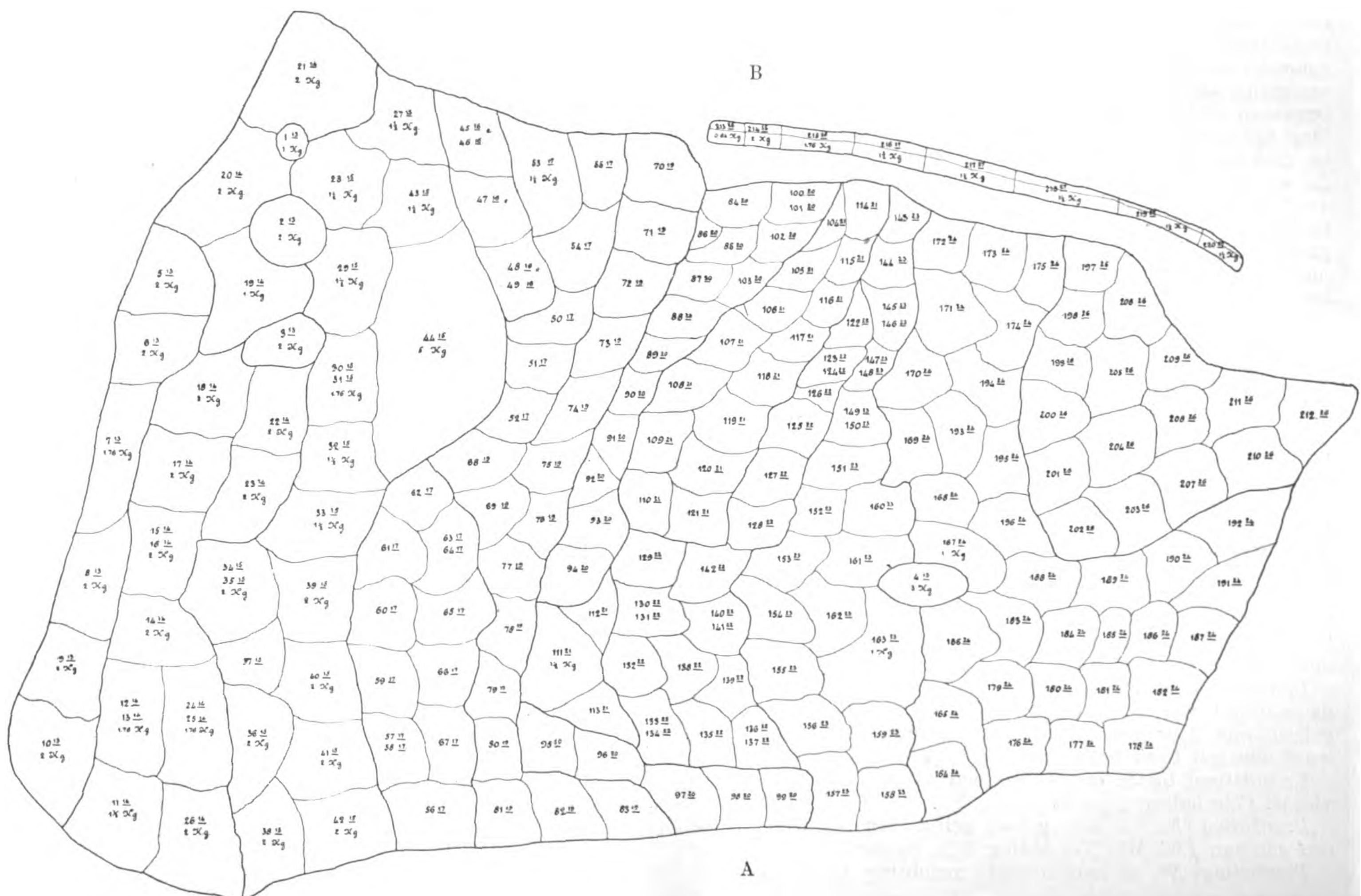
In verband met een en ander stelde de aannemer 2 schippers (roeiers) en 1 man (tot het behandelen van de waarschuwingsvlag) beschikbaar. Deze laatste had in opdracht, telkens wanneer het vuurkoord van eene lading ontstoken

Fig. 1. SITUATIE.



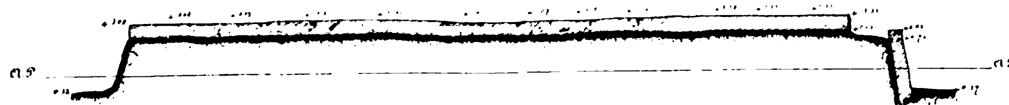
Schaal 1 : 750.

FIG. 2. PLATTE GROND MET AANDUIDING VAN DE DAGELIJKSCHE VORDERING VAN HET WERK.



Schaal 1 : 150.

Toelichting. In fig. 2 zijn de door de verschillende ladingen vernielde oppervlakken aangeduid. Bij elke lading zijn aangegeven: nummer, datum (onderstreept) en gewicht der lading. Waar dit gewicht niet is ingevuld bedroeg de lading $1/2$ K.G. Waar 2 nummers van ladingen in één vak voorkomen, wijst dit aan, dat de eerste niet ontploft is. De ladingen zijn ontstoken met Bickford-vuurkoord, behalve n°. 45, 46, 47, 48 en 49, die electrisch ontstoken en aangegeven zijn met *e*.



Schaal 1 : 150.

Als A.P. is aangenomen het nulpunt van de hardsteenen peilschaal in de binnenhaven te 's-Hertogenbosch.

was, de vlag omhoog te houden; een tweetal politieagenten brachten deze waarschuwing over aan de naderende schepen enz. en zorgden voor het op afstand houden van nieuwsgierigen. De vrij afgezonderde ligging van het werk maakte, dat men zonder verdere veiligheidsmaatregelen geregeld kon doorwerken; alleen werd nu en dan oponthoud veroorzaakt door voorbijkomende vaartuigen en hinder ondervonden van den vrij sterken stroom en op sommige dagen van het ongunstige weder.

Het militaire personeel werd op 19 November teruggebracht tot: 1 sergeant, 1 korporaal en 1 geniesoldaat.

Tot dien datum werd gewerkt van $8^3/_4$ uur v.m. tot 1 uur n.m. en van 2 uur n.m. tot 5 uur n.m. en na dien datum van $8^3/_4$ uur v.m. tot 1 uur n.m. en van 2 uur n.m. tot 4 uur n.m. (de tijd voor het halen en terugbrengen van de springmiddelen hieronder *niet* begrepen).

4. *Proefladingen.*

Ten einde zich een denkbeeld te vormen omtrent de meest gewenschte grootte en inrichting der te bezigen ladingen, besloot men bij den aanvang van het werk op 13 November eenige proefladingen van verschillend gewicht aan te brengen en de uitkomsten daarvan nauwkeurig op te nemen.

Het bleek hierbij al dadelijk, dat men vermoedelijk de ladingen op het bovenvlak der oerplaat zou moeten aanbrengen; voor het plaatsen van ladingen in het op te ruimen lichaam zelve toch was de dikte van ± 0.30 M. te gering; in de eerste plaats zou dit zeer tijdroovend geweest zijn, omdat de bovengenoemde, vroeger gemaakte gaten weder geheel met slib gevuld bleken te zijn; zoodat zij eerst leeggeschept zouden moeten worden, wat onder water aan vele bezwaren onderhevig was, maar bovendien zouden dan, behalve de enkele reeds bestaande, nog een zeer groot aantal gaten in de plaat gemaakt moeten worden. Het aanbrengen van ladingen op eenigszins aanzienlijke diepte *onder* de plaat zou aan nog meer bezwaren onderhevig zijn geweest, omdat zich onder de leemlaag fijn zand bevond, waarin zonder meer geen boorgat was te maken; men had dus moeten werken met buizen door de oerplaat in te heien en daarna leeg te scheppen, om vervolgens daarin de ladingen te plaatsen, een zeer tijdroovende en kostbare werkwijze, die geene aanbeveling verdiende. Het gebruik van buskruitladingen was daardoor tevens uitgesloten, omdat deze veel grooter zouden moeten zijn dan dynamietladingen (dus nog veel wijdere buizen zouden vereischen), op aanzienlijke diepte zouden moeten aangebracht worden en voorts vervat zouden moeten zijn in steenen kruiken of dergelijke, waardoor de kwestie nog ingewikkelder werd. Bovendien achtte men het geraden, met het oog op gevaar voor de omgeving, met niet al te groote ladingen te werken.

In verband met een en ander werd besloten alleen dynamietladingen als proef aan te brengen en dit dynamiet te bezigen in den handelsvorm.

Proeflading No. 1 had een gewicht van 1 KG. en den vorm van fig. 4 en 5; de rolletjes werden aan een aangepunten staak met touw vastgebonden en in een der gemaakte gaten geplaatst (nadat door roeren met een peilstok het slip daaruit verwijderd was); het midden der lading was gelegen ongeveer ter hoogte van den onderkant der oerplaat; zij sloeg een trechter met een bodemoppervlakte van 0.42 M². en met taluds onder 1 : 1. (Zie lading 1 in fig. 2).

Proeflading No. 2 (fig. 6 en 7) had een gewicht van 2 KG.; de rolletjes waren in 3 lagen boven elkaar gebonden, het geheel was door een daarop geplaatsten steen bezwaard en werd aan een touw neergelaten op het bovenvlak van de plaat.

Er ontstond bij de ontploffing een gat van 2.10 M². oppervlakte. (Zie lading 2 in fig. 2).

Proeflading No. 3 was geheel gelijk aan No. 2; zij sloeg een gat van 1.66 M². (Zie lading 3 in figuur 2).

Proeflading No. 4 had dezelfde inrichting als No. 2 en 3, doch bevatte 3 K.G. dynamiet; zij sloeg een gat van 1.48 M². oppervlakte. (Zie lading 4 in fig. 2).

Proeflading No. 5 had een langgerekten vorm (fig. 8 en 9), verkregen door eene dubbele rij rolletjes vast te binden aan een ± 1.60 M. lange lat *aa*, met een paar steenen bezwaard en voorzien van twee dwarslatten *b* en *c* om kantelen te voorkomen. Zij werd op de plaat evenwijdig aan een der zijden en op ± 1.00 M. daarvan verwijderd, geplaatst. (Zie lading 7 in fig. 2). Het gewicht der lading bedroeg 1.76 K.G. Er werd een stuk van ruim 2 M². oppervlakte van de plaat afgeslagen.

Aanvankelijk meende men in deze proeflading den meest gewenschten vorm gevonden te hebben, doch bij de verdere toepassing bleek het vervaardigen van deze ladingen zeer tijdroovend, terwijl men niet verzekerd was van het overbrengen van de ontploffing over de geheele lading. (Zie de ladingen 12, 24 en 30 in fig. 2); om die zekerheid te verkrijgen zou vermoedelijk inschakeling van meerdere ontstekingspatronen voor bevroren dynamiet noodig zijn. (1) Dezelfde bezwaren bleven bestaan als men de lading vergrootte tot 2 K.G. door een inrichting als in fig. 10 is aangegeven. (Zie lading 34 in fig. 2). (2)

De ontsteking van al deze ladingen geschiedde met Bickford-vuurkoord. Voor het gebruik van electrische ontstekingsmiddelen bestond geen aanleiding, omdat ontsteking op een bepaald oogenblik, of op grooten afstand niet noodig was, terwijl het voordeel, dat van gelijktijdige ontsteking van meerdere ladingen kon worden verwacht, niet zou kunnen opwegen tegen het daarmede noodzakelijk gepaard gaande verlies aan tijd. Slechts werden op 16 November, toen men, bij gebrek aan dynamiet, overvloed van tijd had, enkele ladingen electrisch ontstoken. (No. 45, 46, 47, 48 en 49; met *e* aangegeven in fig. 2).

5. *Uitvoering van het werk.*

Volgens bovenstaande beginselen werd het werk op 14 en 15 November voortgezet. (Zie de ladingen 11 tot en met 43 van fig. 2). Op laatstgenoemden datum werd bovendien een lading van 5 K.G. in een parallelopipedumvormige blikken bus (die toevallig aanwezig was) aangebracht. (Zie lading 44 in fig. 2). De uitwerking daarvan was zoo gunstig, dat men meende tot verder gebruik van dergelijke ladingen te moeten overgaan.

Den volgenden dag kwam men echter weder tot andere gedachten. De aanwezige hoeveelheid dynamiet was toen nagenoeg verbruikt, en aanvulling niet vóór den volgenden dag te verwachten. Men kon daarom slechts enkele ladingen van 0.50 K.G. aanbrengen en bond deze vast op een plankje, bezwaard met steenen en door een paar latten tegen kantelen voorzien. (Zie fig. 11 en 12). Hiermede verkreeg men zoo

---

(1) Dynamiet in onbevroren toestand ontploft door de detonatie van een slaghoedje, zijnde een koperen hulsje gevuld met 1 gram slagkwik, dat op de eenvoudigste wijze ontstoken wordt door zoogenaamd vuurkoord van Bickford, dat met eene snelheid van slechts 1 cM. per secunde verbrandt en dus, bij voldoende lengte, aan den ontsteker tijd geeft zich, na het aansteken, te verwijderen. Dit vuurkoord brandt ook onder water door.

Bij temperaturen beneden 8° à 10° C. echter is het dynamiet bevroren en niet meer door een slaghoedje alleen tot ontploffing te brengen; men maakt dan gebruik van zoogenaamde ontstekingspatronen, kleine blikken busjes, gevuld met schietkatoendynamiet, die ook bij lage temperaturen door een slaghoedje tot ontploffing worden gebracht en op hunne beurt de ontploffing van de dynamietlading tot stand brengen. Daartoe is echter een innige aanraking van de ontstekingspatroon met de lading noodig; bij langgerekte ladingen moet men meerdere ontstekingspatronen inschakelen.

(2) Men besloot daarom in beginsel de opruiming uit te voeren met ladingen van 1.50 à 2 K.G., ingericht volgens fig. 6 en 7, te meer omdat men hiermede bij nog eenige proefnemingen op 13 November vrij bevredigende resultaten verkreeg. (Zie ladingen 5, 6, 8, 9 en 10 in fig. 2).

Fig: 4. Ladingsvorm N° 1.

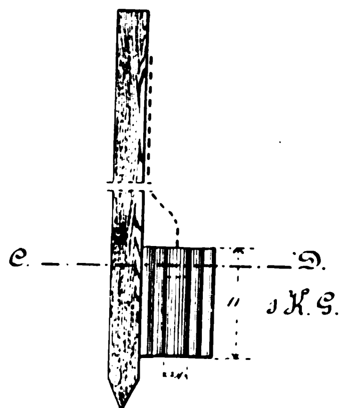


Fig: 5. Doorsnede volgens CD op Fig: 4.

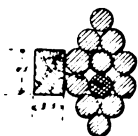


Fig: 6. Ladingsvorm N° 2.

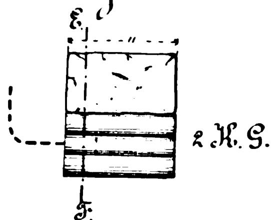
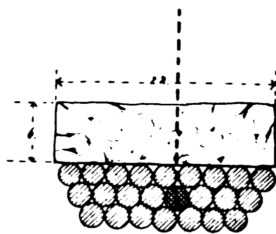


Fig: 7. Doorsnede volgens EF op Fig: 6.



Schaal van fig. 4—7, 1 : 7.5.

Fig: 8. Ladingsvorm N° 3.

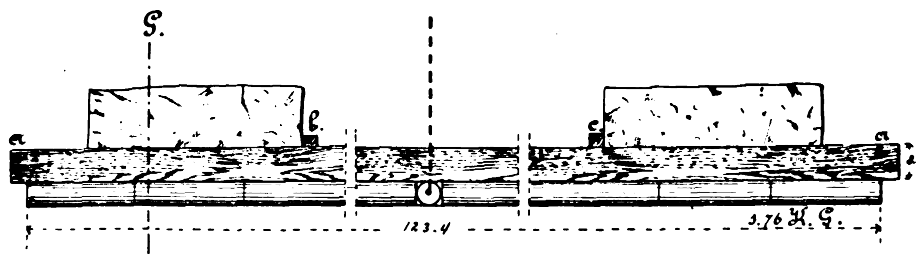


Fig: 9. Doorsnede volgens GH op Fig: 8.

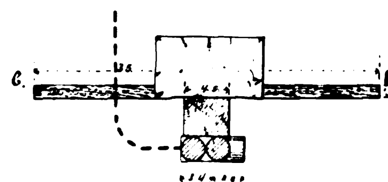


Fig: 10. Ladingsvorm N° 4.

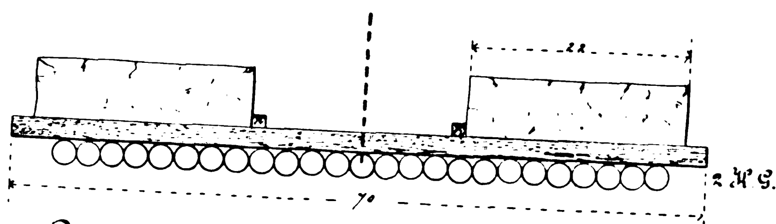


Fig: 11. Ladingsvorm N° 5.

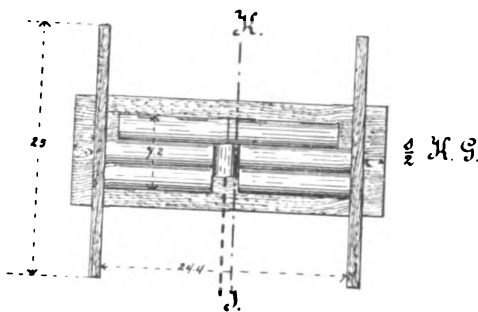
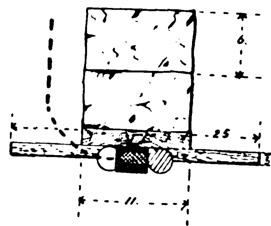


Fig: 12. Doorsnede volgens JK op Fig: 11.



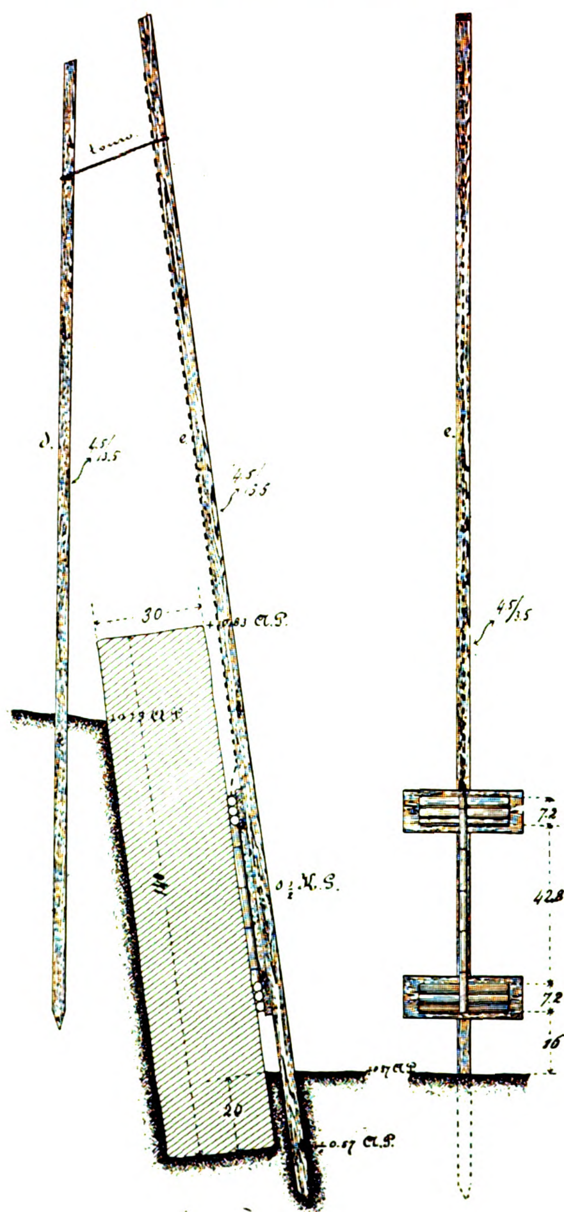
Schaal van fig. 8—12, 1 : 7.5.

De afmetingen zijn aangegeven in cM.

gunstige uitkomsten (zie ladingen 46, 47 en 49 in fig. 2), dat men van nu af aan besloot dergelijke kleine ladingen te gebruiken, in de vaste verwachting, dat b.v. 10 dergelijke ladingen te zamen meer uitwerking zouden hebben, dan 2 à 3 van 2 K.G. (of 1 van 5 K.G.) als no. 44, en wel een zooveel grootere uitwerking, dat het meerder gebruik van ontstekingsmiddelen daardoor ruimschoots werd opgewogen. Zooals uit fig. 2 der teekening blijkt is deze verwachting bij de voortzetting van het werk niet beschaamd.

Intusschen dient daarbij in het oog te worden gehouden, dat vermoedelijk, naarmate men vorderde, in het nog overgebleven vaste gedeelte der bank door herhaalde schokken scheuren waren ontstaan en de samenhang was verbroken, waardoor gaandeweg de uitwerking van de ladingen toenam. Dat overigens de ladingen van $^1/_2$ KG. betrekkelijk zooveel meer uitwerking gaven, dan die van 2 KG., meent men ook voor een groot deel te moeten toeschrijven aan het feit, dat bij de inrichting van fig. 11 en 12 het dynamiet was aangebracht in *éène* laag, zoodat alle rolletjes met de op te ruimen massa in aanraking waren, terwijl bij plaatsing in meerdere lagen, als in fig 6 en 7, een groot deel van

FIG. 13. LADING TEGEN HET STAANDE STUK.



Schaal 1 : 20.

de springstof niet direct met het te vernielen voorwerp in aanraking is; bij een groot aantal rolletjes is dit echter niet te vermijden, indien men de zekerheid wil hebben dat de geheele lading ontploft.

Op 26 November waren op de bank 212 ladingen aangebracht en was de opruiming in zooverre voltooid, dat alleen nog het in de geul staande gedeelte overbleef.

Hiertegen werd terzijde eveneens een lading van ruim $^1/_2$ KG. (het juiste gewicht was 0.64 KG.) aangebracht, vastgebonden aan een aangepunte lat, die langs het blok in den bodem werd gestoken. (Zie lading 213 in fig. 2). De uitwerking daarvan was veel geringer dan men verwachtte; er werd slechts een lengte van 0.80 M. van het blok afgeslagen en bij peiling meende men te voelen, dat er zoo groote stukken waren gevormd, die wellicht later bij het te verrichten baggerwerk bezwaar zouden opleveren. Een lading van 2 KG. als in fig. 6 en 7 (zie lading 214 in fig. 2) gaf weinig gunstiger resultaten en ook een langgerekte lading als in fig. 8 en 9 (zie lading 215 in fig. 2) ruimde slechts 1.60 M. lengte van het blok op. Daarop werd een lading van $1^1/_2$ KG. vervaardigd, ingericht als is aangegeven in fig. 13, zoodat het dynamiet weder in een dunne laag over een vrij groot oppervlak van het blok verdeeld was; eene lat *d* werd aan de achterzijde van het blok ingedreven, daarna de lat *e* met de lading

OPRUIMING VAN EEN OERBANK IN DE DOMMEL BIJ 's-HERTOGENBOSCH.

ONTPLOFFING VAN LADING No 167.

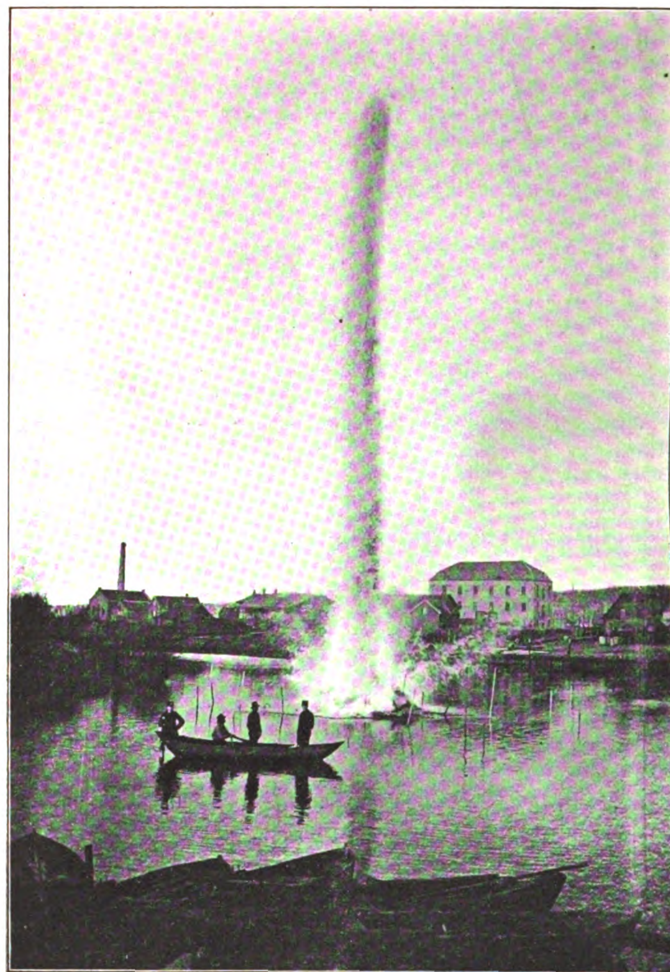


Fig. 14.

langs de voorzijde geplaatst en beide latten van boven met een touw aaneengebonden, zoodat de lading met kracht tegen het blok werd aangedrukt. Het blok werd bij de ontploffing over 2 M. lengte verdeeld in kleine stukken. Met nog 4 dergelijke ladingen was de opruiming op 27 November voltooid.

In het geheel zijn op de bank aangebracht 220 ladingen, te zamen bevattende 165.68 KG. dynamiet (hierin niet begrepen 1 lading van 0.50 KG. die op 22 November tengevolge van den sterken stroom van de plaat dreef, en daarneven ontplofte).

De van de laatst aangebroken doos overgebleven losse rolletjes werden door verbranding opgeruimd, zoodat totaal 167.5 KG. dynamiet verbruikt was.

Van deze 220 ladingen had bij 18 de ontsteking geweigerd en wel:

bij 1 door het niet doorbranden van het vuurkoord;

Datum. 1900.	Waterstand t. o. van A.P. aan de peilschaal in de binnenhaven te 's-Hertogenbosch.	Dikte van de bank in cM.	Aantal werkuren van 1 man.		Aantal ontplofte ladingen van . . . . K.G.								Totaal aantal ontplofte ladingen.	Verbruikte hoeveelheid dynamiet in K.G.	Aantal weigeringen door:			Totaal aantal weigeringen.	Totaal aantal ladingen.	Gemiddelde waterdiepte op de bank.		Aantal M². dat werd opgeruimd.	Aantal M². per K.G. dynamiet.
			Onderoff. en minderen.	Burger-arbeiders.	0.5	0.64	1.00	1.50	1.76	2.00	3.00	5.00			Niet doorbranden v/h Bickford vuurkoord.	Niet ontploffen van het slaghoedje.	Niet ontploffen van het dynamiet.			Vóór de ontploffing.	Na de ontploffing.		
13 November	+ 2.15	30	33	16.5	—	—	1	—	1	7	1	—	10	19.76	—	—	—	—	10	0.97	1.83	25.10	1.27
14 November	+ 2.18	30	43.5	21.75	—	—	1	3	1	8	—	—	13	23.26	—	1	2	3	16	0.95	1.79	48.80	2.10
15 November	+ 2.18	30	43.5	21.75	1	—	—	6	1	7	—	1	16	30.26	—	—	2	2	18	1.05	1.73	58.00	1.92
16 November(a)	+ 2.20	30	9	4.5	(c)3	—	—	—	—	—	—	—	3(c)	1.50	—	2(c)	—	2(c)	5	1.06	1.82	6.60	4.04
17 November	+ 2.20	30	26.5	16.5	15	—	—	1	—	—	—	—	16	9.00	1	1	—	2	18	1.14	1.80	32.30	3.59
19 November	+ 2.25	30	12.5	18.75	16	—	—	—	—	—	—	—	16	8.00	—	—	—	—	16	1.06	1.78	28.40	3.55
20 November	+ 2.18	30	11	16.50	19	—	—	—	—	—	—	—	19	9.50	—	1	—	1	20	1.07	1.73	23	2.42
21 November	+ 2.22	30	14.5	18.75	17	—	—	1	—	—	—	—	18	10.00	—	—	—	—	18	1.21	1.75	24.40	2.44
22 November	+ 2.27	30	16.75	18.75	16	—	—	—	—	—	—	—	16(b)	8.00	—	5	—	5	21(b)	1.21	1.75	22.50	2.65
23 November	+ 2.32	30	17.25	18.75	17	—	1	—	—	—	—	—	18	9.50	—	3	—	3	21	1.25	1.83	31.80	3.35
24 November	+ 2.25	30	17.25	17.25	32	—	1	—	—	—	—	—	33	17.00	—	—	—	—	33	1.23	1.87	59.30	3.02
26 November	+ 2.20	30	15.75	15.75	16	1	—	—	1	1	—	—	19	12.40	—	—	—	—	19	1.10	1.86	30.40	3.80
27 November	+ 2.15	30	8.25	8.25	—	—	—	5	—	—	—	—	5	7.50	—	—	—	—	5	—	—	17.20	1.45
Totaal . .	—	—	268.75	213.75	152	1	4	16	4	23	1	1	202	165.68	1	13	4	18	220	—	—	407.80	—

Toelichtingen.

(a) Alleen vóór de rust gewerkt, bij gebrek aan springstof.

(b) Bovendien 1 lading van 0.5 K.G. van de bank gedreven.

(c) Electrisch ontstoken. Bij ladingen van 1.5 of 2 K.G. kreeg men *per K.G.* een opruiming over een oppervlak van 1.76 M². en daarentegen bij ladingen van 1/2 K.G. een opruiming over een oppervlak van 3.13 M².

bij 2 door weigering van de electrische ontsteking;
bij 4 door het niet overgaan van de ontploffing van de ontstekingspatronen op de lading;
bij 11 door het niet ontploffen van het slaghoedje, vermoedelijk tengevolge van het indringen van vocht tusschen het slaghoedje en het vuurkoord.

Zooals reeds boven vermeld is, is ééne lading door den stroom weggedreven.

Een overzicht van een en ander, alsmede van de verkregen uitwerkingen geeft vorenstaande staat.

Op 28 November keerde het detachement naar Utrecht terug.

6. Baggerwerk.

De verlaging, die de rivierbodem ter plaatse door de ontsteking der ladingen had ondergaan, bedroeg gemiddeld 0.45 M., zoodat het vereischte peil van A.P. nog niet was bereikt en verder door baggering moest worden verkregen. Hiertegen bleken thans niet de minste bezwaren meer te bestaan. De grootste stukken oer — slechts weinig in aantal — die gevonden werden, hadden afmetingen van 0.25 à 0.30 M., overigens was de geheele plaat verdeeld in kleine stukken, afwisselende van de grootte van een vuist tot fijn gruis. Na het baggeren en het storten in bakken, pakte daarin het mengsel van oer, leem en zand weder zoodanig samen, dat het meermalen eerst met een pikhouweel moest worden losgehakt om in kruiwagens geladen en gelost te kunnen worden.

7. Kosten.

De kosten van het geheele werk waren als volgt:

167.5 K.G. dynamiet à f 1.75	f 293.12[5]
214 ontstekingspatronen à f 0.25	„ 53.50
220 slaghoedjes à f 0.02[5]	„ 5.50
39.5 rol Bickford-vuurkoord à f 0.50	„ 18 25
Vervoer van dynamiet enz. per wagen	„ 41.15
Reis- en verblijfkosten en werkgelden van officieren en minderen	„ 197.67
Loonen van burgerarbeiders	„ 48.75
Hout, touw en verdere materialen	„ 25.00
120 M^3. oer baggeren over ± 1000 M^1., vervoeren en lossen	„ 120.00
Totaal	802.94[5]

dat is per M^3. f 6.69.

Zuiverings-methoden voor afvalwater.

In *De Ingenieur* n° 41, 1901, komt onder het verslag van het behandelde op het internationale Ingenieurs-Congres o. a. voor de zuivering van rioolvocht te Huddersfield en te Glasgow. Deze berichten luiden niet onverdeeld gunstig voor de biologische reiniging. Gewezen wordt o. a. èn op het grootere benoodigde filter- en tankoppervlak tegenover de chemische precipitatie, èn op het vormen van een steeds aangroeiende sliblaag in de tanks, bezwaren die niet licht mogen geteld worden.

M. i. is dit een gevolg van de samenstelling van het rioolvocht. Het rioolvocht van Huddersfield bevat toch in vrij groote verhouding afval van de wolbereiding en dat van Glasgow bestaat voor het grootste gedeelte uit fabrieksafvalwater. Het vet, uit de wol afkomstig en misschien ook de minerale olie, die na als smeermiddel der tallooze machines gediend te hebben in het afvalwater te recht komt, maakt het rioolvocht minder geschikt voor biologische reiniging.

Uit mijne proefnemingen is o. a. gebleken, dat voor biologische zuivering van het afvalwater eener zuivelfabriek (1) tank- en filteroppervlak veel kleiner kon wezen, zoo vooraf de bovendrijvende vetbestanddeelen verwijderd werden. Ook bleken de resultaten voor de biologische zuivering van rioolvocht met hetzelfde tank- en filteroppervlak ongunstiger te wezen, toen hieraan vethoudend afvalwater toegevoegd werd.

De gasontwikkeling in den tank verminderde sterk, terwijl het eerste oxydatiebed spoedig verstopte en verslijmde, zelfs voor zeer grof filtermateriaal.

Dergelijke ongunstige resultaten worden medegedeeld in het tijdschrift voor „Toegepaste Scheikunde en Hygiëne" van September 1901. De mededeeling betreft de uitkomsten van de biologische zuivering van het rioolvocht te Verviers, en dat van afvalwater van wolwasscherijen en houtverkoolingsfabrieken. Op de bedding van de Vesdre vormt dit afvalwater dikke lagen van eene vette zelfstandigheid.

Bij de proeven door Colmette genomen, vertoefde het fabrieksafvalwater na menging met rioolvocht, eerst 24 uur in den septic-tank, later zelfs 2 maal 24 uur. Daarna vloeide het tweemaal over de oxydatiebedden en wel telkens gedurende 2 uur. De bedden werden tusschen elke bevloeiing 6 uur ledig gehouden. De resultaten waren onvoldoende, terwijl het rioolvocht *zonder* fabrieksafvalwater op bevredigende wijze gezuiverd werd.

Daarna werd het afvalwater behandeld volgens de zuiverings-methode Delattre. Deze zuivering wordt uitgevoerd door toevoeging van b.v. 400 gr. ferrisulfaat en 275 gr. zwavelzuur (53° B) per M^3 afvalwater. De zwevende stoffen slaan hierdoor neer en worden verzameld in een reeks klaar bakken. Zonder voorafgaande droging worden zij nu in speciale extratie apparaten ontvet en daarna in filterpersen tot koeken (watergehalte 30 pCt.) geperst, die in verband met hun hoog stikstofgehalte eene vrij groote waarde hebben. Het van de zwevende stoffen bevrijde water is doorschijnend (hoogstens een weinig troebel) en bijna reukeloos. Bewaard in een flesch gaat de vloeistof tot rotting over. Daar zij alleen oplosbare organische stoffen en veel ammonia bevat, was eene verdere zuivering door oxydatiebedden aangewezen.

De volgende resultaten werden in deze richting verkregen. (0 stroomingen wil zeggen: het oorspronkelijke alleen chemisch gezuiverde vocht.)

Aantal stroomingen over de oxydatiebedden.		Organische stof door KMn. O_4 bepaald		Ammoniak stikstof.	Albuminoïde stikstof.	Nitraten.	Opmerkingen.
		in zure oplossing	in alcalische oplossing				
Fabrieksafvalwater	0	39.0	48.0	4.2	1.05	2.0	Praecipitatie verricht door 681 gr. ferrisulfaat en 190 gr. zwavelz. p. M^3.
	1	7.2	9.0	1.42	0.50	10.5	
	2	5.1	5.2	0.36	0.28	18.0	
Rioolvocht . . .	0	24.0	26.0	10 2	1.54	5.5	Praecipitatie alleen door 460 gr. ferrisulfaat p. M^3.
	1	5.5	5.3	4.3	0.19	29.0	
	2	1.9	2.9	0.48	0.20	53.0	
Mengsel (2:1) . .	0	29.0	21.0	5.33	0.70	4.0	
	1	5.6	4.7	2.1	2.1	16.5	
	2	3.4	3.0	0.35	0.21	31.5	

De uit de oxydatiebedden vloeiende vloeistof gaat in een flesch bij 30°, ook na verscheidene dagen, niet tot rotting over. Het uit de klaarbakken vloeiende vocht bleek na de praecipitatie steriel te zijn. In de oxydatiebedden bevolkte zich de vloeistof weder met bacteriën, zoodat het door de praecipitatie met ferrisulfaat geen stoffen bevat, die de ontwikkeling van bacteriën tegengaat, waardoor van eene verdere zuivering, d. i. oxydatie der opgeloste organische stoffen, door oxydatiebedden (methode-Dibdin) geen sprake kon zijn.

Door eene combinatie van de klaringsmethode volgens Delattre en de oxydatiemethode, wordt dus een resultaat verkregen, dat aan alle eischen der hygiëne voldoet.

Wanneer het uit de preacipitatie verkregen residu tot een product is te vervaardigen, dat aan den man gebracht, de kosten der te bezigen chemicaliën en exploitatiekosten dekt, dan moet deze methode als van groot belang geacht worden.

Ook hieruit blijkt weder, dat de biologische zuiveringsmethode, niet voor elk afvalwater toe te passen is.

Voor enkel rioolvocht (en nog liefst voor een zekeren graad van verdunning) mag op grond van ervaring aangenomen worden, dat de biologische reiniging de beste en goedkoopste zuiveringsmethode is, doch eene andere kwestie wordt het, wanneer het rioolvocht vermengd wordt met zeker soort van industrieel afvalwater, hetwelk het septisch proces tegenwerkt. Daardoor zal tank- en filter oppervlak aanmerkelijk uitgebreid dienen te worden, vooreerst doordat het afvalwater langer dan 24 uur in den septic-tank opgehouden en de filters langer tijd buiten werking gesteld dienen te worden. Zoo zoude voor toepassing van de bacteriologische zuivering te Dalmarnock (bij Glasgow) 30 H. A. land bepaald noodig zijn, die thans op voldoende wijze (chemische preacipitatie) plaats heeft op eene oppervlakte van 2.2 H.A.

(1) Zie *De Ingenieur* No. 31, 1901.

Volgens onderzoekingen van DUNBAR moet bij zuivering van rioolvocht door de oxydatie-methode (DIBDIN), het oppervlak der oxydatiebedden het zesvoudige bedragen van dat bij toepassing van deze methode in combinatie met de mechanische klaring, om tot hetzelfde resultaat te kunnen komen.

Uit bovenstaande blijkt ons, dat de biologische zuivering van rioolvocht voor de eene gemeente met gunstig verloop kan plaats hebben, voor eene andere daarentegen niet. Oorzaak hiervan is, de verschillende samenstelling van het rioolvocht. Daarom is het van het grootste belang te achten, om door voorafgaande proeven een onderzoek voor de praktische uitvoerbaarheid van deze methode in te stellen en hoewel deze laboratorium proeven niet als maatstaf voor de uitkomsten voor het groot-bedrijf aangenomen mogen worden, kunnen zij in ieder geval de keuze der aan te wenden zuiverings-methode leiden. M. i. zal men met de keuze der biologische zuiveringsmethode zeer omzichtig dienen te wezen, zoodra het rioolvocht met fabrieksafvalwater vermengd wordt. Daarentegen verdient de biologische zuiveringsmethode alle aanbeveling, voor het geval dat het afvalwater zich daarvoor leent, en wel:

1°. omdat zij eene bevredigende oplossing geeft wat betreft de opruiming der vaste en zwevende bestanddeelen in zulk afvalwater;

2°. dat door deze methode organische opgeloste bestanddeelen ontleed worden, die ook in ongunstige gevallen eene verontreiniging van wateren in het leven kunnen roepen.

Zooals aan elke methode, kleven natuurlijk ook aan het septic-tank-systeem gebreken. Zoo noemt prof. NUSSBAUM (Ges. Ing. No. 12) als een bezwaar aan deze methode verbonden, dat de vaste organische stoffen in den tank zoodanig in gisting kunnen geraken, dat zij met de vloeistof op de oxydatiebedden kunnen overloopen en zoodoende deze zullen verstoppen. Toegevende dat dit een bezwaar is, kan m. i. dit euvel gemakkelijk voorkomen worden, door een doeltreffend middel bij de uitlaat-opening aan te brengen.

Als de beste oplossing beschouwt hij eene zoodanige methode, waarbij het grootste deel der vaste stoffen uit het rioolvocht verwijderd wordt, alvorens dit de inrichtingen voor de biologische reiniging bereikt. Deze moet dan bestaan in eene voorafgaande mechanische klaring, alvorens het rioolvocht te brengen op oxydatiebedden van niet te groot oppervlak, die op eene vlugge en gemakkelijke wijze aan een reinigingsproces te onderwerpen zijn.

Op deze wijze zou dan eene bevredigende en goedkoope oplossing verkregen worden.

Doch eene bevredigende oplossing voor de opruiming van het residu in de bezinkvijvers bestaat nog niet. Het slijk hierin gaat spoedig in ontleding over en kan tot eene verpesting der omgeving aanleiding geven. Zij moeten daarom 's zomers dagelijks, 's winters om den anderen dag geledigd worden. Deze lediging kan pneumatisch geschieden, terwijl het slijk opgevangen kan worden in vaar- of voertuigen, die het ter plaatse kunnen brengen, waar dit slijk verder verwerkt wordt.

Voor de bemesting toch van landen kan het niet in aanmerking komen, daar het te spoedig tot rotting over gaat en de mestwaarde te gering is, om de kosten voor een groot transport te kunnen dekken. Ook het verbranden, van het tot koeken geperste slijk, dekt geenszins de daarvoor noodige bedrijfskosten. Een bevredigende oplossing zou te krijgen zijn indien men erin slaagde om de slijkkoeken al of niet onder toevoeging van steenkool, turf, gruis of andere afvalstoffen geschikt voor gasfabrikage te maken en daar dit ook gelukt is voor de slijkmassa's, die bij de kolenbrij-methode verkregen worden, zoo lijkt dit niet onbereikbaar.

Zoover zijn wij nog niet en zoo mag op het thans ingenomen standpunt voor *normaal* rioolvocht de septic-tank methode in de eerste plaats als het meest doeltreffende en minst kostbare zuiveringsmiddel beschouwd worden. Zoodra het rioolvocht zeker soort van fabrieksafvalwater opneemt kan dit niet gezegd worden en moet groote voorzichtigheid met dit systeem aangeraden worden.

Hieraan moeten m. i. bovengenoemde ongunstig verkregen resultaten toe te schrijven zijn.

J. VAN DER BREGGEN,
Civ. Ing.

De electrische booglamp als telefoon.

Voordracht van Dr. L. Bleekrode.

De eerste voordracht voor genoodigden in dit seizoen, in de H. B. S. 3-j. c. Raamstraat te 's-Gravenhage, werd door Dr. L. BLEEKRODE gewijd aan een der jongste toepassingen van de geluids- en electriciteitsleer, de electrische booglamp als telefoon, die reeds in gelegenheden als „Scala" wordt vertoond, doch die overigens nog slechts een theoretische beteekenis heeft.

Uit de inleiding vermelden wij de bekende proeven met zingende vlammen in glazen buizen. Die vlammen (waterstof of gasvlam) in een glazen buis, vlam van een Bunsensche brander, waarop gaas wordt gelegd in een metalen buis) geven zelf tonen, doch zij brengen geen geluid over. De electrische booglamp daarentegen kan dienen om geluiden over te brengen. Het verschijnsel werd ontdekt door Prof. SIMON, in 1898, die bemerkte, dat de booglamp knetterde, als hij in een ander gedeelte van zijn laboratorium met de inductieklos aan 't werken was. Hij constateerde al spoedig, dat het verschijnsel optrad, als in de hoofdstroom intensiteitsverschillen werden geïnduceerd.

Hij schakelde nu in den hoofdstroom van de booglamp een nevenleiding in, waarin een mikrofoon en locaalbatterij was gesloten. Spreekt of zingt men nu in deze microfoon, dan induceert elke stroomwijziging in den stroom een analoge stroomwijziging in den hoofdstroom, die zich openbaart, doordat het booglicht evenals een phonograaf of telefoon het gearticuleerde geluid weergeeft.

De oorzaak van het geluid geven wordt door den ontdekker toegeschreven aan de temperatuurverandering, die als maximum 0.3° C. bedraagt, in het booglicht bij verandering der stroomsterkte van den hoofdstroom, waaraan de booglamp geschakeld is.

Wanneer men de microfoon vervangt door een telefoon en dan tegen den lichtboog spreekt, dan zal deze omgekeerd het geluid overbrengen. Evenzoo kan men twee booglampen als telefoon laten dienst doen, de een als ontvanger, de ander als weergever.

Door de geluidvoortbrengende lichtstralen op een element van selenium, waarvan de elektr. weerstand door het licht wordt gewijzigd, te laten vallen, zou men het geluid in een telefoon kunnen hooren, en op deze wijze was een nieuw soort telefoon zonder draad gevonden, die echter bij de gewone optische telegraaf zal achterstaan. Zoo heeft prof. SIMON in de vergadering van Duitsche natuurkundigen en artsen te Hamburg de volgende proef laten zien. Op het dak van een der gymnasia was een electrische booglamp geplaatst, die naar alle richtingen licht kon uitwerpen; dat licht werd door een grooten reflector gericht op het dak van het laboratorium voor natuurkunde, op een kilometer afstand. Daar werd het door een hollen spiegel opgevangen en teruggebracht op een element van selenium waaraan een telefoondraad was verbonden. Zoodra nu op het dak van het gymnasium tegen de booglamp werd gesproken, waarbij de luchttrillingen dan op het electrisch licht inwerkten (zonder dat dat voor het oog waarneembaar was), bleek het selenium voor die intensiteitswijzigingen zoo gevoelig te zijn, dat het door de daaraan verbonden telefoon de op een kilometer afstand gesproken woorden duidelijk overbracht. (1)

V. S.

(1) Het verdient hier vermelding, dat de daarbij gebruikte seleniumelementen, waarvan in het buitenland exemplaren verkrijgbaar zijn, die echter spoedig hun gevoeligheid voor licht aanmerkelijk verliezen, door Prof. SIMON ontboden waren uit de werkplaatsen van den heer GILTAY te Delft.

Het vergaan van de „Cobra".

De krijgsraad ter zake van het vergaan van de *Cobra* deed 16 Oct. jl. de volgende uitspraak:

De krijgsraad gehoord hebbende de verklaringen van den Chief-Engineer J. J. G. G. PERCEY en van de andere geredden en overwogen hebbende al de gegevens en getuigenissen ter zijner beschikking, heeft bevonden, dat Z. M. schip *Cobra* in den morgen van 18 Sept. 1901 op reis van de Tyne naar Portsmouth is gezonken.

De raad kwam tot het besluit, dat Z. M. *Cobra* niet is vergaan tengevolge van stooten of stranden of in aanraking komen met een wrak of andere obstructie, noch verloren ging ten gevolge van verkeerde navigatie, maar dat dit verlies veroorzaakt is door te zwakken bouw van het schip.

De krijgsraad is ook van oordeel, dat de *Cobra* zwakker was dan andere destroyers en in verband hiermede is het te betreuren, dat zij door de Marine gekocht is. De krijgsraad vindt geen schuld bij Chief-Engineer PERCEY, noch bij een der andere geredden.

De President voegde er bij, dat de krijgsraad als zijne meening wenschte uit te spreken, dat FRANCIS BARNES grooten lof verdiende voor de wijze, waarop hij bij deze treurige gelegenheid de sloep van

de *Cobra*, waarin de overlevenden gered werden, bestuurde. Daarop gaf de President aan Mr. Percey zijn zwaard terug.

Wanneer men zich herinnert, dat in April j.l. van de destroyer *Seal* het dek dwarsdoor is gekraakt en dat in de eerste helft van October nog twee torpedoboot-destroyers, n.l. de *Crane* en de *Vulture* ernstige teekenen van dezelfde zwakke constructie gaven, die aan de *Cobra* wordt verweten, welke destroyers daarvoor met spoed uit dienst moesten worden gesteld, dan is het te begrijpen, dat zoowel de groote pers als de technische bladen over deze uitspraak nog wel wat te zeggen hebben.

Sommigen gaan zoover, dat zij het vertrouwen in de zeewaardigheid van torpedobooten en destroyers verliezen. Anderen meenen, dat het verstandig is, het bouwen van dit soort van oorlogsmaterieel aan specialiteiten over te laten en dat er volstrekt geen reden is, wat de sterkte betreft, alle destroyers over een kam te scheren, omdat ook al zijn de plaatdikten gelijk, de klinkwijze, de zorg van afwerking en de versterkingen nog grooter invloed kunnen hebben.

In de *Times* van 22 Oct. tracht YARROW met de volgende mededeeling aan den uitgever de gemoederen eenigszins gerust te stellen:

Mijnheer, Mag ik beproeven, om het gebrek aan vertrouwen weg te nemen, dat thans bij Marineofficieren en publiek gevoeld wordt, rakende de zeewaardigheid van schepen van het torpedoboottype, destroyers inbegrepen, — ten gevolge van wat kort geleden plaats greep. —

Het volgende is een kort overzicht van het aantal vaartuigen van dit type van 100 tot 200 E. v. lengte, door ons gebouwd en welke lange reizen deden zonder het minste blijk van zwakken bouw: 13 naar Buenos-Ayres; 11 naar Pola; 4 naar Rio de Janeiro; 2 naar Valparaiso; 1 naar China; 5 naar Holland; 2 naar Ned. Oost-Indië; 1 naar Ecuador (rond Kaap Hoorn); 6 naar Griekenland; 5 naar Italië; 6 naar Japan; 1 naar de Zwarte Zee; 1 naar St. Petersburg en 1 naar Australië; totaal 59.

Ik kan er bijvoegen, dat wij onze vaartuigen verzekeren tot zij overgenomen zijn in de buitenlandsche havens en nooit hebben wij aan assuradeurs schadevergoeding behoeven te declareeren als gevolg van zwakken bouw of averij aan machines. (w. g. YARROW.)

's-Gravenhage. J. H. B. A.

BOEKBESPREKING.

Les fours Siemens (nouvelle disposition) et leurs principales applications par I. MALENGREAU. *Bruxelles* 1901.

Ieder geschrift, waarvan de schrijver zich ten doel stelt, juiste begrippen omtrent de verbrandingstheoriën en hare toepassingen, zoowel op industrieel als huiselijk gebied te verspreiden, verdient te worden toegejuicht en dit is gewis in verhoogde mate het geval wanneer het geldt de resultaten, verkregen met die nieuwere ovenconstructies van SIEMENS, den vader van de nieuwere verbrandingstechniek, in ruimer kring bekend te maken.

De ingenieur FR. SIEMENS te Dresden, de eenige van het beroemde broeder-drietal (WILLIAM te Londen en WERNER te Berlijn) nog in leven, heeft zich in de laatste tiental jaren onafgeken beziggehouden om de wetten waaronder de verbranding der vaste en gasvormige brandstof plaats vindt, vast te stellen. Op grondslag daarvan heeft hij zijne ovens, zoowel ten dienste van de metaal- en glasindustrie, als die waarbij hooge temperaturen een vereischte is, geconstrueerd en op dit beginsel gaskachels en branders samengesteld die alom verspreid zijn. Niet alleen aan deze maar ook aan gene zijde van den oceaan worden de belangrijke voordeelen in hooge mate gewaardeerd.

In een door mij in 1878 geschreven brochure „de Siemensche ovens en hunne toepassingen op de industrie" heb ik reeds de aandacht gevestigd op de voordeelen, welke de toepassing van de destijds in gebruik zijnde Siemensche ovens opleverden en sedert heeft SIEMENS zich steeds beijverd om de daaraan klevende onvolmaaktheden te verbeteren.

De vrucht dezer nauwgezette studiën was het door hem genoemde „Heizverfahren mit freier Flammenentwickelung" tengevolge waarvan hij èn wetenschap èn praktijk eene belangrijke schrede vooruit bracht.

Hij stelde de drie navolgende voorwaarden, waaraan een juist verbrandingsproces moet voldoen vast, te weten:

1°. Zoowel het gas als de lucht moeten in de juiste verhoudingen met elkaar in aanraking worden gebracht;

2°. de moleculen van beide, welke een verbinding zullen aangaan, moeten bij de uitstrooming elkaar ontmoeten, en

3°. moet ieder voorwerp uit den weg worden geruimd, dat de noodzakelijke beweging dier moleculen, welke zich in de verbindingsperiode bevinden, uit den weg worden geruimd.

SIEMENS onderscheidt twee perioden in het wordingsproces, de actieve en de passieve; in de eerste vindt de eigenlijke verbranding plaats, waarin een zeer hooge temperatuur wordt opgewekt; in de volgende waarin het eindprodukt wordt verkregen, is de warmtegraad een beduidend lagere. Gedurende de wordingsperiode van de vlam mag deze noch met de wanden van den oven, noch met de te verwarmen voorwerpen in aanraking komen; de af te geven warmte mag slechts door uitstraling worden verkregen.

Vele toepassingen heeft SIEMENS, gegrond op deze gegevens, gemaakt; het metaal en glasbedrijf in 't bijzonder hebben de voordeelen genoten. In ons land zijn deze niet zoo veelvuldig; eenige glasblazerijen en steenbakkerijen evenwel werken met gasvuren en leveren goede produkten.

Het doel, dat de schrijver van bovenaangehaalde brochure wenscht te bereiken is om de verbeteringen welke SIEMENS in België, Frankrijk, Oostenrijk heeft tot stand gebracht, nader onder de oogen van belanghebbenden te brengen.

Hij vestigt er de aandacht op, dat de gasgenerateur in afwijking van voorheen, mede in het eigenlijke ovenlichaam is geplaatst. Voorheen werden de gassen, alvorens zij in den oven kwamen, afgekoeld en vormden door den langen weg, welken zij hadden af te leggen, roet en teer, dat behalve ongemakken, verliezen ten gevolge had. Een stel regenerateurs komt daardoor ook te vervallen.

Behalve de bediening, welke thans een veel eenvoudiger is, zijn de aanlegkosten minder en het bedrijf goedkooper.

De schrijver resumeert de voordeelen:

a. geringere aanlegkosten, die 30 à 50 pCt. minder bedragen en ontstaan:

1°. door het wegvallen van de kanalen, welke de gasontwikkelaar met den oven verbindt;

2°. doordat deze in het ovenlichaam wordt geplaatst en

3°. door het vervallen van twee regnerateurs.

b. besparing aan bedrijfskosten, welke gewoonlijk 30 pCt. minder dan voorheen, menigmaal zelfs 50 pCt. bedragen, welke het gevolg zijn:

1°. door de uit te stralen vlakken, welke een verlies aan warmte veroorzaken, tot het onvermijdelijke te bepalen;

2°. het gebruik als brandstof van de produkten, die vroeger als roet en teer zich hebben afgescheiden;

3°. de benuttiging van de warmte van den generateur;

4°. het verlies, dat voorheen ontstond door de onophoudelijke verandering in de richting der gassen;

5°. het verlies aan gas, dat bij de omzetting der kleppen ontstond;

6°. de mogelijkheid om het koolzuur, weder in kooloxyde om te zetten en eindelijk

7°. door een belangrijke besparing aan herstellingen aan het ovenlichaam.

De brochure bevat behalve tal van teekeningen van metaal- en glasovens, de resultaten in Oostenrijk, Frankrijk en België verkregen, benevens een lijst van in die landen uitgevoerde werken.

Moge ons land ook de vruchten van SIEMEN's arbeid in ruimere mate deelachtig worden. Ook in ons dagelijksch leven kunnen wij ten bate van onze gezondheid en ter bevordering van de zindelijkheid in onze woningen daarvan de vruchten plukken, namelijk door meer en meer gebruik te maken van de gasvormige brandstof. SIEMENS liet vroeger geen gelegenheid ongebruikt om op de groote voordeelen te wijzen, welke het gebruik daarvan met zich brengt.

Rotterdam. M. SIJMONS.

Tijdschrift van de Vereeniging het Nederlandsche Zeewezen. — Proefnummer Oct. 1901.

In 1900 werd te 's-Gravenhage een Geschiedkundige Tentoonstelling van het Nederlandsche Zeewezen gehouden.

Hare Majesteit de Koningin, die de tentoonstelling persoonlijk opende, sprak bij de openingsplechtigheid de hoop uit, dat deze tentoonstelling er toe zou mogen bijdragen de zoo zeer noodige belangstelling van het Nederlandsche volk voor het zeewezen te verlevendigen.

In verband met de door Hare Majesteit de Koningin uit-

gesproken verwachting, hebben eenige mannen de handen ineengeslagen tot het oprichten van een vereeniging „Het Nederlandsche Zeewezen" die zich ten doel stelt de bekendheid met al het bovengenoemde in alle kringen der maatschappij te bevorderen.

Zij motiveeren dat als volgt:

De beschouwing van het verleden moet dienen tot het bepalen van den te volgen koers, en wat met zooveel opofferingen werd verkregen: onze handel, onze overzeesche bezittingen en niet het minst ons gevoel van eigenwaarde als onafhankelijk volk, het is noodig er bij voortduring aan te herinneren, dat die slechts met groote krachtsinspanning behouden kunnen blijven.

Kan er ooit te dikwijls aan herinnerd worden, dat Nederland in Azië een eilandenrijk bezit, 60 maal zoo groot als ons vaderland, met een bevolking even groot als die van het koninkrijk Pruisen, en dat in West-Indië koloniën met een oppervlakte van meer dan 4 maal Nederland op ontwikkeling wachten?

Kan er ooit voldoende op gewezen worden, dat onze grenzen, voor de helft aan de zee gelegen, toegankelijk zijn voor elken vijand aan die zijde?

Kan men ooit te veel wijzen op het belang van onze visscherij, een bedrijf waaraan wij, misschien meer dan aan iets ander, ons onafhankelijk bestaan te danken hebben?

Kan het ooit overbodig zijn voortdurend de aandacht te vestigen op het alomvattend belang dat Nederland heeft bij zijn scheepvaart en zijn zeehandel, bij zijn scheepsbouw en bij alle takken van nijverheid, welke daaraan verbonden zijn?

Is het overbodig telkens en telkens te betoogen dat duizenden en duizenden door meerdere ontwikkeling van het een en ander een ruimer bestaan kunnen vinden en kan er ooit te dikwijls nagegaan worden of er voldoende aandacht besteed wordt aan de opleiding, de verzorging, het geestelijk en lichamelijk welzijn van hen, die zoowel te water als te land bij het zeewezen hun taak te vervullen hebben?

Is het overbodig de groote massa van het Nederlandsche volk, wier werken en leven niet rechtstreeks met dat zeewezen in aanraking komt, te doordringen van het belang, dat daaraan voor allen verbonden is, waardoor de noodzakelijkheid ontstaat zooveel mogelijk het verkregene te behouden en die handel en scheepvaart hulp te verleenen tegen vreemde indringers?

Vraagt men zich hier te lande wel voldoende af of in verband met de materieele en personeele krachten van ons volk de organisatie van onze oorlogsvloot wel een zoodanige is, dat zij die verdedigingstaak met kans op goeden uitslag op zich kan nemen?

De oprichters der Vereeniging meenen die vragen beslist ontkennend te moeten beantwoorden. Waar andere volken hun uiterste krachten inspannen om ter zee een groote rol te spelen, mag Nederland, terende op ouden roem, niets verzuimen om de plaats te behouden, die het bezit, wil het niet geheel verdrongen worden. Zij gaan aldus voort:

Daar het hier een volksbelang geldt, in den ruimsten zin van het woord, mag van eene politieke richting geen sprake zijn.

De plaats, die ons zeewezen in het nationaal bestaan inneemt, is nog van te weinig bekendheid bij de groote meerderheid van ons volk.

Wel weten wij dat veel gedaan wordt om de gezegde belangstelling op te wekken, dat er vele vereenigingen bestaan, vele tijdschriften uitgegeven worden, die zich ten doel stellen het een en ander te ontwikkelen en te behartigen, doch zij allen werken voor een meer of minder grooten kring van hen, wien het aan algemeene bekendheid met of belangstelling in deze zaken niet ontbreekt.

Wij zullen trachten ons doel te bereiken door het uitgeven van een populair geïllustreerd tijdschrift, het stichten van een museum en bibliotheek van scheepvaart en visscherij, het houden van lezingen, het organiseeren van tentoonstellingen, het geven van lichtbeeldvoorstellingen enz. enz., waarbij het bovenstaande op bevattelijke wijze behandeld en voorgesteld wordt, voor de leden der vereeniging zooveel mogelijk gratis.

Daartoe moet de vereeniging een zoo groot mogelijk aantal leden in zich opnemen, mannen en vrouwen, allen wie de toekomst van het vaderland ter harte gaat, elk bijdragen schenkende naar de mate zijner krachten.

Een laag minimum contributie zal worden vastgesteld ten einde den kring van leden zoo ruim mogelijk te maken.

En als resultaat van ons streven stellen wij ons voor, dat op den duur, wellicht na langeren tijd, verkregen zal worden, dat handel en nijverheid ruimer vlucht zullen nemen, de algemeene welvaart daardoor zal worden verhoogd, nationale ondernemingen, welke bestuurd worden door bekwame handen, gesteund zullen worden door nationaal kapitaal en zich bij het geheele Nederlandsche volk de overtuiging vestigen zal, dat wij zoowel in personeelen als in materieelen zin in staat zijn in menig opzicht meer te doen dan tot nu toe geschiedde, doch samenwerking daartoe een hoofdvoorwaarde is.

De vereeniging bestaat uit Eereleden, Begunstigers, Gewone Leden en Buitengewone Leden. Begunstigers zijn zij die in eens minstens f 100.— bijdragen. Gewone Leden zijn zij die minstens f 5.— 's jaars bijdragen. Buitengewone Leden zijn zij, die naar de mate hunner finantieele krachten, doch minstens f 2.— 's jaars bijdragen.

Het tijdschrift *Het Nederlandsche Zeewezen* staat onder Redactie van den gepensioneerden Kapitein ter Zee J. J. DE BRUYNE en zal verschijnen bij de firma MOUTON & Co. te 's Gravenhage. Het proefnummer schijnt alleen een staalkaart te moeten geven van den inhoud, dien we in de volgende afleveringen verwachten kunnen. Het blad zal namelijk eerst met Januari geregeld maandelijks verschijnen. We willen een enkel woord aan den inhoud van het proefnummer wijden.

„Wat wij willen" is een woord vooraf van het Hoofdbestuur der Vereeniging „Het Nederlandsche Zeewezen", D. F. SCHEURLEER *Voorzitter*, J. J. DE BRUYNE *Secretaris*, A. W. DE GROOT *Penningmeester*, J. F. VAN BEEK, Jhr. S. VAN CITTERS, G. P. VAN HECKING COLENBRANDER, G. DIRKZWAGER Mz., F. J. H. EVERS, G. F. HASPELS, A. HOOGENRAAD, J. H. HUMMEL, R. POSTUMUS MEIJES, J. MUYSKEN, Jhr. W. SIX.

Er wordt op gewezen, hoe een soortgelijke Vereeniging bij onze Oostelijke buren het „Deutsche Flotten Verein" in drie jaar tijd 600.000 leden telde; hoe in Engeland de „Navy League" krachtig werkzaam is om belangstelling te onderhouden in het zeewezen; hoe in Frankrijk, Italië, Spanje (na den Amerikaanschen oorlog) en België gelijksoortige vereenigingen zijn opgericht, zoodat Nederland ten dezen niet mag achterblijven.

Nu volgen geïllustreerde artikelen. Eerst over Hr. Ms. *Gelderland*. Dan over het zeilschip, dat onder Nederlandsche vlag in 71 dagen van New-York naar Adelaïde zeilde, (dat wil zeggen een behouden vaart van 8,1 Mijl): het fregat *Europa* gebouwd bij HUYGENS en VAN GELDER. En eindelijk over de Stoomtrawler *Julie*, gebouwd bij BONN en MEES.

Verder een artikeltje over Poeloe-Rajah, benevens verschillende kleinere mededeelingen.

Druk en uitvoering zijn zooals wij dat van de uitgevers MOUTON & Co. kunnen verwachten.

Het Nederlandsche ingenieurswezen heeft zooveel belang bij het Nederlandsche zeewezen, dat wij dit tijdschrift hartelijk welkom heeten.

R. A. VAN SANDICK.

F. J. VAES, De bevoegdheid van ingenieurs tot het geven van M. O.

De werktuigkundig ingenieur F. J. VAES, leeraar aan de H. B. S. 5-j. c. te Rotterdam, geeft in het *Tijdschrift voor Onderwijs en Opvoeding* jaarg. IV, afl. IV en V zijn indrukken weer van het behandelde op de Augustus-vergadering van de Vereeniging van leeraren M. O. over de bevoegdheidquaestie van ingenieurs: de bekende steen des aanstoots.

Wij geven hieronder den gedachtengang van den ingenieur VAES met instemming weer, overigens verwijzende naar onze N°s. 26, 28, 29, 32, 34 en 35 van dezen jaargang.

Vraag 11 luidde: «Acht gij het wenschelijk of noodig ook andere categorieën van personen tot het geven van M. O. toe te laten en wel: a. ingenieurs; b. officieren, c. technologen; d. apothekers; en zoo ja, in welke vakken?»

De voorzitter meende, dat het niet noodig zou zijn over deze vraag te spreken, daar niemand (!) twijfelde aan de onbevoegdheid der genoemde categorieën (1)

De heer VAES meende daarom te moeten opkomen voor de ingenieurs-leeraren.

Het is namelijk de bedoeling van het Hoofdbestuur, de leden schriftelijk de vragen te doen beantwoorden, die op de vergadering besproken zijn, en ware niemand opgekomen tegen de kennelijke bedoeling van het H.B. om de ingenieurs zonder meer op zijde te schuiven, dan zouden zeker vele leden bij de beantwoording der vragenlijst zonder bedenken de vraag 11 ontkennend beantwoord hebben.

De vraag van schrijver: waarom men ingenieurs in dezen niet gelijk wilde stellen met doctoren en dus voortaan onbevoegd ververklaren, trachte men onmiddellijk af te snijden met de bewering, dat die vraag niet aan de orde zou zijn. (2)

---

1) Met nadruk wordt er op gewezen, dat hier alleen sprake zal zijn van ingenieurs. De al of niet bevoegdheid van de andere categorieën blijft geheel buiten bespreking.

2) Het is zelfs thans schr. nog niet duidelijk geworden, welke bijzondere bedoeling men dan wel met vraag 11 had. Er wordt gevraagd of men het wenschelijk acht ingenieurs toe te laten tot het geven van M. O., maar de vraag: waarom men de bestaande bevoegdheid der ingenieurs wil ontkennen, wordt beweerd niet aan de orde te zijn!

De tijd was echter te ver gevorderd om langdurige besprekingen te houden, te meer daar het H. B. (op één lid na) volledig overtuigd was van het niet-bevoegd zijn van ingenieurs, en het aantal ingenieurs ter vergadering aanwezig slechts drie bedroeg waarvan twee leeraren aan H. B. S.).

Naast de vragen, die het H.B. den leden der Vereeniging zal voorleggen, zou de heer VAES daarom nu nog de volgende willen stellen:

»Acht gij ingenieurs minder geschikt tot het geven van onderwijs in werktuigkunde dan doctoren in wis- en natuur- of sterrekunde?

Acht gij ingenieurs minder geschikt tot het geven van onderwijs in beschrijvende meetkunde dan doctoren?

Acht gij ingenieurs minder geschikt tot het geven van onderwijs in meetkunde (zoowel stereometrie als planimetrie) dan doctoren?

Acht gij ingenieurs minder geschikt tot het geven vrn onderwijs in gonio- en trigonometrie dan doctoren?»

Als toelichting zou daarbij kunnen dienen:

1°. dat aan de Universiteiten de werktuigkunde in hoofdzaak als inleiding dient tot de natuurkunde, terwijl ze aan de Polytechnische School zoowel theoretisch als practisch beoefend wordt gedurende den geheelen cursus, d. w. z. vier jaren.

In het bijzonder zal men toch werktuigkundige ingenieurs niet onbevoegd willen verklaren tot het geven van onderwijs in werktuigkunde? 1)

2°. dat nòch aan de gymnasia, nòch aan een der Universiteiten beschrijvende meetkunde beoefend wordt. Aan de Universiteiten wordt dit vak soms wel terloops vermeld, doch de werkelijke beoefening, d. w. z. uitvoeringen van constructies met teekeninstrumenten ontbreekt. Toch kan dit vak slechts goed bestudeerd worden door de leerlingen als de leeraar tevens de lijnteekenlessen leidt, en daar de constructies doet uitvoeren, die in de klasse besproken zijn. 2)

Aan de Pol. Sch. volgen de studeerenden twee jaren een volledigen cursus met oefeningen in beschrijvende meetkunde (als vervolg op den éénjarigen cursus aan de H. B. S.), en passen hun kennis daarvan gedurende vier jaren toe op verschillende constructies.

3°. dat bekend is, hoe op vele gymnasia, de wiskunde ver achterstaat bij oude talen, en feiteijk alleen geduld wordt.

En statistiek van de gymnasia, waar de stereometrie zoo volledig afgehandeld wordt als op de H. B. S., zou treurige uitkomsten leveren.

Dus: de aanstaande doctor heeft de planimetrie geleerd, zooveel als de oude talen er tijd toe lieten, en weet iets (of niets) van stereometrie. Aan de Universiteit wordt de stereometrie niet meer behandeld.

De aanstaande ingenieur heeft de Stereometrie op de H. B. S. doorgewerkt (en wel in verband met de beschrijvende meetkunde 3), gaat op de P. S. voort met het projecteeren van lichamen, voert technische constructies uit, en oefent dus in hooge mate zijn voorstellingsvermogen, terwijl hij tevens de vlakke meetkunde daarbij voortdurend in praktijk brengt.

4°. dat de aanstaande civiel-ingenieur aan de P. S. een afzonderlijken tweejarigen cursus volgt in landmeten en waterpassen, d. w. z. de driehoeksmeting praktisch toepast, 4) terwijl dat vak voor den a.s. doctor slechts hulpvak blijft.

De bol-driehoeksmeting, die de gymnasiast leert, is van geen nut voor de H. B. S. Bovendien wordt dat vak ook aan de P. S. behandeld.

Moet nu de doctor voor die vakken wel bevoegdheid hebben, en de ingenieur niet?

De ingenieur, die als leeraar optreedt in werktuigkunde, beschrijvende meetkunde en meetkunde, kent die vakken door en door.

De doctor, die als leeraar optreedt, moet ze geheel of gedeeltelijk nog gaan leeren.

De ingenieur kan het lijnteekenen volledig in verband brengen met de wiskunde, en daarvoor beide vakken interessant maken voor den leerling.

De doctor kent de trekpen alleen bij naam, misschien ook wel eens van uiterlijk.

Maar toch is volgens het meerendeel der leden van het H.B. der Ver. de ingenieur niet bevoegd, de doctor wel.

Blijven over: algebra, die als hoogere algebra zoowel aan de P.S. als aan de Universiteiten wordt bestudeerd, en rekenkunde, die noch aan de P. S. noch aan de Universiteiten meer speciaal behandeld wordt. Daarvoor staat de bevoegdheid van ingenieur en doctor dus gelijk, behalve dat (in het algemeen) de voorstudie van den ingenieur aan de H. B. S. degelijker is geweest dan van den doctor aan het gymnasium.

Als dus het H.B. blijft aandringen op het voortrekken van doctoren boven ingenieurs, dan zou dit alleen in de twee laatstgenoemde vakken kunnen zijn, en men zou dan verkrijgen, dat tot leeraren aan de H. B. S. benoemd zouden kunnen worden:

voor rekenkunde en algebra: ingenieurs of doctoren;

voor planimetrie, stereometrie, beschrijvende meetkunde, werktuigkunde, gonio- en trigonometrie: bij voorkeur ingenieurs;

voor lijnteekenen: uitsluitend ingenieurs.

* * *

Wij vragen met den heer VAES: waarom wil men de volgens de praktijk sedert 1863 *bestaande* bevoegdheid der ingenieurs ontkennen en opheffen? R. A. VAN SANDICK.

1) Onder de ingenieurs-leeraren zijn thans slechts twee werktuigkundige ingenieurs; alle andere zijn civiel-ingenieurs. Doch ook voor deze laatsten geldt, dat zij gedurende 4 jaren werktuigkunde bestudeeren (theoretisch of door toepassing bij technische constructies), zij het dan ook niet met speciale studie van bijzondere werktuigen.

2) Op de vergadering wenschte een der aanwezige leden het lijnteekenen uitsluitend opgedragen te zien aan oud-leerlingen der Rijksnormaalschool voor teekenonderwijzers. Het behoeft geen betoog, dat daardoor het verband tusschen teekenen en wiskunde geheel verbroken zou worden; vooral de beschrijvende meetkunde, maar ook de stereometrie en planimetrie zouden daarvan een zeer gevoeligen terugslag ondervinden.

3) Zooals men weet is de beschrijvende meetkunde een krachtig hulpmiddel om een goed inzicht te verkrijgen in de stereometrie.

4) De a.s. werktuigkundige ingenieur volgt niet zulk een bijzonderen cursus, doch past de driehoeksmeting voortdurend toe bij door hem bestudeerde hoofdvakken.

INGEZONDEN STUKKEN.

Scoriaebricks.

Met een enkel woord meen ik Dr. VAN DEN BERG te moeten verdedigen. De heer W. DEURVORST, te 's-Gravenhage, noemt Dr. VAN DEN BERG's critiek onbillijk. Dit is niet goed. De hier gebruikte Scoriaebricks werden langzamerhand te glad en Dr. VAN DER BERG heeft dit alleen in den laatsten tijd kunnen beoordeelen, omdat hij vroeger elders woonde.

De oorzaak der gladheid is ook geheel aan 't materiaal toe te schrijven, en geenszins aan de helling of te groote tonrondte van de straat. De St. Jacobstraat, waar de in 1891 door den heer G. W. DEURVORST, te Amsterdam, namens «the Tees Scoriae bricks Company (limited)» kosteloos aangeboden 1200 stuks, gelegd zijn, heeft geen helling en de tonrondte is er niet meer dan 8 à 9 cM. op de 3.70 M. breedte.

Maar ook werd de gladheid niet eerst in de laatste weken gemerkt. Reeds in November 1897 antwoordde ik den heer Directeur der Gemeentewerken in Groningen op zijn rondschrijven daaromtrent, dat hier de scoriaebricks niet bevielen, omdat zij te glad bleken te worden, wat ik vooral toeschreef aan het afslijten der witte emaillaag waarmee de nieuwe steenen bekleed zijn.

De Directeur der Gemeentewerken,
Leeuwarden. W. C. A. HOFKAMP.

Krimpvrij linnen en krimpvrij touwwerk.

Bij het opslaan van BARNUM en BAILEY's circus is het mij opgevallen, dat de kolossale tenten niet behoefden aangehaald of losgezet te worden bij verandering van den vochtigheidstoestand der lucht, zooals dat bij tenten van het leger en ambulance-tenten bijvoorbeeld wel het geval is. Ook bleven de koorden, die tot bevestiging van de tenten dienden, even lang bij droogte of nattigheid. Men moet hieruit de conclusie trekken dat dit linnen en die koorden beide krimpvrij zijn.

Zou iemand ook aanwijzing kunnen doen, waardoor men in het bezit kan komen van dergelijk krimpvrij linnen en krimpvrij touwwerk?

's-Gravenhage. C. DE MOOY.
Gep. Kolonel bij den Geneeskundigen Dienst.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
17 October	753.1	Z.Z.O.	3	10.5	—
18 »	754.5	Z.Z.O.	4	10.8	—
19 »	753.8	Z.Z.W.	1	12.1	3
20 »	759.5	stil	—	9.6	—
21 »	755.4	N.N.O.	1	9.8	5
22 »	759.0	Z.	1	8.2	1
23 »	761.5	W.	1	7.2	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
18 Oct.	39.48	12.43	10.05	10.10	10.53	42.26	10.48	6.86
19 »	39.24	12.14	9.72	9.84	10.27	41.91	10.32	6.77
20 »	39.06	11.90	9.48	9.65	10.05	41.68	10.06	6.59
21 »	38.92	11.72	9.30	9.48	9.89	41.99	9.82	6.30
22 »	38.87	11.58	9.14	9.35	9.75	41.85	9.92	6.19
23 »	38.78	11.48	9.02	9.25	9.65	41.94	9.87	6.15
24 »	38.80	11.42	8.99	9.20	9.61	41.91	9.89	6.16

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Zuid-Hollandsche Electrische Spoorweg-Mij.

In de te Amsterdam gehouden buitengewone algemeene vergadering van aandeelhouders werd medegedeeld, dat de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Mij. als aandeelhoudster tot den raad van commissarissen het verzoek had gericht eenige wijzigingen in de statuten aan te brengen, welke wijzigingen door den raad van commissarissen aan de vergadering werden voorgedragen en met algemeene stemmen werden aangenomen.

Die wijzigingen hebben in hoofdzaak ten doel de benoeming van een tweeden directeur mogelijk te maken en het aantal commissarissen uit te breiden.

Directeur en commissarissen hebben op verzoek van genoemde Maatschappij eenige wijzigingen in de richting van de lijn Rotterdam—den Haag aangebracht, ten gevolge waarvan deze lijn te 's-Gravenhage in het station van de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Mij. zal uitmonden.

Tot mededirecteur werd daarna benoemd de heer A. K. P. F. R. VAN HASSELT, gedelegeerd lid van den raad van administratie der H. IJ. S.

De voorzitter bracht verder ter kennis van de vergadering, dat de heeren J. L. CLUYSENAER, te 's-Gravenhage, en G. KEMMANN, oud-regeeringsraad te Berlijn, ontslag hadden genomen als lid van den raad van commissarissen.

Tot nieuwe leden van dien raad werden benoemd: C. de BRUIJN, hoofdingenieur der H. IJ. S.; mr. W. K. F. P. graaf VAN BYLANDT, lid der Tweede Kamer; C. LELY, oud-minister van waterstaat, en jhr. mr. J. W. M. SCHORER, voorzitter van commissarissen der H. IJ. S.

De benoeming van den nieuwen directeur en der nieuwe commissarissen zal ingaan nadat de Koninklijke bewilliging op de wijziging der statuten zal zijn verkregen.

Herinnering aan de opening van het Noordzee-kanaal vóór 25 jaar.

Van 1 tot 17 November a.s. zal de bekende verzamelaar A. TH. HARTKAMP — ter herinnering van het feit, dat het 1 November 25 jaar geleden zal zijn, dat het Noordzeekanaal werd opengesteld — in de zaal van het Oudheidkundig genoodschap te Amsterdam ter bezichtiging stellen zijn éenige verzameling stukken, platen, prenten enz., betreffende „Amsterdam aan het IJ en de handelsverkeerswegen van die stad."

Levering van machines door een Belgische fabriek.

In de *Nieuwe Rotterdamsche Courant* van 18 October j.l. leest men het volgende bericht:

OUD-VOSSEMEER, 17 October. De «Société anonyme des ateliers de construction des Forges et fonderies du Midi de Charleroi» nam in het voorjaar van 1900 de levering aan van de benoodigde machines voor de bemaling van de «Drie groote Polders», onder voorwaarde dat 22 September 1900 de proefmaling zou geschieden terwijl bij niet tijdige oplevering f 100.— per werkdag zou gekort worden op de aanneemingssom; thans heeft de officieele proefmaling nog niet plaats gehad en is ook nog niet alles afgewerkt, waarom den aannemer aanzegging is gedaan, dat dit binnen een bepaald tijdperk moet geschieden. Bij toepassing der bedoelde korting zou deze meer bedragen dan het bedrag der aanneemingssom. Het is dezer dagen gebleken, dat er een gebrek aan een der machines moet bestaan, daar ondanks alle aangewende moeite, de pomp niet wilde werken, wat evenwel aan een kleine fout kan liggen, die door een ingenieur misschien spoedig kan ontdekt en verholpen worden.

Inventaris van Monumenten.

Het Bestuur van den Nederlandschen Oudheidkundigen Bond dringt in een adres aan de Koningin op de instelling aan van een staatscommissie voor het inventariseeren en beschrijven der uit bouwkundig of historisch oogpunt belangrijke bouwwerken in Nederland en het aangeven van middelen om deze voor ondergang te behoeden.

Waar de nationale bouwkunst in Nederland kan wijzen op tijdperken van bloei, welke kunstwerken voortbrachten, die eene eerste plaats innemen onder de meesterwerken dier tijden, wordt de waardeering en bestudeering hiervan bemoeilijkt door het ontbreken van eene wetenschappelijke en volledige beschrijving van wat nog behouden bleef. De studie nu dier werken is niet alleen voor geschied- en oudheidkundigen van groote waarde, maar ook van overwegend nut voor de vorming van den bouwkundige. Bovendien leert de ondervinding, dat eene dergelijke beschrijving der monumenten de belangstelling er voor vermeerdert en verspreidt en verwaarloozing tegengaat, die dikwijls slechts is toe te schrijven aan de onbekendheid der beheerders met de historische en kunstwaarde der aan hunne zorg toevertrouwde monumenten. De juistheid dezer beschouwingen is is reeds sinds lang in het buitenland erkend, zooals hieruit blijkt, dat in de meeste, ook kleine staten van Europa en zelfs in Azië (Britsch-Indië) Afrika (Egypte) van staatswege is overgegaan tot het doen beschrijven der monumenten, welk voorbeeld onlangs door de Nederlandsche Regeering zelve voor Indië werd nagevolgd door de instelling der Commissie voor Java en Madoera bij ordonnantie van 18 Mei l.l.

Dubbel noodzakelijk is een dergelijke beschrijving voor Nederland, waar door het ontbreken van speciale wettelijke bepalingen tot bescherming der monumenten, jaarlijks belangrijke bouwwerken met ondergang worden bedreigd, zonder dat het zelfs mogelijk is tijdig de noodige gegevens te verzamelen. De beschrijving is ook onontbeerlijk, om de goede naleving te verzekeren der in het belang en tot behoud der monumenten van regeeringswege uitgevaardigde circulaires, daar thans hunne naleving dikwijls wordt belet door onbekendheid met de nog aanwezige bouwwerken.

Altemaal redenen dus om het verzoek te wettigen.

Eene geregelde beschrijving, als hier bedoeld, kan — zoo wordt in eene toelichting betoogd — alleen door eene van staatswege aangestelde en financieel gesteunde commissie geschieden. De aanstelling van staatswege kan haar de onmisbare medewerking van alle autoriteiten verzekeren en haar toegang geven tot reeds van staatswege bijeengebrachte gegevens. De financieele steun is onmisbaar, daar de kosten bij eene naar wetenschappelijke eischen ingerichte beschrijving de particuliere krachten te boven gaan.

De van den Staat te vorderen steun behoeft echter voor dezen geen bezwaar te zijn, daar de uitgebreidheid der noodzakelijke voorbereidende werkzaamheden de verdeeling over een reeks van jaren vordert. Een deel der kosten kan gevonden worden uit den verkoop der beschrijvingen en uit het reeds jaren op de begrooting uitgetrokken bedrag (dienst 1901, hoofdstuk V, afdeeling VII, artikel 197.)

Eene vergelijking met de uitgaven voor de aan ons land nauw verwante Rijnprovincie maakt het mogelijk de waarschijnlijke kosten vrij nauwkeurig te ramen. Hierbij kan vooropgesteld worden, dat de benoeming door de leden als een eereambt worde beschouwd, en dat alleen gemaakte reis- en verblijfkosten worden vergoed.

De geregelde beschrijving werd o. a. reeds verplichtend gesteld voor Baden, Beieren, Denemarken, Egypte, Engeland, Engelsch-Indië, Frankrijk, Hamburg, Hongarije, Italië, Oostenrijk, Portugal, Pruisen, Rumenië en de Thuringsche Staten. Belangrijke beschrijvingen verschenen reeds in verschillende landen, waarbij vooral uitmunten die van Frankrijk en Duitschland. In Nederland zullen de reeds sinds jaren bijeengebrachte, doch slechts ten deele gepubliceerde opnemingen door de Afdeeling Kunsten en Wetenschappen een gewaardeerde hulp vormen voor de voor te bereiden uitgave.

S.S. Niobe.

Door de directie der Kon. Ned. Stoomboot Maatschappij is aan de heeren Rijkee & Co. te Rotterdam de bouw opgedragen van een nieuw stoomschip van ca. 750 ton, dat genaamd zal worden *Niobe* en in Juli 1902 afgeleverd moet worden.

De machines zullen worden vervaardigd bij de Maatschappij voor scheeps- en werktuigbouw Fijenoord te Rotterdam.

Steenfabriek „De Vereulithe".

De *Ned. St. Courant* van 23 October vermeldt de statuten der Naaml. Vennootschap Steenfabriek „De Vereulithe", te Heeze.

Doel: het vervaardigen en in den handel brengen van allerlei voorwerpen van kunststeen, en het exploiteeren van alle zoodanige ondernemingen, welke hiermede in den meest uitgebreiden zin in verband staan. *Duur*: tot 31 December 2000. *Kapitaal*: f 400.000 verdeeld in 4 seriën van 100 gewone aandeelen, elk groot f 1000. *Bestuur*: Twee of meer directeuren onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 5 commissarissen. Voor de eerste maal worden benoemd tot directeur: J. DEELEN en E. Th. M. H. DOBBELMANN, beiden fabrikant te Heeze en tot commissarissen: A. DEELEN, fabrikant te Heeze; A. JANSSENS-COLBECK, groothandelaar te Bree (België); C. JANSSENS-WADELEUX, groothandelaar te Weert; W. J. H. VERHEGGEN, notaris te Breda en mr. D. H. J. VAN MENS, advocaat-procureur te Breda.

De directie is bevoegd met voorkennis van commissarissen en onder nadere goedkeuring van de algemeene vergadering van aandeelhouders zich een technisch adviseur toe te voegen, waartoe wordt benoemd A. DEELEN, fabrikant te Heeze.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Koninklijk besluit van 19 October 1901 is verlof verleend aan E. J. B. H. M. ENGERINGH, plaatsvervangend directeur-generaal, chef van den dienst der exploitatie bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staats-

spoorwegen, te Utrecht, tot het aannemen van het ordeteeken van ridder 3de klasse der orde van den Rooden Adelaar, hem door Zijne Majesteit den Duitschen Keizer, Koning van Pruissen, geschonken, en aan L. VAN LEER, lid der firma L. van Leer en Co., te Amsterdam, tot het aannemen van den titel van Officier de l'Instruction Publique, hem door den Minister van het openbaar onderwijs en der schoone kunsten der Fransche Republiek verleend.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Toegevoegd: aan den chef der vijfde waterstaatsafdeeling voor de opnemingen in het belang der verbetering van de bevloeiing en den waterafvoer in het gebied der Sampeanrivier (afdeeling Sitoebondo, residentie Besoeki) de opzichter 3e kl. A. E. VAN HEETEREN; aan den chef der irrigatie-afdeeling Serang met Demak als standplaats, de opzichter 1e kl. E. CH. VERSTEEGH.

Geplaatst: in de residentie Pasoeroean de tijdelijk waarnemende opzichter 3e kl. J. D. VAN WYK.

Benoemd: tot opzichter 2e kl. en geplaatst in het gouvernement Sumatra's Westkust, de ambtenaar op non-activiteit J. BROUWER.

PERSONALIA.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 22 October 1901, is bepaald:

dat de commissie, aan welke wordt opgedragen het examineeren van hen, die een akte van bekwaamheid voor het middelbaar onderwijs wenschen te verkrijgen in wis- en natuurkundige wetenschappen, zeevaartkunde en boekhouden, voor het jaar 1901 zitting zal houden te 's Gravenhage;

is aan die commissie tevens opgedragen het examineeren van hen, die in 1901 de akte van bekwaamheid verlangen voor de wiskunde, bedoeld in artikel 65 der wet tot regeling van het lager onderwijs; en zijn benoemd:

tot Lid en Voorzitter dier Commissie, Dr. J. CAMPERT, Inspecteur van het Middelbaar Onderwijs te 's Gravenhage;

tot Lid en Onder-Voorzitter, Dr. P. VAN GEER, Hoogleeraar aan Rijks-Universiteit te Leiden;

tot Leden:

Dr. A. P. N. FRANCHIMONT, Dr. C. K. HOFFMANN en Dr. K. MARTIN, Hoogleeraren aan de Rijks-Universiteit te Leiden;

Dr. J. DE VRIES, Hoogleeraar aan de Rijks-Universiteit te Utrecht;

Dr. H. DE VRIES en Dr. J. D. VAN DER WAALS, Hoogleeraar aan de Gemeentelijke-Universiteit te Amsterdam;

Dr. P. ZEEMAN en P. VAN DER BURG, Hoogleeraren en W. H. L. JANSSEN VAN RAAY, Leeraar aan de Polytechnische School te Delft;

Dr. G. J. M. COOLHAAS en C. J. FRANÇOIS, Leeraren aan eene Hoogere Burgerschool, met 5-jarigen Cursus te 's Gravenhage;

A. J. GOEDKOOP VAN NELLE, civ.-ingenieur, Leeraar aan de Hoogere Burgerschool te Delft;

E. J. HOOS, Directeur der Zeevaartschool te Rotterdam;

P. POOT, Hoofd eener Openbare Lagere School te 's Gravenhage;

L. BOUMAN, Jz. Leeraar aan de 2de Hoogere Burgerschool met 3-jarigen cursus te Amsterdam;

J. VAN DER BRUYN, Oud-Leeraar aan de Hoogere Burgerschool te Schiedam, wonende te 's Gravenhage;

W. C. GELDTON, Leeraar aan de Nederlandsche School voor Nijverheid en Handel te Enschedé.

C. KNAPPER, Kzn., Oud-Leeraar aan de Openbare Handelschool te Amsterdam, wonende te Hilversum;

J. C. F. PRIKKEN, Leeraar aan de Rijks-Hoogere Burgerschool te Gouda, wonende te 's Gravenhage;

D. STIGTER, Leeraar aan de Openbare Handelsschool te Amsterdam;

tot plaatsvervangende Leden:

K. BES, Leeraar aan de Rijks-Hoogere Burgerschool te Tilburg;

C. VAN DER WAALS, Leeraar aan de Hoogere Burgerschool met 3-jarigen cursus te Rotterdam.

— De heer P. LEENDERTZ, adjunct-inspecteur in de achtste arbeidsinspectie te Groningen zal 's Rijks dienst verlaten.

— Tot Assistent van den Hoogleeraar Dr. H. W. BAKHUIS ROOZEBOOM, bij het onderwijs aan het Scheikundig Laboratorium aan de Universiteit van Amsterdam, is voor het loopende studiejaar benoemd Dr. A. STEGER.

— Wij vernemen dat de eerste Drentsche Stroomtram Mij., (Hoogeveen—Nieuw Amsterdam) tot haar Directeur heeft benoemd op f 1500 salaris met aandeel in de overwinst en gedwongen storting van f 7000 den heer B. W DE BOER te Eindhoven, gewezen geëmployeerde van de Tramwegmaatschappij „De Meijerij".

— Gepensionneerd met ingang van 4 October, de directeur der Burgerlijke Openbare Werken J. E. DE MEYIER. (Telegram van 26 Sept. uit Batavia aan de *Padanger*.

— Bij de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen zijn, ingaande 1 November, benoemd: tot inspecteur der exploitatie de adjunct-inspecteur 1e klasse B. H. BANNIER; tot ingenieur, chef der centrale werkplaats te Blerik, de ingenieur der tractie E. F. MELMS; tot ingenieur der tractie, de ingenieur bij de centrale werkplaats D. VERHOOP; tot sectie-ingenieur de ingenieur F. M. VAN PANTHALEON baron VAN ECK.

— Mr. W. K. S. VAN DER MANDELE te Delft, heeft ontslag gevraagd als dijkgraaf van Delfland.

— Na een kortstondige ongesteldheid overleed in den nacht van 22—23 dezer de heer J. DE BATS, sedert 1 Febr. 1899 directeur der Gasfabriek en Waterleiding te Schiedam.

— Met 1 November a. s. zijn benoemd tot Adspirant-Opzichter der Telegraphie met voorloopige plaatsing aan de herstellingswerkplaatsen te 's-Gravenhage de heeren: A. NAUTA te Dokkum, J. WITHAAR te Hoogeveen, G. A. BOR te Opheusden, A. J. VAN ESSEN te Barneveld en D. VAN STRAATEN te Alkmaar,

Met 1 Nov. zijn verplaatst van de herstellingswerkplaats naar Rozendaal resp. Utrecht de Aspirant-Opzichters der Telegraphie: J. T. ALBERS en J. RASKER.

— Tot Ingenieur bij de Rijks-Commissie voor Graadmeting en Waterpassing is benoemd de Civ.-Ingenieur H. DE GROOT.

— Tot ingenieur en chef van het technisch bureau der firma POST VAN DER BURG & Co. te Rotterdam is benoemd de heer T. TEUTELINCK, thans ingenieur en constructeur van de machinefabriek „de Ooij" (H. F. WIEGERINK & Co.) Nijmegen.

— Burgem. en Weth. hebben een voordracht ingediend waarbij wordt voorgesteld den Heer Dr. E. COHEN te benoemen tot Buitengewoon Hoogleeraar in de Chemie, om onderwijs te geven in de Physische Chemie, op eene jaarwedde van f 1500, met aandeel in de lesgelden.

Op grond zoowel van zijne belangrijke wetenschappelijke onderzoekingen als van de diensten die hij aan het Hooger Onderwijs te Amsterdam bewezen heeft, achten Burgem. en Weth. het, ook met het oog op het nut, dat zijn onderwijs voor de studenten in de geneeskunde heeft, van belang voor de Universiteit den Heer COHEN door eene vaste betrekking aan haar te verbinden.

— In de te Amsterdam gehouden Algemeene Vergadering van aandeelhouders der „Maatschappij tot Landaanwinning op de Friesche Wadden" is tot Directeur der Maatschappij benoemd de heer C. LELY, die voor die benoeming heeft bedankt. (Reeds opgenomen onder „Laatste Berichten" No. 42).

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 24 October 1901 is, voor het tijdvak van 1 November tot en met 31 December 1901, benoemd tot assistent voor de scheikunde aan de Rijks-universiteit te Leiden, H. W. WOUDSTRA.

— De kapitein der genie R. SCHEFFER, eerstaanwezend ingenieur te Bergen-op-Zoom, wordt 1 November geplaatst te Amsterdam.

— De gemeenteraad van Hoorn heeft, voorloopig voor één jaar, benoemd tot leeraar in de wis-, natuur- en werktuigkunde aan de hoogere burgerschool, dr. CUNAEUS te Nijmegen.

OPEN BETREKKINGEN.

Ingenieur bij de gemeentewerken. (Zie Adv.)
Electro-Ingenieur. (Zie Adv.)
Electrotechn. Ingenieur. (Zie Adv. in no. 43, 44 en 45.)
Zeer bekwaam Opzichter. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

10 Bouwk. Opz. teek., 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **1 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **1 Opz.-Landmeter**, 39 j., f 70 p. m., **3 Werktuigk.-Opz.-Teek.** (constructeurs), 22, 22 en 44 j., f 125 f 100 en f 90 p m.; **1 Gedipl. Werktuigk.**, 23 j., f 80 p. m.; **2 Werktuigk.-Teek.**, 19 en 24 j., f 30 en f 40 p. m. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 44.

DE INGENIEUR. 705

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
Advertentien in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
Vertegenwoordiger voor Advertentien in Nederland: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 2 November 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Abonnementen op het Weekblad „De Ingenieur".

Aan niet-leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs en van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs wordt bekend gemaakt: dat de **abonnementsprijs van het Weekblad „De Ingenieur" voor den jaargang 1902 is vastgesteld op f 10.— voor het binnenland en f 12.50 voor de koloniën en het buitenland,** terwijl de prijs van afzonderlijke nummers *f* 0.50 zal bedragen, zonder verbinding dat er altijd afzonderlijke nummers voorhanden zijn.

De Redactie en de Administratie van het Weekblad „De Ingenieur".

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 12 November 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal gehouden worden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage**, den **12den November 1901**, des voormiddags te **10¾ uur.**

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 10 September 1901.**
2. **Verslag der commissie tot het nazien der rekening van de ontvangsten en uitgaven en van de fondsen van het Instituut, over 1900—1901.**
3. **Aankondiging van ontvangen giften en aangekochte werken.**
4. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**
5. **Voordrachten.**
   a. De vaart van Nederland op Nederlandsch-Indië, naar aanleiding van de jongste opneming van het Westgat van Soerabaja in 1900, door het lid W. F. Leemans.
   b. Verplaatsbare snelbouw, door het lid A. E. Redelé.
6. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren: *C. E. Blaauw*, 2de luitenant der Genie te Hembrug; *P. Binkhorst*, civiel-ingenieur te Houten; *S. ten Bokkel Huinink*, directeur der Cölnische Tiefbau Gesellschaft te Ubbergen; *A. W. Bos*, kapitein der genie te Zwolle, (voormalig lid); *A. van Driel van Wageningen*, adjunct-ingenieur bij de Holl. IJzeren Spoorw.-Maatschappij te Amsterdam; *J. W. van Dijk*, electrotechnisch ingenieur, werktuigkundige aan de fabriek der opiumregie te Batavia; *J. W. Nierstrasz*, adjunct-ingenieur bij de Holl. IJzeren Spoorw.-Maatschappij te Amersfoort, (voormalig lid); *S. A. Schaafsma*, hoofdinspecteur der Spoorwegdiensten en van het stoomwezen te Batavia; *F. Schouten*, ingenieur te Slikkerveer; *H. J. Smit*, scheepsbouwmeester te Alblasserdam; *H. J. F. Smulders*, machinefabrikant, lid van de firma Louis Smulders & Co. te Utrecht; *J. P. Stok Wzn.*, architect te Rotterdam; *J. W. H. Uijtenbogaart*, fabrikant, Electrotechnische Mechanische Industrie te Utrecht; *D. A. Vreedenberg*, werktuigkundig ingenieur bij de „Pennsylvania Steel Co, Steelton, Pa. te Harrisburg, Pa., V. S. A.

Als *buitengewone* leden de heeren: *C. Blokhuis, M. D. Charlouis, H. S. Hallo, E. A. Hamburger, I. Jacobson, H. F. de Jong, C. P. Kesper, M. A. van Nieukerken, D. C. W. Snell, A. W. G. Stigter, J. P. G. Thiebout, H. van der Veen* allen studenten aan de Polytechnische School te Delft; *H. Vogelpoel*, werktuigkundige bij de Koninklijke Paketvaart Maatschappij te Meester Cornelis; *E. P. Wellenstein*, student aan de Polytechnische School te Delft.

De Raad van Bestuur,
J. F. W. Conrad, *President.*
R. A. van Sandick, *Alg. Secretaris.*

's-Gravenhage, 29 October 1901.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Prijsvraag voor bruggen te St. Petersburg.

Door de welwillendheid van zijne Excellentie den Minister van Buitenlandsche zaken ontving de commissie mededeeling, dat door het Gemeentebestuur van St. Petersburg prijsvragen worden uitgeschreven voor het ontwerpen en berekenen van twee bruggen over de Neva — de eerste de Paleisbrug, de tweede de Okhtabrug — prijsvragen zoowel open voor buitenlanders als voor Russen.

Van de voorwaarden is voor elke brug één exemplaar eener fransche vertaling in handen der Commissie benevens teekeningen aangevende situatie, dwars profielen en boringen. Aan personen, die genegen zijn aan de prijsvragen deel te nemen, kunnen deze tijdelijk ter bestudeering worden afgestaan.

Aan deze voorwaarden ontleenen wij: als prijzen worden uitgeloofd voor elk der twee bruggen bedragen groot respectievelijk 12000, 8000 en 5000 roebels, waarbij de bekroonde ontwerpen het eigendom der gemeente worden, zonder dat de bekroonden daarom aanspraak hebben op het maken van een definitief ontwerp, of op de uitvoering. De gemeente kan ook niet bekroonde ontwerpen tegen 2000 roebels per stuk aankoopen.

Plannen kunnen worden ingezonden tot 1 Sept. (oude stijl = 14 Sept. nieuwe stijl) 1902.

De bouwsom der Paleisbrug (die monumentaal moet zijn) mag de som van $3^1/_2$ millioen roebels, die der andere brug de som van 3 millioen roebels niet te boven gaan, waarvoor bij de voorwaarden een lijst van eenheidsprijzen is gevoegd.

De bruggen zijn voor voetgangers, rijtuigen en een dubbel tramspoor en moeten een beweegbaar gedeelte hebben. In de keuze van het stelsel der brug is men vrij.

De Secretaris der Commissie,
A. WESTENBERG.

Havenwerken in Brazilië.

Van den Consul-Generaal te Rio de Janeiro ontving de commissie de mededeeling, dat in een onderhoud, dat hij met den Minister van Openbare werken had over de *havenwerken* te *Belem* (zie *De Ingenieur* No. 29), deze hem o.a. mededeelde:

„Schrijf maar aan uw vrienden, dat er hier eerlang werk „voor hen zal zijn, veel belangrijker dan dat te *Belem*, in „een haven, die den Hollanders in vroeger dagen zeer be„kend was".

Bedoeld wordt de haven te *Pernambuco*, waarvoor weldra werken zullen worden aanbesteed met een termijn, lang genoeg om de gelegenheid te geven alle détails in loco te bestudeeren.

Zoodra hiervan meer bekend is zal in deze kolommen nadere mededeeling gedaan worden.

De Secretaris der Commissie
A. WESTENBERG.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

(*Vervolg.*)

IX.

Sectie V. IJzer en Staal.

Uit de groote hoeveelheid stof kiezen wij in deze sectie slechts twee onderwerpen uit, die voor een kort résumé geschikt zijn.

DE NOMENCLATUUR IN DE METALLOGRAPHIE.

Rapport eener Commissie van het Iron and Steel Institute.

Met het oog op de omstandigheid, dat de ontwikkeling der metallographie aanleiding heeft gegeven tot verwarring in de nomenclatuur, heeft het bestuur van het IJzer- en Staal- Instituut, op voorstel van J. E. STEAD, een commissie benoemd om na te gaan of het mogelijk zou zijn de terminologie eenvoudiger en duidelijker te maken. Deze commissie bestond uit de heeren W. WHITWELL, voorzitter, F. W. HARBORD, T. W. HOGG, W. ROSENHAIN, E. H. SANITER, A. STANSFIELD, J. E. STEAD, B. H. BROUGH, allen uit Engeland en Schotland, en verder uit de heeren H. M. HOWE (New-York), H. VON JUPTNER (Oostenrijk), E. HEYN (Duitschland) en H. LE CHATELIER (Frankrijk).

Een woordenboek werd samengesteld in de hoop, dat daardoor meer eenheid zou komen in de benamingen, dat de thans gebruikelijke zouden worden vereenvoudigd en haar aantal verminderd. Men hoopte ook dat dit boek zou worden verbeterd, vóór dat het in het orgaan van het Instituut werd opgenomen, door bijdragen en bemerkingen van deskundigen, die zeer welkom zullen zijn. Voor zooveel mogelijk zijn de Fransche en Duitsche vertalingen der woorden gegeven. Dit zal een groot gemak zijn voor hen, die Fransche en Duitsche boeken raadplegen en ook voor de samenstelling van het groote „Internationale Technische Woordenboek", dat nu in bewerking is onder toezicht en op kosten van het *Verein Deutscher Ingenieure.*

Verder zegt het rapport, dat het microscopisch onderzoek van dunne plaatjes van verschillende steensoorten en mineralen, het eerst door Dr. H. C. SORBY in 1858, later door DAVID FORBES, in 1867, een nieuwe wetenschap, de petrographie, in het leven riepen.

Het microscopische onderzoek van metalen, dat in het begin tot de wetenschappelijke laboratoria beperkt bleef, vond zijn weg in de laboratoria der fabrieken (het werd het eerst toegepast in *le Creusot*) en zal zonder twijfel een onmisbaar hulpmiddel worden bij chemische analyse en physische beproeving.

Reeds vroeger ontstond de metallographie.

Wegens de groote overeenkomst met de petrographie heeft de metallographie dezelfde woorden en technische uitdrukkingen noodig als eerstgenoemde wetenschap, en bijgevolg moeten alleen de woorden en uitdrukkingen, gebruikt door den mineraloog en den geoloog, gebruikt worden bij de beschrijving van de structuur van metalen en legeeringen, en moet het maken van nieuwe woorden worden vermeden.

Het rapport eindigt met een lange alphabetische lijst van de voornaamste technische woorden, door schrijvers over metallographie gebezigd.

DE BEHANDELING VAN STAAL

DOOR

C. H. RIDSDALE.

Spreker hield een lange voordracht over dit onderwerp, die in 6 hoofdstukken was verdeeld.

In de eerste plaats moeten wij opmerken, dat hij met staal voornamelijk bedoelde vloeistaal (soft steel), ofschoon hetgeen hij mededeelde ook voor een groot deel toepasselijk is op staal van 0.40 tot 0.45 pCt. kool.

In het eerste hoofdstuk gaf spreker eenige algemeene beschouwingen. Wanneer staal aan het vereischte doel voldoet, is het van weinig belang welke de samenstelling daarvan is of hoe het is behandeld; maar wanneer het niet aan het doel beantwoordt, dan doet zich de vraag voor: waarom? en wat moet gedaan worden om hieraan te gemoet te komen?

De wetenschap heeft in de laatste jaren groote vorderingen gemaakt; doch is niet genoeg toegepast in de fabriek. En de oorzaak hiervan is, dat de litteratuur over het onderwerp verspreid is in verhandelingen van verschillende instituten en veelal te wetenschappelijk is voor de fabriek.

Sprekers bedoeling met zijn voordracht is:

1e. hen te helpen, die staal verwerken, door in eenvoudige practische termen de thans bekende vaste grondbeginselen mede te deelen, en aan te geven hoe die in de praktijk moeten worden toegepast;

2e. discussie uit te lokken en informatie te krijgen:

a. over de verschillende toegepaste processen en

b. over de kwestie in hoeverre de fabrikant en de gebruiker (dit beteekent hij die het staal verwerkt) de eigenschappen van het materiaal kunnen controleeren;

3e. zekere regels voor te stellen, die hij hoopt dat later zullen worden vastgesteld:

a. met betrekking tot de verantwoordelijkheid van den fabrikant en den gebruiker;

b. met betrekking tot de beproeving, waaraan het materiaal behoort te kunnen voldoen.

In het 2e hoofdstuk toont spreker aan, dat het zuiverste en beste staal dikwijls bedorven wordt bij de verdere bewer-

king, en dat staal, dat volgens zijn bestanddeelen als slecht en onzuiver zou worden beschouwd, toch zeer goed aan het doel beantwoordde, als de verdere behandeling goed was.

De staalfabrikanten doen hun best en sparen geen kosten om het beste staal te leveren, doch hoeveel fabrieken, waar het staal wordt verwerkt, zijn er, die het materiaal goed behandelen, o.a. zorgen voor een gelijkmatige afkoeling? Toch zijn 2 of 3 honderdsten per cent onzuivere bestanddeelen van minder belang dan een goede behandeling bij de verdere bewerking.

In hoofdstuk 3 behandelt spreker de vraag of de fabrikanten beter materiaal kunnen leveren dan thans geschiedt en of de gebruikers, den aard van het materiaal behoorlijk bestudeeren ten einde de behandeling daarnaar te regelen, en hij komt tot het besluit, dat de kwaliteit van het staal in het algemeen weinig te wenschen overlaat; dat echter kleine verschillen in de samenstelling een wijziging in de bewerking noodig maken (staal met 0.09 C, 0.05 S, 0.06 P en 0.50 Mn, zal minder heet gesmeed behoeven te worden dan staal met 0.15 C, 0.06 Si, 0.06 S, 0.06 P en 0.45 Mn) en bijgevolg de verbruiker de behandeling van het materiaal daarnaar behoort te regelen.

Van de volgende hoofdstukken is moeilijk een kort overzicht te geven; en daarom zullen wij ons bepalen tot de opsomming der behandelde onderwerpen.

Hoofdstuk 4. Over het kritische punt van staal, en den invloed daarop door bewerkingen bij verschillende temperaturen, als:

a. afkoeling van gesmolten tot 1000° C.
b. van 1000° C tot blauw.
c. van blauw tot koud (temperatuur van de lucht).
d. verhitting van koud tot flauw, 1000° en gesmolten.

Hoofdstuk 5. Het walsen van blokken staal (ingots) tot rails, balken, platen, staven door den fabrikant.

Het walsen na verhitting, smeden, wellen, buizen trekken, ontlaten, draad trekken; het gebruik van bijtmiddelen, galvaniseeren.

In hoofdstuk 6 over het beproeven van staal stelde spreker voorop dat er naar zijn meening regels moeten worden gesteld, volgens welke elke soort staal (bijv. voor ketel-platen, platen voor rompen van schepen, rails, enz.) behoort te worden beproefd. Wanneer thans een stuk staal niet aan het doel beantwoordt, of de proef niet kan doorstaan waaraan men het belieft te onderwerpen, afgescheiden van de behandeling bij de verdere bewerkingen, wordt het afgekeurd en draagt de fabrikant den blaam. Toch mag men een smalle strook staal, dat pas van de walsen komt, dat koud op breedte is geknipt, niet broos noemen omdat men het niet in een korte bocht kan buigen. Een dergelijk stuk behoort eerst tot kersrood te worden verhit gedurende een of twee minuten en daarna afgekoeld, òf langzaam in kalk, asch enz. of aan de open lucht of in koud water, al naar gelang van de samenstelling.

Staal dat voldoet bij de buigproeven door LLOYD's voorgeschreven voor ketelplaten en voor platen voor rompen van schepen mag niet broos staal worden genoemd.

Bij de voordracht behoort een tabel, waarin de gebreken worden opgegeven, die in staal worden aangetroffen, de oorzaken daarvan, en de wijze waarop die kunnen worden geconstateerd en waaruit blijkt dat in slechts enkele gevallen die oorzaken hun oorsprong vinden in het materiaal zelf, in de meeste echter het gevolg zijn van slechte behandeling bij de verdere bewerking.

(Wordt vervolgd.)

De verlichting van den Rotterdamschen Waterweg.

(Met afbeeldingen).

De storm, welke op het einde van Januari 1901 woedde, deed een der ernstigste zeerampen ontstaan, die op de Nederlandsche kust in de laatste jaren zijn voorgekomen. Doch het gebeurde was niet alleen ongelukkig met het oog op de menschenlevens, welke verloren gingen, ook een sedert kort tot stand gebracht en reeds verscheidene jaren door velen bij de scheepvaart betrokkenen vurig gewenscht werk werd daarbij in weinige oogenblikken vernield.

Het stoomschip *Holland* van den geregelden dienst tusschen Rotterdam en Londen strandde namelijk bij dien storm op het Noorderhoofd van den Rotterdamschen Waterweg, vernielde daarbij den nog geen maand te voren voltooiden ijzeren lichttoren, werd door de zee eenigen afstand over het hoofd voortgeschoven en brak ten slotte midden door. De beide helften gleden ter weerszijden van het hoofd af en zonken, het voorschip in den Waterweg, het achterschip in zee benoorden het hoofd. Zooals licht te begrijpen is, was zoo goed als niets meer over van alles, wat boven de geregelde steenbezetting van het hoofd uitstak, voor zoover het stoomschip daarover was heengeschoven. Ruim twee honderd afgeknapte en versplinterde schermpalen en eenige op de meest grillige wijze verbogen en bijkans om elkaar heen gewonden overblijfselen van den ijzeren toren konden eenig denkbeeld geven van de alles vernielende werking.

Niet over dit ongeval evenwel wil ik hier uitweiden en evenmin over den vernielden lichttoren in het bijzonder, doch het gebeurde geeft mij aanleiding om een en ander mede te deelen over de verlichting van den Rotterdamschen Waterweg, waarvan het licht op het Noorderhoofd het onderdeel vormt, dat in de kringen der belanghebbenden het meest tot geschrijf en gewrijf heeft aanleiding gegeven.

Slechts het rivierdeel beneden Vlaardingen, in fig. 1 aangegeven, behoeft daarbij te worden beschouwd, omdat daarboven de verlichting — uitsluitend bestaande in eenige havenlichten: Pernis, Schiedam en Delftshaven — niets bijzonders biedt. Doch alvorens daartoe meer in het bijzonder over te gaan, mogen hier eerst enkele meer algemeene opmerkingen volgen. Ik zal daarbij niet trachten volledigheid te bereiken, want de eischen, waaraan verschillende lichten moeten voldoen, zijn zóó velerlei en ook de omstandigheden zóó verschillend, dat op ontelbare onderlinge afwijkingen zou kunnen worden gewezen.

Zoo kan men de lichten naar hunne bestemming onderscheiden in kustlichten (dienende tot verkenning op zee) bakenlichten (een bepaald object aanduidende), oever-, haven- en geleidelichten. Het kan daarbij voorkomen, dat één licht tot verschillende dezer groepen behoort; een bakenlicht kan b.v. tevens als kustlicht en een kustlicht tevens als geleidelicht dienst doen.

In onmiddellijk verband met de bestemming staan ook de lichtsterkte, de kleur en het karakter der lichten (vast licht, draailicht, licht met verduisteringen, schitterlicht, enz.), terwijl de plaats, waar het licht moet worden opgericht, veelal reeds bepaalt of het geregeld bewaakt zal kunnen worden. Ten slotte zal bij de keuze der lichtbron (petroleum, gas, gasgloeilicht enz.) rekening moeten gehouden worden zoowel met lichtsterkte en karakter als met het al of niet bewaakt zijn van het licht.

Daar bij den Rotterdamschen Waterweg een ruim gebruik van geleidelichten wordt gemaakt, moge daaromtrent nog het volgende worden medegedeeld.

Hoewel niet steeds juist het midden, wijst een vuurlijn, gevormd door twee geleidelichten, het vaarwater immer over eenige lengte aan, en dit is veelal voldoende, mits men — met het vaarwater bekend zijnde — uit andere lichten kan afleiden wáár aan de ééne, wáár aan de andere zijde van de vuurlijn moet worden gevaren.

De aan geleidelichten te geven hoogte en hun onderlinge afstand hangt samen met den afstand, waarover van de vuurlijn moet gebruik gemaakt kunnen worden. Aannemende een zekere hoogte van het oog boven den waterspiegel — b. v. 4.5 M. — en rekening houdende met de hoogste en laagste waterstanden, dan geeft de grootste afstand, waarop de lichten zichtbaar moeten zijn, een minimum-maat voor de hoogte van het lage licht. Ook de onderlinge afstand hangt daarmede samen, omdat op het oog beoordeeld moet worden, of de twee lichten zich voor het gezicht loodrecht boven elkaar bevinden. Een kleine fout daarin gemaakt komt bij zekeren onderlingen afstand overeen met eene zekere afwijking terzijde van de vuurlijn. Die onderlinge afstand moet dus worden bepaald in verband met de mate van juistheid, waarmede, met het oog op den toestand van het vaarwater, in de vuurlijn moet gevaren kunnen worden. Zijn de hoogte van het lage licht en de onderlinge afstand bepaald, dan kan uit den kleinsten afstand, waarop de vuurlijn nog zichtbaar moet zijn, tevens een minimum-hoogte voor het hooge licht worden afgeleid, omdat op dien afstand het hooge licht zich nog boven het lage moet projecteeren.

Rotterdamsche Waterweg beneden Vlaardingen.

Fig. 1.

De lichtsterkte zal zich dienen te regelen naar de lengte (1) der vuurlijn en den atmosferischen toestand, waarbij men wenscht, dat de scheepvaart nog ongestoord kan plaats hebben.

Voor het verkrijgen van de groote lichtsterkten, zooals voor geleidelichten meestentijds en ook in andere gevallen veelal zullen noodig zijn, staan verschillende middelen ter beschikking, hetzij door gebruik te maken van spiegels, lenzen of prisma's, hetzij door gebruik te maken van versterking van de lichtbron zelf. De toepassing van lenzen is daarvan de meest algemeene. Slechts bij uitzondering zijn dit evenwel lenzen van den gewonen vorm; daarvan toch kan alleen gebruik gemaakt worden, indien zeer krachtig licht wordt gewenscht over een klein gedeelte van den horizon, omdat, als de stralen sterker divergeeren, een groot deel daarvan te hoog of te laag zou vallen, om nog voor het doel dienstig te kunnen zijn. Een meer gebruikelijke vorm is dan ook in fig. 2 aangegeven. Laat men de daarin met stippellijnen aangeduide doorsnede van een gewone plat-bolle lens wentelen om een verticale lijn, gaande door het hoofdbrandpunt F, dan zal de aldus gevormde ringvormige lens alle uit F voortkomende stralen als een horizontalen rondschijnenden stralenbundel doen uittreden, terwijl de stralen van een lichtbron van zekere afmetingen slechts zwak zullen divergeeren. In werkelijkheid bezigt men niet een lens van zoo groote dikte, als op boven omschreven wijze zou noodig zijn, doch men maakt de lens uit afzonderlijke horizontale ringen op de wijze als eveneens in fig. 2 is aangegeven.

In vereeniging met lenzen vinden soms ook prisma's toepassing, hetzij om lichtstralen, welke niet op de lens vallen, in de gewenschte richting terug te kaatsen, hetzij — indien slechts licht over een gedeelte van den horizon noodig is — om de in die niet gewenschte richting vallende stralen binnen den gewenschten sector terug te brengen. Deze middelen vinden echter slechts toepassing bij de meer belangrijke lichten met lenzen van grootere afmetingen en niet bij die van hoogstens 0.30 M. middellijn, zooals bij eenvoudige oever- en bakenlichten of lichtboeien zoo veelvuldig worden gebezigd.

Voorts zij nog gewezen op het volgende, waarmede bij de keuze van de lichtsterkte somtijds is rekening te houden.

Schema van een lens.

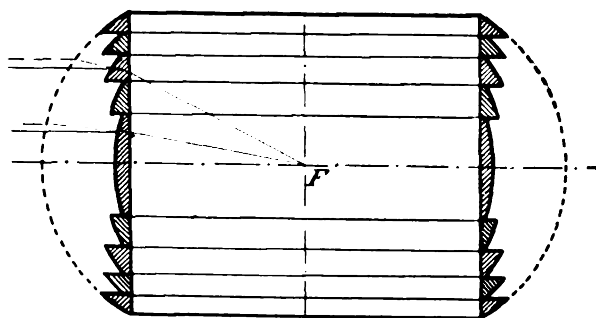


Fig. 2.

Zeer groote lichtsterkte — ofschoon met het oog op de zichtbaarheid op groote afstanden steeds verkieselijk — kan op korten afstand verblindend werken, zoodat, afgezien van praktische en geldelijke overwegingen, daardoor aan de lichtsterkte reeds een grens is gesteld. Bovendien zal bij slecht

(1) Onder «lengte» verstaande de lengte van het deel der vuurlijn dat het vaarwater aanwijst.

zicht een buitengewoon sterk licht toch nog slechts op matigen afstand zichtbaar zijn, zoodat voor de scheepvaart de aanwezigheid van een grooter aantal minder krachtige lichten veelal zal zijn te verkiezen boven enkele buitengewoon sterke.

Bij het bovenstaande is geen rekening gehouden met de kleur, hoewel dit bij gelijke lichtbron een zeer aanmerkelijken invloed op de lichtsterkte uitoefent. Het kiezen van gekleurd licht heeft in het algemeen ten doel, om een duidelijk onderscheid tusschen meerdere lichten onderling te verkrijgen, doch de bovengenoemde omstandigheid, dat het licht daardoor — en vooral bij ongunstige weersgesteldheid — minder goed zichtbaar is, heeft de toepassing in den lateren tijd zeer beperkt. Des te meer zijn de niet onafgebroken schijnende lichten op den voorgrond getreden. Het eenvoudigst wordt zoodanig licht, bij het gebruik van gas, op de volgende wijze verkregen. Het gas, dat door middel van een regulateur onder constanten druk uitstroomt, wordt niet onmiddellijk naar de branders gevoerd, doch treedt andermaal in eene door een elastischen wand afgesloten ruimte. Zoolang de toevoer naar die ruimte plaats heeft, staat zij niet in gemeenschap met de branders, eerst als een zekere hoeveelheid gas is toegestroomd — en dus de elastische wand zekeren stand heeft bereikt — wordt door middel van den daarmede in beweging gebrachten hefboom, het afsluiten van den toevoer en het openen van den afvoer naar de branders tegelijkertijd teweeg gebracht. De ontsteking kan alsdan b.v. geschieden door een kleine gaspit. Gedurende de nu volgende lichtperiode verbrandt het gas, dat zich in bovenbedoelde ruimte heeft verzameld, totdat de elastische wand een zoodanigen stand heeft bereikt, dat omgekeerd de afvoer naar de branders wordt gesloten, de gastoevoer weder wordt geopend en de duisterperiode aanvangt.

Het hier geschetste licht is een voorbeeld van een „licht met verduisteringen", een soort licht, dat veelvuldig wordt toegepast voor bakenlichten, gasboeien en dergelijke, omdat het zich onmiddellijk van alle gewone scheepslichten laat onderscheiden, terwijl bij toepassing van de boven omschreven lenzen (b. v. van 0.30 M. middellijn) bij zeer matig gasverbruik toch nog lichtsterkten gewoonlijk van 40 tot 80 kaarsen kunnen worden verkregen. Is zulk een licht voorzien van een 5 tot 10 M³. groot reservoir (een gewone inhoud van gasboeien) waarin het gas tot ongeveer 6 atmosferen overdruk is geperst dan kan het naar gelang van de grootte van reservoir en licht twee maanden of langer branden zonder bijzonder toezicht te vereischen. Voor alle onbewaakte lichten — mits geen al te hooge eischen moeten worden gesteld — biedt deze soort dus onmiskenbare voordeelen. Ter onderlinge onderscheiding kan naast kleurverandering ook een onderling verschil in licht en duisterperioden worden gekozen, mits daarbij slechts binnen zekere grenzen blijvende, daar te lange duur — vooral van de duisterperiode — het licht veel van het kenmerkende doet verliezen; boven een duur van 10 sec. te gaan schijnt in het algemeen minder wenschelijk.

Is in het bovenstaande een niet onafgebroken schijnend licht geschetst, waarbij dit een gevolg is van de lichtbron zelf, ook met permanent brandend licht kan eenigermate hetzelfde worden bereikt. De voor verscheidene kustlichten toegepaste draailichten zijn daarvan bekende voorbeelden en ook hierachter zal nog gelegenheid zijn om bij een geval stil te staan, waarin op die wijze een zeer krachtig schitterlicht met uiterst korte lichtperiode verkregen is.

Vinden, zooals boven is opgemerkt, de niet onafgebroken schijnende lichten een meer uitgebreide toepassing dan de gekleurde, toch moet daaruit niet worden opgemaakt dat ook deze laatste niet voor sommige gevallen — indien bijzondere aanduiding noodig is — de aangewezen soort zouden vormen. Vooral geldt dit voor geleidelichten, waarvoor een licht met verduisteringen in het algemeen bezwaarlijk dienst zal kunnen doen, omdat de vuurlijn dan slechts tijdelijk zichtbaar zou zijn. Evenzoo is dit het geval voor minder belangrijke lichten als havenlichten en dergelijke, daar een licht met verduisteringen toch steeds een kostbaarder lichttoestel zal noodig maken.

Hiermede meen ik de meer algemeene mededeelingen te kunnen besluiten om tot die, omtrent de verlichting van den Rotterdamschen Waterweg in het bijzonder, over te gaan.

Behalve de in fig. 1 aangegeven lichten behoort nog tot die verlichting het op 7.5 zeemijl vóór den mond gelegen luchtschip „*Maas*", dienende ter verkenning van het zeegat. Dit licht, op 10 M. boven water en zichtbaar tot op 11 zeemijlen, vertoont 4 snel opvolgende witte schitteringen, gevolgd door een langere verduistering, gedurende elke 30 sec. (een zoogenaamd groepschitterlicht). De aanduiding van het zeegat op deze wijze dagteekent eerst van 1891, vóór dien tijd geschiedde zij op meer eenvoudige wijze door een gewone lichtboei.

Van de overige lichten zijn de voornaamste bijzonderheden vermeld in onderstaanden staat:

Zooals uit dien staat blijkt hebben in het najaar van 1900 wijziging ondergaan: 1° het sedert vernielde licht op het Noorderhoofd, 2°. de geleidelichten D_1 en D_2 en 3° de van 1882 af vóór het zeegat aanwezige lichtboei. (1)

Het zeeeinde van het Noorderhoofd is van af 1878 (2) door een bakenlicht aangeduid geweest, totdat de storm van 23 December 1894 dien lichtopstand vernielde. Ruim een jaar tevoren was voor het vaste rood-witte licht van dit hoofd in de plaats gekomen een wit licht met verduisteringen op 9.7 M. boven hoogwater, zichtbaar tot op 8 zeemijlen en van de soort, als in het vorenstaande uitvoerig is omschreven. Reeds op 12 Januari 1895 brandde een soortgelijk licht op ongeveer 9 M. boven hoogwater op een inmiddels met spoed geplaatsten houten hulp-opstand. Toen volgden de jaren van klachten over dit licht. Wel kan bezwaarlijk gezegd worden dat het hoofd niet voldoende was aangeduid, vooral niet, nadat in September 1896 de opstand met een eenvoudig ijzeren raamwerk ruim 3 M. was verhoogd en dus het licht beter beschermd was tegen beschadiging en tegen opspattend water. Minder zekerheid dan de in den storm van 1894 vernielde ijzeren lichttoren, bood de houten hulp-opstand ook zeker niet, want de verbinding tusschen toren en fundeering liet bij den eerste veel te wenschen over. Dáárin moet men dan ook de reden der klachten niet zoo zeer zoeken, de ware reden was, dat de scheepvaart, in plaats van eene eenvoudige aanduiding van het hoofd, een krachtig licht — eenigermate een kunstlicht — op dit ongeveer 2 KM. in zee uitspringende punt wenschte. Als zoodanig is dan ook het inmiddels vernielde licht meer te beschouwen. Daarbij werden de lichtstralen geconcentreerd tot een zeer kleinen lichtbundel, welke zich — doordat de lenzen in een draaiend optiek waren vervat — langs den geheelen horizon bewoog. Hierdoor en door het gebruik van gasgloeilicht was voor dit onbewaakte licht een sterkte verkregen van 3 tot 5000 kaarsen, dus zeer aanzienlijk meer dan het oude, nog geen 100 kaarsen sterke licht. Men ziet daaruit dat de tabel, wat dit betreft, geen geheel juist beeld geeft van de sterkte, in verband met die van andere lichten en wel omdat de zichtbaarheid wordt gerekend bij goed zicht, zoodat zij zich dan — bij zekere lichtsterkte — binnen bepaalde grenzen uitsluitend naar de hoogte van het licht regelt. Geheel anders wordt de toestand bij ongunstige weersgesteldheid; dan ligt de grens van zichtbaarheid ver binnen die, welke de aardkromming daaraan stelt. De opgegeven 8 en 12 zeemijlen voor het vroegere en het nieuwe licht houden dan ook meer verband met de hoogte dan met de lichtsterkte. Dit wat betreft de boven sub 1°. genoemde wijziging, welke nu slechts tijdelijk is uitgesteld in afwachting van den wederopbouw van een nieuwen lichttoren (3).

De sub 2°. genoemde wijziging, die der geleidelichten D_1 en D_2 bestaat in het volgende. Het lage licht — vroeger 10 M. hoog en tot op 8 zeemijlen zichtbaar — is ruim 4 M. en het hooge licht — vroeger 28 M. hoog en tot op 10 zeemijlen zichtbaar — ruim 1 M. verhoogd. Beide werden versterkt door de toepassing van gasgloeilicht in de plaats van petroleum, terwijl het hooge licht van rood in wit veranderd en van een versterkten sector voorzien is. Dit laatste is verkregen door een afzonderlijk onder het hoofdlicht geplaatst petroleumlicht, waarvan de stralen een kegelvormigen bundel tot op 2° ter weerszijden van de vuurlijn vormen. Door schermen kan de versterking in verband met den luchttoestand meer of minder worden getemperd; als maximum bedraagt zij 7000 kaarsen bij een sterkte van het hoofdlicht van ongeveer

(1) Behalve door deze licht-, tevens fluit- of huilboei, kunnen mistseinen gegeven worden door den sinds 1889 aan het strand aanwezige stoommisthoorn en door het lichtschip «Maas.»

(2) In September 1876 werd het eerste licht op het hoofd ontstoken, reeds in December 1877 vernielde een strandend schip dien opstand en eerst in November 1878 kwam een nieuwe gereed.

(3) Is sedert herplaatst.

Omschrijving.		Hoogte boven water of boven hoog water. M	Zeemijlen zichtbaar. (1852 M.)	Kleur van het licht.	Soort van het licht.	Lichttoestel enz.	Aanmerkingen.
Lichtboei.	A	3.5	5	wit	Licht met verduisteringen (7 sec. licht, 3 sec. duister).	Middellijn lens 0.30 M. gasboei.	Voor 1897 vast licht, sedert 1900 tevens huil- of fluitboei.
Bakenlicht Noorderhoofd	B	13.—	12	wit	Schitterlicht (0.1 sec. licht, 4.9 sec. duister)	Electrisch bewogen draaiend optiek, gasgloeilicht.	In het najaar van 1900 geplaatst, doch door het s.s. *Holland* vernield, (in afwachting van de herplaatsing wordt het hoofd aangeduid door een hulplicht gelijk aan dat van 1895).
Bakenlicht Zuiderhoofd (Lage dam)	C	6.—	8	wit	Vast licht.	Middellijn lens 0.30 M. gaslicht.	De in kolom 3 opgegeven zichtbaarheid is die volgens officieele gegevens (lichtenlijst uitgegeven door de afd. Hydrographie van het Ministerie van Marine) doch schijnt mij in verband met de opgaven voor de lichten H en P te hoog.
Geleidelichten. . . . (buitenvuurlijn)	D_1	29.1	15	wit	Idem.	Middell. lens 1.25 M. gasgl.licht, zichtbaar over 180° en met versterkten setcor over 2° ter weerszijden v.d. vuurlijn.	In 1900 verhoogd, van rood in wit veranderd, door toepassing van gasgloeilicht versterkt en van versterkten sector voorzien.
	D_2	14.2	12	rood	Idem.	Middell. lens 1.25 M. gasgl.licht zichtbaar over 88°.	In 1900 verhoogd en door toepassing van gasgl.licht versterkt. Onderlinge afstand 547 M.
Geleidelichten. . . . (binnenvuurlijn)	E_1	24.1	12	wit	Idem.	Middellijn lens 0.75 M. alleen binnenwaarts zichtbaar.	Onderlinge afstand 485 M.
	E_2	7.5	10	wit	Idem.		
Dukdalflichten . .	F_1—F_7	4.2	5	wit	Licht met verduisteringen (7 sec. licht, 3 sec. duister)	Middellijn lens 0.30 M., gaslicht.	F_1—F_4 in 1897, F_4—F_7 in 1899 ontstoken, zichtbaarheid volgens schatting.
Dukdalflichten . .	G_1—G_3	4.2	5	rood	Idem.	id.	In 1898 ontstoken, zichtbaarheid volgens schatting.
Oeverlicht	H	7.—	6	wit	Idem.	id.	Oorspronkelijk havenlicht van een sedert opgeheven buskruithaven, tot 1892 vast licht, in 1897 benedenwaarts verplaatst.
Geleidelichten . . . (Noordnieuwlandsche polder)	I_1	11.2	6	wit	Vast licht.	Middellijn lens 0.75 M., slechts over een gedeelte van den horizon zichtbaar.	Onderlinge afstand 495 M.
	I_2	4.6	6	wit	Idem.	id.	
Geleidelichten . . . (voor den Hoorn)	K_1	10.—	8	wit	Idem.	Middellijn lens 0.30 M.	Onderlinge afstand 235 M.
	K_2	5.9	8	wit	Idem.	id.	
Geleidelichten	L_1	10.9	8	wit	Idem.	Middellijn lens 0.30 M., slechts over den halven horizon zichtbaar. Als boven over een derde van den horizon.	In 1893 ontstoken. Tot 1896 rood licht, voor 1893 oeverlicht.
	L_2	6.2	8	wit	Idem.		Onderlinge afstand 296 M.
Havenlichten van Maassluis	M_1	6.6	4	groen	Idem.	Gewone lantaarn.	
	M_2	6.7	4	groen	Idem.	id.	
Bakenlicht (veerhoofd).	N	4.—	4	wit	Idem.	id.	
Geleidelichten . . .	O_1	11.2	8	wit	Idem.	Middellijn lens 0.75 M.,	Onderlinge afstand 142 M.
	O_2	4.6	6	wit	Idem.	id.	
Oeverlicht . . . . . (bovenmond Noordgeul)	P_1	8.7	6	wit	Licht met verduisteringen (7 sec. licht, 3 sec. duister)	Middellijn lens 0.30 M., gaslicht.	Voor 1895 vast wit licht.
Idem (benedenmond) .	P_2	7.7	4	wit	Idem.	id.	
Havenlicht Vlaardingen	Q	6.—	4	wit	Vast licht.	Gewone lantaarn.	

10000 tot 14000 kaarsen. Thans is dus het hooge licht van de, sedert 1894 voor het bevaren van het zeegat dienende, vuurlijn van zoodanige sterkte, dat het evenals het licht op het Noorderhoofd, tot de kustlichten moet worden gerekend. Tot 1894 was de vuurlijn D_1—D_2 eerst de tweede van zee uit gerekend, doordat in vroegere jaren zich onmiddellijk vóór den mond een baar bevond met ten noordoosten en zuidwesten daarvan een betonde en verlichte vaargeul. De noordoostelijke—toenmaals zeer dicht langs het Noorderhoofd loopende-geul is echter reeds na 1883 niet meer verlicht of betond, zoodat slechts voor de zuidwestelijke geul een vuurlijn overbleef, die leiding gaf tot een eindweegs binnen de hoofden; dáár moest men dan overgaan in de tweede ongeveer met de bovenbehandelde samenvallende vuurlijn. Deze toestand, hoewel reeds tal van jaren vóór 1894 niet meer aanwezig, deed toch tot op dien tijd de dubbele vuurlijn voortbestaan.

Ten slotte moge hier nog een en ander volgen omtrent de verlichting van de rivier meer binnenwaarts.

Gedeeltelijk is die reeds van oude dagteekening, zooals de al sedert 1876 aanwezige geleidelichten E_1 en E_2, welke wel eerst in Januari 1895 op de tegenwoordige plaats kwamen, doch waarvan de herhaaldelijke verplaatsingen vóór dien tijd — gevolg van wijzigingen in de richting van het vaarwater — steeds van slechts weinig belang waren. Thans wordt de grens van het vaarwater op het door deze vuurlijn aangewezen riviervak echter ook bepaald door de dukdalflichten F en G, welke verband houden met den aanleg van lage dammen in dat riviervak. Daardoor is in de laatste jaren namelijk getracht, voldoende diepte in de vaargeul te verkrijgen, doch deze werkwijze zou voor de scheepvaart te veel gevaar opleveren, indien niet de plaats der dammen door verlichte dukdalven duidelijk werd aangewezen. Wel waren reeds vroeger langs den linkeroever dergelijke rivierwerken uitgevoerd, zonder bijzondere aanduiding, doch deze reikten slechts tot geringere hoogte, zoodat de aanduiding minder onmisbaar was.

De dukdalflichten maakten tevens eene bovenwaartsche verplaatsing van het oeverlicht H wenschelijk, omdat daar-

door de lichten zich meer regelmatig over het riviervak verdeelen. Ofschoon dus de dukdalflichten geen verbetering der verlichting ten doel hadden, zoo zal toch het bevaren van dit riviervak bij ongunstige weersgesteldheid thans langer mogelijk zijn dan vroeger, omdat men thans minder afhankelijk is van de zeer lange vuurlijnen E_1 E_2 en I_1 I_2 (1).

De verlichting van het vaarwater nabij en beneden Maassluis is evenmin van oude dagteekening; ook daar hebben echter uitgevoerde rivierwerken daarop invloed uitgeoefend. Vóór 1892 moest men na het verlaten van de vuurlijn I_1 I_2 op het sedert 1874 aanwezige roode licht L_2 aanhouden, daar liep het vaarwater over naar den rechteroever, zcodat dus de lichten van Maassluis verder voor verkenning konden dienen. Toen het vaarwater evenwel op dit rivierdeel geheel langs den linkeroever werd gebracht, was deze wijze van varen niet meer mogelijk. In 1893 werd daarom door oprichting van het hooge witte licht L_1 een vuurlijn voor dit nieuwe vaarwater gevormd; in 1894 werd daaraan nog de vuurlijn K_1 K_2 toegevoegd, waarmede de verlichting op dit rivierdeel gereed kwam.

Omtrent de aanduiding van de rivier boven Maassluis valt weinig vermeldenswaardigs op te merken, slechts dient vermeld, dat de sedert 1874 vrijwel ongewijzigd gebleven vuurlijn O_1 O_2 thans zelfs niet meer bij benadering de as van het vaarwater aangeeft. Het op de juiste wijze buiten de vuurlijn koersen is hier dus voor het besturen van diepgaande schepen noodzakelijk. Waar echter bekendheid met het vaarwater en zeemanskunst bij de vaart toch in de eerste plaats onmisbaar zijn, is dit bezwaar niet zóó groot, als oppervlakkig wel zou schijnen, ofschoon het daardoor nog geenszins doelloos zou zijn, om ook hier de verlichting meer in overeenstemming met den toestand van het vaarwater te brengen. De voornaamste door de vaart gewenschte verbeteringen betroffen echter in den laatsten tijd meer de verlichting van het zeegat, zoodat het begrijpelijk is, dat die in de eerste plaats tot uitvoering kwamen.

Ook in het bovenstaande is trouwens aan dat deel der verlichting meer de aandacht geschonken.

's-Gravenhage, 2 Mei 1901. J. P. van Vlissingen.

Het Noordzee-Kanaal en de Hembrug.

Een hangende quaestie?

(*Met afbeelding.*)

Den eersten November 1901 is het vijfentwintig jaren geleden, dat het Noordzee-kanaal werd geopend. De herdenking van dit feit geeft aanleiding tot een korte opsomming van de belangrijkste verbeteringen, die de Zeehaven Amsterdam in den laatsten tijd heeft ondergaan.

Het was in het begin van de voorgaande eeuw, dat de dieper gaande zeeschepen, de ondiepe Zuiderzee en het tot 3.— M. beneden L. W. aanslibbende Pampus, de voordeelen van het havenfront aan het IJ, waar de keizersstad zich, volgens haar grootsten dichter, zoo heerlijk open deed, illusoir maakten. Het op de Texelsche reede overbrengen van een gedeelte der lading in lichters, en het gebruik van „kameelen", die de zeeschepen over het Pampus brachten, waren pleisters, die de wonde niet verhinderden steeds ernstiger te schrijnen. Aanvankelijk wenschte men slechts, de vaart van Nieuwediep naar Amsterdam voor lichtere schepen meer geschikt te maken, maar spoedig drong het plan op den voorgrond, een kanaal te graven, dat ook aan grootere zeeschepen zonder overlading een goeden weg zou openen. Bij de regeering vond dit door de gemeente Amsterdam gesteunde denkbeeld ingang, en in 1817 besloot de Wetgevende Macht tot aanleg van het Groot Noord-Hollandsch Kanaal van rijkswege. De ruim 80 K. M. lange verbinding tusschen Nieuwediep en Amsterdam kwam in de jaren 1819—1825 tot stand; zij heeft vijf schutsluizen met schutkolklengten van 65.— M. en laat een diepgang van 5.20 M. toe.

Echter maakte de zich langzamerhand uitbreidende stoomvaart de zeereizen meer geregeld en tevens korter, waardoor zich de invloed van het tijdverlies door den sleepdienst, dien het kanaal vorderde, steeds meer deed gevoelen (zelfs bij het gebruik van sleepbooten werden 20 uren in beslag genomen).

(1) Deze reeds sedert 1868 aanwezige vuurlijn, is sedert verplaatst.

Een kortere zeeweg werd dus gewenscht, en zoo rijpte alras het plan tot doorgraving van Holland op zijn smalst. Het kan ons thans verwondering baren, dat slechts langs een omweg aan deze eenvoudige oplossing ernstige aandacht werd gewijd. Evenwel was reeds vóór den bouw van het Groot Noordh. Kanaal genoemde doorgraving in overweging genomen. De talrijke bezwaren, aan de uitvoering van dit plan verbonden, hadden hiervan voorloopig doen afzien; voornamelijk werd het verzanden van den westelijken havenmond gevreesd.

Toen de nood echter drong, werden de middelen tot overwinning der moeilijkheden gevonden, en nadat de Tweede Kamer in 1860 het door de Regeering van den „Raad van den Waterstaat" overgenomen en tot een wetsontwerp omgewerkte plan had verworpen, werd in 1863 door de Wetgevende Macht eene concessie tot doorgraving van Holland op zijn smalst verleend; het IJ zou aan de Oostzijde worden afgesloten en, voor zoover het kanaal toeliet, worden drooggelegd. In 1865 werd door de Kanaal-Maatschappij met het werk aangevangen, en in 1876 werd de nieuwe zeeweg door Koning Willem III geopend. In 1882 nam het Rijk van de Maatschappij, die reeds zeer spoedig in financieele moeilijkheden verkeerd had, het kanaal over.

Het 27 K.M. lange kanaal met zijn sluizen bij Schellingwoude en IJmuiden, waarvan de grootste der laatstbedoelde 70 + 50 M. lang en 18 M. breed was, met een slagdorpeldiepte van 7.80 M. ÷ A. P., terwijl het kanaalpeil 0.50 ÷ A. P. bedraagt, bracht Amsterdam in zeer gunstige conditie; en hoewel het plan der open doorgraving (o. a. door Huet zoo ijverig voorgestaan) nóg grootere voordeelen bood, valt het niet te ontkennen, dat de Amsterdamsche haven tegenover getijhavens een grooten voorsprong kreeg.

Later aangebrachte verbeteringen hebben de capaciteit van het kanaal vergroot; de „nieuwe" schutsluis te IJmuiden is 80 + 145 M. lang en 25 M. breed, terwijl de slagdorpel 9.50 ÷ K. P. ligt; de afmetingen van het kanaal worden hiermede in overeenstemming gebracht.

Het moet worden erkend, dat de spoorwegaanleg de bruikbaarheid van den Amsterdamschen Zeeweg geenszins heeft verhoogd.

De in 1867 geopende lijn Haarlem—Uitgeest der H. IJ. S. M. en de in 1880 in exploitatie gebrachte Staatsspoorweg Amsterdam—Zaandam overspannen het N. Z. K. met twee draaibruggen, resp. bij Velsen en aan de Hem, die met de brug voor gewoon verkeer bij Velsen een doorn in het oog zijn van den Amsterdamschen reeder. De ondervanging dezer bezwaren werd in 1899 in uitzicht gesteld door een wet, volgens welke de plannen der bekende in 1894 door de Amsterdamsche Kamer van Koophandel benoemde commissie in hoofdzaak zullen worden uitgevoerd.

Na de aanneming van bovengenoemd, door den Minister Lely den 20sten November 1898 bij de Staten-Generaal ingediend wetsontwerp, mocht met grond worden verwacht, dat hiermede het pleit beslist zou zijn. In de Memorie van Toelichting immers werd op duidelijke wijze aangegeven, in welke richting de verbetering gewenscht werd. In de raming van kosten, 7½ millioen bedragend, komen als voornaamste posten voor:

1°. Verwijding van het kanaal tot 50 M. bodembreedte, en een diepte van 10.30 ÷ A.P.

2°. Vervanging der bestaande spoorwegbruggen aan de Hem en te Velsen door hooge draaibruggen met een doorvaartwijdte van 55 M.

3°. Vervanging van de brug voor gewoon verkeer te Velsen door een stoompontveer.

Verwondering wekte dan ook een kort bericht uit *Het Handelsblad* van 16 October j.l., waarvan we het volgende overnemen:

De commissie voor het Noordzeekanaal uit de Kamer van Koophandel, de heeren Hubrecht en Zwart (ook de helaas overleden heer de Flines behoorde tot deze commissie), maakte gisteren onder leiding van den heer Kemper, hoofdingenieur van 's Rijks Waterstaat, bijgestaan door den ingenieur Van Oordt, een tocht langs het Noordzeekanaal naar IJmuiden. Verschillende leden der Kamer en de secretaris hadden zich bij hen aangesloten.

Omtrent dezen tocht vernamen wij het volgende:

— — — — — — — — — — — — — — — —

De werken thans in uitvoering, zijn reeds van het grootste

belang voor Amsterdam; afdoende zouden zij slechts zijn, zoo werd opgemerkt, wanneer de Hembrug niet hooger gemaakt werd, maar geheel verviel en het spoor van Amsterdam naar Zaandam geleid werd over de Oranjesluizen, langs Nieuwendam en langs het deel van Amsterdam benoorden het IJ, dat daardoor vanzelf de, in het Zuidelijk deel ontbrekende, ceintuurbaan zou krijgen en verder langs den Noorderkanaal-oever naar Zaandam. Wanneer vervolgens de lijn, thans naar Zaandam in plaats van over de Hembrug langs het kanaal naar IJmuiden geleid werd, waarbij men een station Zaandam-haven met een pontveer over het kanaal kon maken, zou de gemeenschap van Amsterdam en Zaandam naar zee afdoend verbeterd zijn; zou de Voorzaan door afgraving gemakkelijker voor groote stoombooten bereikbaar gemaakt kunnen worden, hadden zoowel Amsterdam als de Zaan een directe spoorverbinding met IJmuiden en zouden de gronden langs het Noordzeekanaal voor industrie productief gemaakt kunnen worden.

Waar het denkbeeld tot verlegging der kanaaloverbrugging in den spoorweg Amsterdam—Zaandam naar de Oostelijke grens van de havenkom blijkbaar instemming vindt in een kring, uit autoriteiten op het gebied van handel, scheepvaart en havenaanleg bestaande, verdienen de als wenschelijk aangegeven wijzigingen ongetwijfeld aandachtige beschouwing.

Daarom is de spoorwegverlegging op bijgaande afbeelding

Schets eener omlegging van den spoorweg Amsterdam—Zaandam.
Schaal 1 : 100.000.



Fig. 1.

geschetst. Echter met een enkele wijziging: wanneer de spoorbaan langs den dam bij Schellingwoude zal worden gelegd, is het wenschelijk, den spoorweg Amsterdam—Hoorn in rechte lijn daarheen te brengen, en dus niet naar het tegenwoordige station Zaandam, daar een dubbele overbrugging van de Zaan hiervan het gevolg zou zijn. Daar het echter gewenscht is, dat het station Zaandam aan den spoorweg Amsterdam—Hoorn—Enkhuizen ligt, is op de kaart een station Zaandam Oostelijk van de Zaan aangegeven. Hiermede vervalt tevens een te maken pontveer bij de tegenwoordige Hembrug, omdat de spoorwegaansluiting naar Zaandam zou ontbreken. Deze spoorwegpont schijnt trouwens van niet veel belang; zij zou alleen voor reizigersvervoer dienen, en de Zaankanters zouden boven zoo'n gebrekkige communicatie eene stoombootverbinding van de Zaan naar Amsterdam verkiezen.

In den spoorweg Amsterdam—Schellingwoude—Zaandam zijn verschillende waterwegen te overbruggen; we noemen slechts het groot Noord-Hollandsch Kanaal, de Oranje-sluizen bij Schellingwoude en den mond van het Merwede-kanaal; hooge vaste bruggen schijnen hier aangewezen.

Het moeilijkste vraagstuk ligt echter in het zoeken eener goede aansluiting met de hoofdsporen aan de Zuider-IJzijde, waarbij voorkomen moet worden, dat het arme Amsterdam, sinds jaar en dag aan hare havenzijde door spoorwegdammen en gesloten spoorwegdraaibruggen geteisterd, ook aan de Oostzijde wordt afgesloten.

In deze beschouwing wordt geen oordeel geveld over de wenschelijkheid, om het plan der Regeering al of niet voor het hierboven besprokene te laten varen. Echter eischt de huidige toestand een spoedige oplossing.

Oct. 1901. H. E. Verschoor.

Rapport van Dr. H. F. R. Hubrecht en B. C. E. Zwart over het Noordzeekanaal.

Aan de Kamer van Koophandel en Fabrieken, te Amsterdam.

Krachtens Uw besluit dd. 21 Juni 1901 werd eene Commissie ingesteld tot het periodiek uitbrengen van een rapport omtrent den stand en de vorderingen der werkzaamheden, welke worden uitgevoerd krachtens de wet van 24 Juli 1899 («Staatsblad» no. 195).

Ter voldoening aan die opdracht hebben de ondergeteekenden — zonder den heer A. W. de Flines, die sedert Uw besluit overleed — de eer U hierbij hun eerste verslag uit te brengen, waarbij zij aanteekenen, dat zij den secretaris der Kamer verzocht hebben, als secretaris der Commissie werkzaam te willen zijn.

Het komt der Commissie gewenscht voor, ten einde een juist beeld van den gang en den stand der werkzaamheden te kunnen geven, U in herinnering te brengen hetgeen ten opzichte der verbetering van het Noordzeekanaal in de Wet van den 24sten Juli 1899 («Staatsblad» no. 195) tot verbetering van het Noordzeekanaal is opgenomen.

Deze wet dan bepaalt als eenig artikel «Voor rekening van den Staat worden uitgevoerd de werken, noodig om het Noordzeekanaal geschikt te maken om veilig te worden bevaren door de grootste schepen, die door de nieuwe schutsluis te IJmuiden kunnen worden geschut.»

De hierbedoelde werken zijn volgens de memorie van toelichting welke het wetsontwerp vergezelt:

A. Opruiming van de bestaande voetbrug te Velsen en vervanging daarvan door een stoompontveer:

B. Bouw eener nieuwe spoorwegbrug aan de Hem, met vrije doorvaarthoogte van 7 meter over eene breedte van 30 meter, benevens opruiming der bestaande brug en ophooging der spoorbaan.

C. Bouw eener nieuwe spoorwegbrug te Velsen met over gelijke breedte, gelijke doorvaarthoogte, benevens opruiming der bestaande brug en ophooging der spoorbaan, alsmede bouw van een nieuw hooger gelegen station te Velsen en ophooging der spoorbaan naar IJmuiden.

De doorvaartwijdte der sub. B. en C genoemde bruggen (welke beide draaibruggen worden) zal bedragen 55 M.

Tee gevolge der hoogere ligging van de bruggen zal de Hollandsche IJzeren Spoorweg Mij. grootere kosten van bediening hebben te maken, welke kosten haar in den vorm eener uitkeering in eens zullen worden vergoed.

Aangezien de nieuwe Hembrug ongeveer 180 M. westwaarts van de bestaande brug, de nieuwe brug te Velsen ongeveer 85 M. bewesten de bestaande zal worden gebouwd, is omlegging der sporen over korten afstand noodig.

D. Verruiming van het kanaalprofiel.

De bodembreedte zal worden 50 M.; de diepte 10.30 pl. N.A.P.

Deze verbreeding zal geschieden eerst op de bestaande diepte van 9 M. N.A.P., terwijl de verdieping tot 10.30 N.A.P. kan volgen als de vordering der bovengenoemde werken, in verband met de beschikbare middelen, zulks zal toelaten.

Langs de beide oevers van het verbreede kanaal zal een boordvoorziening worden gemaakt.

De buitenhaven te IJmuiden, die thans een diepte heeft van 9.50 M. N.A.P. zal worden uitgebaggerd tot 10.50 N.A.P.

Gerekend wordt dat alle werken binnen een tijdsverloop van ten hoogste 10 jaren kunnen voltooid zijn.

Het eerst zal kunnen worden aangevat de voortzetting der verruiming van het kanaal en de aanleg van het stoompontveer met de opruiming van de straatweg-(voet)brug, terwijl inmiddels de bouw van de nieuwe spoorwegbruggen verder kan worden voorbereid.

De kosten van de bovengenoemde werken zijn geraamd op:

1. die sub A (pontveer Velsen)	f 615,000.—
2. die sub B (brug aan de Hem)	» 1,690,000.—
3. die sub C (brug te Velsen)	» 1,495,000.—
4. B en C samen (vergoeding voor kosten van meerdere bediening)	» 234,000.—
5. die sub D (verruiming kanaalprofiel)	» 2 650,000.—
6. Idem (voorziening kanaalboorden)	» 450,000.—
7. Idem (verdieping buitenhaven IJmuiden)	» 210.000.—
8. Onvoorziene uitgaven	» 156,000.—
Totaal	f 7,500,000.—

De Gemeenteraad van Amsterdam besloot in zijne vergadering van 12 October 1898 aan de Regeering aan te bieden de betaling van 10 pCt. in de uitgaven door het Rijk binnen 10 jaren na de bekrachtiging van een daartoe strekkend Wetsvoorstel te besteden voor het aanbrengen der verbeteringen in het Noordzeekanaal, vermeld in de missive van den minister van waterstaat, handel en nijverheid aan burgemeester en wethouders der gemeente Amsterdam, d.d. 21 Maart 1898.

Die verbeteringen zouden volgens bedoeld schrijven omvatten:

A. de vervanging van de draaibrug in den Rijksweg door een stoompontveer.

B. de vervanging van de beide spoorwegbruggen over het kanaal door nieuwe draaibruggen met een doorvaartopening van 55 M.

C. eene doorgaande verruiming van het kanaalprofiel tot een bodembreedte van 50 M. ter diepte van 10.30 N.A.P.

De gezamenlijke kosten dezer werken werden daarbij door den Minister geraamd op eene som van 7 à 8 millioen gulden.

Terwijl in het bovenstaande aard en omvang der uit te voeren werken waarschijnlijk voldoende zullen zijn geteekend, kan uwe commissie thans overgaan tot het uitbrengen van het verslag over hetgeen sedert het tot stand komen dier wet is verricht.

Ten einde in dit verslag u tevens een beeld van den tegenwoordigen stand der werkzaamheden, op eigen aanschouwing gegrond, te kunnen geven, heeft uwe commissie het noodig geacht een bezoek aan de in uitvoering zijnde werken te brengen.

Zij werd in dit gedeelte van haar taak krachtig bijgestaan door den hoofdingenieur van 's Rijkswaterstaat in het 9e district, den heer P. H. Kemper, en den ingenieur van 's Rijkswaterstaat den heer H. van Oordt, onder wier leiding zij op den 15n October met het Rijksvaartuig »Zuiderzee" het kanaal bezocht.

De eerste begrooting, waarop een post voorkomt naar aanleiding van de hier bovengenoemde wet van 24 Juli 1899, is de begrooting voor het jaar 1900.

Daarop wordt uitgetrokken een bedrag van f 500,000 voor het maken van de stoompont voor het veer te Velsen met bijbehoorende werken.

Op de begrooting voor het jaar 1901 staat een post van f 1,000,000 welke verdeeld wordt als volgt:

aanleg van het pontveer te Velsen	f 485,000
onderbouw spoorwegbrug te Velsen	» 450,000
kanaalverruiming	» 65,000

terwijl op de begrooting van het jaar 1902 is geraamd een som van f 750,000, waarvan bestemd is voor den aanleg van het pontveer te Velsen f 63.356 en voor de verdieping van de buitenhaven te IJmuiden f 35.000, terwijl het overschietende bedrag bestemd is voor den bouw van de spoorwegbrug te Velsen en onteigening ten behoeve van de spoorwegbrug aan de Hem.

Wat zal nu, aangenomen dat de begrooting voor 1902 door de wetgevende macht zal zijn goedgekeurd, voor het alsdan in totaal beschikbaar gestelde bedrag van f 2,250,000, zijn of worden verkregen van de boven sub A—D omschreven werken?

1o. *Het pontveer te Velsen.*

A. *De stoomponten.*

Op 13/14 Februari 1900 is door den Staat met de Naamlooze Vennootschap »De Maas", een onderhandsch contract gesloten, waarbij deze zich tot het maken en leveren van twee stalen raderstoomponten ten dienste van het veer in den Rijksstraatweg te Velsen verbindt voor een bedrag van f 360,000.

De eerste volledige oplevering der ponten moest geschieden uiterlijk 31 December 1900, de definitieve uiterlijk 90 dagen later, dus pl. m. 1 April 1901.

Omtrent deze ponten zij hier medegedeeld, dat zij bij een lengte van 37 M. een breedte van 15 M. over de raderkasten zullen verkrijgen.

Zij zullen een tramtrein, bestaande uit een locomotief en drie wagens, kunnen dragen.

Elke pont krijgt twee compound machines, elk van 200 I.P.K. Deze machines zijn niet ontkoppelbaar. De vraag doet zich voor of het niet gewenscht ware, dat ter bevordering van snel sturen en wenden. de machines ontkoppelbaar zouden worden gemaakt.

Een der ponten ligt geheel gereed in het kanaal, de andere zal spoedig gereed zijn.

Het voornemen bestaat om, nadat de noodige proefvaarten zullen hebben plaats gehad, hetgeen met het oog op het voldoen bij ijsbezwaar in den aanstaanden winter zal geschieden, de ponten in Maart of April 1902 in dienst te stellen.

Alsdan zal een aanvang kunnen worden gemaakt met de opruiming der straatweg-(voet)brug, welke opruiming dus in den loop van het jaar 1902 kan worden te gemoet gezien.

B. *Woningen voor het dienstpersoneel.*

Bij bestek no. 55 is op 22 Februari 1900 aanbesteed het maken van 2 blokken, elk van vier woningen, voor dienstpersoneel en van eenige bestratingen ten behoeve van het stoompontveer. De raming bedroeg f 29,900.

Aannemer is geworden T. Zyp te Purmerland (Ilpendam) voor een bedrag van f 31,130.

Het aanbestede is opgeleverd op 9 Februari 1901.

Binnenkort zal worden aanbesteed de bouw van nog 5 woningen, een magazijn en steenkolen-bergplaats.

C. *Havens en aanlegplaatsen.*

Aangezien voor den aanleg van het veer en daarmede in verband staande werken, onteigening van eenige perceelen noodig was, is op voordracht van den minister van waterstaat, handel en nijverheid een daartoe strekkend wetsontwerp ingediend.

De wet is in de Staten-Generaal aangenomen. (Wet van 9 April 1900 »Staatsblad no. 51.)

Bij bestek no. 229 is op 20 December 1900 aanbesteed het maken van de havens en aanlegplaatsen met bijbehoorende werken, en het opruimen der voetbrug. De raming bedroeg f 429,300.

Aannemer is geworden G. L. Buve te Haarlem, voor een bedrag van f 409,800.

De tijd van oplevering is voor de oeveraanlegplaatsen 11 November 1901, en voor geheele werk 7 September 1902.

De haven aan de noordzijde van het kanaal is nagenoeg gereed; van die aan de zuidzijde is de fundeering voltooid; het metselwerk is bijna tot de volle hoogte opgetrokken.

Van de oeverlandingsplaatsen is die aan den noordkant geheel, die aan den zuidkant bijna gereed.

In bovengenoemd bestek is mede begrepen het verruimen van de kanaalbocht bij Velsen (ter weerszijde van de havens) over een totale lengte van 785 M. De vaargeul zal dan een bodembreedte verkrijgen van 60 M., bij een diepte van 10.30 N. A. P.

De oevers worden komvormig weggebaggerd, ten einde den ijsbreker in staat te stellen het ijs voor de oeveraanlegplaatsen te kunnen breken.

Tegelijk met de havens en aanlegplaatsen is aanbesteed (bestek No. 228) het maken en opstellen der toegangsbruggen met hameigebinten en bewegingsinrichtingen voor de 4 aanlegplaatsen.

De raming bedroeg f 34,000. Aanneemster is geworden de Naamlooze Vennootschap «Constructiewerkplaatsen» te Winschoten, voor een bedrag van f 28,800. Tijd van oplevering is, nadat hij 2 maal is verlengd geworden, voor 2 bruggen (aan de fabriek gereed) 5 November 1901, voor de beide laatste 7 September 1902.

2o. *De spoorwegbrug te Velsen* (nieuwe Velserbrug).

Door de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij, aan wie door den minister Lely, gelijk in de Memorie van Toelichting van de Wet van 1899 is vermeld, verzocht was voorloopige ontwerpen met raming van kosten te doen opmaken voor nieuwe draaibruggen bij de Hem en te Velsen, is in opdracht van dien Minister voor rekening van den Staat op 26 November 1900 aanbesteed:

A. een gedeelte van den *onderbouw* voor die brug.

De raming bedroeg f 412,000. Aannemer is geworden M. J. van Hattem te Beverwijk voor een bedrag van f 393,000.

De termijn van oplevering is 1 November 1901 voor den draaipijler, den beveiligingspijler en het baggerwerk, 1 Juli 1902 voor het geheele werk.

De draaipijler is gereed, de steunpijler nagenoeg, terwijl men bezig is met het op diepte brengen van den westelijken beveiligingspijler.

De oostelijke beveiligingspijler kan eerst na het opruimen der bestaande spoorwegbrug worden gemaakt.

Aan de landhoofden wordt gewerkt.

B. De *bovenbouw* voor die brug, op 10 Juli 1901.

De raming bedroeg f 420,000. Aanneemster is geworden de Société Anonyme John Cockerill te Seraing voor f 335,218.

De termijn van oplevering is 31 December 1902, tenzij de vorderingen van de werken voor den onderbouw zulks mocht beletten.

Daar voor de verlegging van de spoorwegen Haarlem—Uitgeest en Velsen—IJmuiden de onteigening van eenige perceelen noodig was, is een daartoe strekkend wetsontwerp door den minister van waterstaat, handel en nijverheid ingediend. De wet is door de Staten-Generaal aangenomen. Wet van 10 Juli 1900 (Staatsblad No. 131).

Uit de het wetsontwerp vergezellende Memorie van Toelichting blijkt in hoofdzaak het volgende:

Nader overleg met den minister van oorlog heeft er toe geleid uit militaire overwegingen de spoorstaafhoogte te verminderen van 8 M. boven N.A.P., gelijk was ontworpen, tot 7 M. boven N.A.P., waardoor over 30 M. een vrije doorvaarthoogte van 6,48 boven den normalen kanaalwaterstand van 0,50 ÷ N.A.P. zal worden verkregen.

De bouw der brug vordert de omlegging en ophooging van de spoorwegbaan Haarlem—Uitgeest over ruim 3000 M. lengte, die van de spoorwegbaan naar IJmuiden van ongeveer 800 M.

Te Velsen zal een nieuw station moeten worden gebouwd met een spoorstaafhoogte gelijk aan die van de brug van 7 M. boven N.A.P.; de tegenwoordige bedraagt 4.13 M. boven N.A.P.

De bediening der brug zal door electrische beweegkracht geschieden.

De kosten van het werk worden geraamd op f 1,452,000.

Omtrent deze werken kan worden medegedeeld, dat eerst nadat de bovenbouw zal zijn opgeleverd (31 December 1902) een aanvang zal kunnen worden gemaakt met het aanbrengen van de installatie voor de electrische beweegkracht voor de brug.

De Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij heeft tot nu toe nog niet de volledige beschikking verkregen over de perceelen noodig tot het omleggen der sporen en den bouw van het nieuwe station te Velsen.

In verband met de bij Velsen uit te voeren werken is nog op 22 Februari 1900 door het Rijk aanbesteed het opruimen van de inrichtingen, vormende de bergplaats van reserve-deuren der oude Noordzeesluizen te Velsen en het maken van een nieuwe berg- en herstelplaats voor deze deuren te IJmuiden. De raming bedroeg f 20,550·

Aannemer is geworden J. C. van Vendeloo te Velsen voor f 16,844.

Het werk is opgeleverd 12 Maart 1901. De deuren zijn overgebracht naar IJmuiden.

3o. *Uitdieping buitenhaven IJmuiden.*

Bij bestek No. 7 is op 1 November 1900 aanbesteed het verdiepen en onderhouden van de Noordzeehaven met het buitenkanaal en de buitentoeleidingskanalen naar de sluizen en het onderhouden van de havenhoofden en golfbrekers met de daarbij behoorende werktuigen, sporen en loodsen te IJmuiden van 1 Juli 1901 tot en met 30 Juni 1906, behoorende tot de werken ter verbetering van het Noordzeekanaal ingevolge de Wet van 24 Juli 1899 (*Staatsblad* No. 195), zoomede het onderhoud van het kanaal. De raming bedroeg f 1,925,000, of f 385,000 per jaar.

Aannemers zijn geworden A. Volker Lzn. te Sliedrecht en P. A. Bos te Gorinchem.

Op rekening van de werken ter verbetering van het kanaal komt een bedrag van f 210,000.

Ten einde het binnenkomen van de schepen en den toegang tot het buitenkanaal gemakkelijker te maken, zal de geul in de buitenhaven te IJmuiden komvormig verbreed en uitgediept worden.

De verbreeding bedraagt over de grootste breedte 100 M. De diepte van de geul in de haven, alsmede van het buitenkanaal en buitentoeleidingskanaal naar de groote schutsluis wordt op 10.50 M. beneden N.A.P. gebracht.

Op 30 Juni 1902 moet zijn voltooid de verbreeding; op 30 Juni 1905 moet het geheele werk worden opgeleverd en tot en met 30 Juni 1906 worden onderhouden.

Andere aanbestedingen dan de hier genoemde hebben niet plaats gehad.

In het geheel is alzoo aanbesteed voor een bedrag van f 1,784,792.

Hiervoor is of zal worden verkregen:

Het pontveer te Velsen in het voorjaar van 1902, daarna opruiming der voetbrug vóór of op 1 September 1902.

De nieuwe spoorbrug bij Velsen (zonder aansluiting en omlegging der sporen) op 31 December 1902.

Verplaatsing van de bergplaats voor de sluisdeuren van Velsen naar IJmuiden (voltooid).

Verbreeding en uitdieping der buitenhaven van IJmuiden op 30 Juni 1905.

Van de bij Memorie van Toelichting genoemde werken blijven thans nog twee over, ten behoeve waarvan nog geen aanbesteding is geschied.

Het zijn:

1o. *De Hembrug.*

Gelijk gezegd, was het voornemen van den minister Lely om aan die brug te geven een spoorstaafhoogte van 8 M. boven N.A.P., waardoor bij gesloten stand der brug over een breedte van ongeveer 30 M. een vrije doorvaarthoogte van 7 M. zou worden verkregen.

Met het oog op de belangen van kust en tradervaart, is echter door genoemden Minister nader overwogen, of aan die brug niet zoodanige hoogte zou kunnen worden gegeven, dat de in die vaart gebezigde booten onder de *gesloten* brug zouden kunnen doorvaren, nadat hare masten en schoorsteenen strijkbaar zouden zijn gemaakt.

De nieuwe spoorstaafhoogte zou dan worden 12 M. boven N.A.P., de doorvaarthoogte 11 M. boven N.A.P.

Dit plan van den Minister vond bij uwe Kamer, toen deswege haar advies werd gevraagd, gelijk u bekend zal zijn, volle instemming.

In de missive uwer Kamer, dd. 26 Mei 1900, gericht aan Burgemeester en Wethouders, door wier tusschenkomst de Minister ons gevoelen had gevraagd, schreef de Kamer dan ook, dat zij met groote vreugde had vernomen, dat door Zijne Excellentie een zoodanige verhooging der Hembrug in ernstige overweging was genomen.

De Kamer toch meende, dat al zouden ook steeds de spoorwegbruggen over het Noordzeekanaal een niet te miskennen belemmering voor de vaart blijven, een hoogteligging als aangeduid, waardoor meer dan de helft van het aantal schepen vrijelijk onder de brug zal kunnen doorvaren, het bezwaar aan het bestaan der brug verbonden zeker zeer aanmerkelijk zoude verminderen.

De minister van waterstaat, handel en nijverheid, welke reeds voor het ontwerp van de eerstbedoelde brug in overleg getreden was met de Hollandsche IJzeren Spoorweg-Maatschappij, heeft door deze een project voor de hoogere brug doen opmaken.

Intusschen is der Commissie bekend, dat voor de noodige wet ter onteigening, welke in allen gevalle, hetzij een lagere, hetzij de hoogere brug zal worden gebouwd, wordt vereischt, bij het aftreden van den vorigen Minister een ontwerp in gereedheid was gebracht.

Kon afgescheiden van de te nemen beslissing in zake de hoogte der brug dit wetsontwerp intusschen ter verdere behandeling worden ingediend, dan zoude de mogelijkheid ontstaan, dat de toch reeds lange termijn, binnen welke de voor den aanleg noodige gronden ter beschikking zullen zijn, aanmerkelijk zal kunnen worden verkort.

2o. *De uitbaggering* (verbreeding) *van het kanaal en de boordvoorziening.*

Behalve de reeds genoemde verdieping van het kanaal in de bocht bij Velsen en van het binnen-toeleidingskanaal, welke laatste in den aanvang van 1900 is geschied, is noch met de verruiming van het kanaal zelf, noch met de voorziening der oevers een aanvang gemaakt.

De Commissie waardeert het zeer, dat allereerst aandacht is geschonken aan wat moet geschieden om te geraken tot verbetering der bruggen, die in hun tegenwoordigen staat eigenlijk de grootste belemmering voor de vaart van groote schepen op het kanaal vormen.

Zij is echter van oordeel, dat naast krachtige doorzetting van de te dier zake ontworpen maatregelen, het noodig wordt alle aandacht te schenken aan datgene, wat naast de verbetering der bruggen moet strekken om het kanaal ten volle aan zijne bestemming te doen beantwoorden, namelijk de verruiming van het kanaalprofiel, opdat wanneer de nieuwe bruggen voor het verkeer gereed zijn opgeleverd, tevens de geheele verruiming haar beslag zal verkregen hebben.

Ten slotte wenscht de Commissie nog de aandacht te vestigen op een werk, hetwelk thans, onafhankelijk van de wet van 1899, aan het kanaal wordt uitgevoerd, namelijk het aanbrengen van een rolschuif in de spuisluis bij de oude sluis te IJmuiden.

Het zal nu namelijk mogelijk worden, wat tot dusverre, waar alleen deuren in de spuisluis bestonden, niet kon geschieden, ten allen tijde met spuien te beginnen, het te beperken of daarmede op te houden.

Hierdoor wordt een voordeel voor de scheepvaart verkregen, omdat men thans door het neerlaten der rolschuif dadelijk de te groote strooming, vooral in de bruggen hinderlijk, die door het spuien ontstaat, zal kunnen doen ophouden.

De Commissie meent hiermede haar overzicht van den stand der werkzaamheden te kunnen besluiten en stelt zich voor, binnen niet te langen tijd u omtrent den voortgang van het werk te rapporteeren.

Bij de veertigjarige dienstvervulling van W. F. Leemans.

De heer Leemans, hoofdinspecteur van den Waterstaat, vierde op den 1sten dezer het feest zijner 40-jarige dienstvervulling als Rijksambtenaar. Wij zijn van oordeel, dat deze dag in dit blad niet onopgemerkt mag voorbijgaan. Hoewel ons doel niet is, een volledige levensbeschrijving van den heer Leemans te geven, willen wij toch de hoofdpunten in dit belangrijk en succesvol leven memoreeren.

Wilhelmus François Leemans werd 13 September 1841 te Leiden geboren. Zijn vader, Dr. C. Leemans, was conservator der Leidsche oudheidkundige musea, en een der beroemdste oudheidkundigen en Egyptologen uit de 19e eeuw, wiens werken niet alleen hier te lande, maar ook in het buitenland zeer gewaardeerd werden. De heer Leemans heeft zijn vader tot 1895 mogen behouden. Zijn moeder was van Fransche afkomst en leeft nog.

Wij zullen er ons van onthouden om, gelijk tegenwoordig nog wel eens geschiedt, uit deze afstamming, des heeren Leemans' karakter af te leiden, om dan aan te toonen hoe schoon die gegevens met de werkelijkheid kloppen. Wij zullen alleen dit opmerken, dat, al had de heer Leemans stof in zich voor den kamergeleerde, de omstandigheden hem meer in praktischen zin gevormd hebben zonder dat daarom de theoretische kennis is verwaarloosd. Ook heeft hij het geluk gehad, dat hem reeds op een leeftijd, waar anderen nog een ondergeschikte rol spelen, werkzaamheden werden toevertrouwd, die anders aan ouderen plegen te worden opgedragen.

In 1858 onmiddellijk in het 2e studiejaar der Delftsche Akademie toegelaten zijnde, promoveerde hij in 1861 tot civiel-ingenieur. Met ingang van 1 November 1861 tot Surnumerair bij den Waterstaat benoemd, werd hij toegevoegd aan den toenmaligen Hoofdinspecteur van der Kun, een man, aan wien het vaderland veel te danken heeft en die in het bijzonder op spoorweggebied uitblonk. De woorden, die de heer Leemans in de vergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs van 13 Februari 1894 aan van der Kun wijdde,

toonen aan hoe hoog hij hem schatte. Dat de waardeering wederkeerig was, wordt bewezen doordat de heer LEEMANS nadat hij in het begin van 1863 werkzaam gesteld was bij de vernieuwing der sluis te Steenenhoek, en nadat hij op 1 October 1863 tot Aspirant-Ingenieur was bevorderd, op 15 November 1863 belast werd met de waarneming der betrekking van arrondissements-ingenieur in het 2e of midden-arrondissement van Noord-Brabant, ter standplaats 's-Hertogenbosch. Reeds 15 Februari 1864 werd hem deze betrekking, een der belangrijkste van de toenmalige arrondissements-dienstkringen, definitief opgedragen.

Als zoodanig werd bijna onmiddellijk na zijn optreden aan hem met zijn ambtgenoot MAZEL te Breda opgedragen, een ontwerp voor de verlegging van den Maasmond in den geest van het in het begin der 19de eeuw door KRAYENHOFF opgemaakte in te dienen. Aan deze omvangrijke opdracht werd in 1865 door beide heeren voldaan.

De heer LEEMANS werd met 1 Jan. 1867 tot Ingenieur van den Waterstaat benoemd. Zijn ruime blik bleek reeds toen uit een aanvrage met Mr. D. J. M. P. MULDER en N. H. NIERSTRASZ in 1867 om concessie tot den aanleg van buurtspoorwegen. Wie ziet, hoeveel van die wegen er thans zijn, kan begrijpen, hoe de toen ondervonden tegenwerking den voortvarenden man moest grieven (zie zijn mededeeling in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 8 Februari 1898). Ten gevolge van zijn andere bezigheden heeft hij zich echter later met dit onderwerp niet kunnen inlaten.

Te 's-Hertogenbosch had de heer LEEMANS allerlei en velerlei arbeid, de provinciale waterstaat was nog met dien van het Rijk vereenigd, en tot zijn arrondissement behoorden wegen, rivieren, kanalen, overlaten, dijken, kortom zoo goed als alles, waarmede een waterstaats-ingenieur bekend behoort te zijn. Hij was onderwijl, toen zijn in het eerste arrondissement werkzame ambtgenoot zijn betrekking wegens ziekte moest opgeven, bovendien daarmede belast van 6 Juni tot 15 December 1867.

Op 1 Mei 1870 naar het noordelijk arrondissement van Overijssel, ter standplaats Kampen, verplaatst, was waarschijnlijk de hoofdreden dezer verplaatsing, dat men van zijn werkkracht wenschte gebruik te maken bij de toen kort te voren gevoteerde verbetering van den waterweg van Zwolle naar zee. Maar merkwaardig is toch ook, in verband met den datum 1 Mei 1870, het feit, dat bij Koninklijk besluit van 4 Mei 1870 een Staatscommissie werd ingesteld ter beoordeeling van de door J. S. Bos c. s. (vroeger de Nederlandsche maatschappij voor grondkrediet) aangevraagde concessie voor het indijken, droogmaken en in cultuur brengen van het zuidelijk deel der Zuiderzee, volgens de plannen van BEIJERINCK en STIELTJES. De heer LEEMANS werd lid en secretaris dezer commissie, en wij zeggen niet te veel met de bewering, dat het aanvankelijk succes dezer commissie, belichaamd in een door Minister Heemskerk ingediend wetsontwerp, voor een zeer groot deel aan den heer LEEMANS te danken is. Zij bracht haar verslag uit in 1873, terwijl nog onder de leiding van den heer LEEMANS doorden Ingenieur HAVELAAR boringen in de Zuiderzee verricht werden. Het Ministerie Kappeijne van de Coppello—Tak van Poortvliet trok het genoemde wetsontwerp in.

Tot de verbetering van den waterweg van Zwolle naar zee behoorde de verbreeding der Willemstraat en de bouw eener schutsluis te Katerveer, waarbij de Ingenieur C. DE BRUYN onder de orders van den heer L. diende. Verder behoorde daartoe de IJssel beneden Katerveer, die versmald werd, terwijl de Ketelleidammen met 800 M. werden verlengd, en het Keteldiep bovendien versmald werd. Het Ganzendiep werd beteugeld en het Rechtediep afgedamt met slechts eene geringe opening. Thans heeft de scheepvaart op den IJssel beneden Katerveer nimmer last van watergebrek.

Bovendien werd aan het Zwolsche Diep (den mond van het Zwarte Water) veel gewerkt. Als particulier ingenieur werd in dezen tijd door den heer LEEMANS orde gesteld op de droogmakerij de Koekoek. Deze polder was reeds eenmaal droog geweest, doch na eenige dagen weder ondergeloopen. De heer LEEMANS begon met de vorming van een slikfonds en den aanleg van een ringdijk. Dit werk, waaraan hij zich tot 1889 bleef wijden, is thans gereed, zoodat binnenkort de drooglegging zal kunnen plaats hebben.

Toen 1 Januari 1875 de groote rivieren onder den hoofdingenieur ROSE van den overigen Waterstaatsdienst werden gescheiden, en hem vergund werd, de Ingenieurs der verschillende rivier-arrondissementen uit te kiezen, spreekt het van zelf, dat deze hoofdambtenaar, die den heer LEEMANS 3 jaren te 's-Hertogenbosch onder zijn orders gehad had en hem had leeren waardeeren, hem voor den IJssel, het Zwarte Water en het Zwolsche Diep koos; deze rivieren werden tot het 3e rivier-arrondissement vereenigd. Zijn standplaats bleef te Kampen gevestigd. Bovendien bleef hij belast met den dienst van de Willemsvaart, die tot den waterweg van Zwolle naar zee behoorde, echter niet onder den hoofdingenieur ROSE, maar onder dien van Overijssel. Het is een oude spreuk, dat het moeilijk gaat twee heeren te dienen, wij zien haar bewaarheid doordat de heer LEEMANS op zijn verzoek met 1 Januari 1876 van het op de Willemsvaart betrekkelijk deel van zijn dienst ontheven werd.

Toen op de voordracht van den eersten Minister van Waterstaat, TAK VAN POORTVLIET, een Staatscommissie voor den waterweg van Rotterdam naar Zee was ingesteld, en de Inspecteur CALAND, die tot dien tijd met de vorming daarvan belast was, zijn ontheffing van dit gedeelte van zijn dienst verzocht en verkreeg, sprak het bijna van zelf, dat de Hoofdingenieur ROSE, tot wiens ressort die waterweg werd gebracht, den heer LEEMANS wiens werk te Kampen ongeveer was afgedaan, voordroeg voor ingenieur van den Rotterdamschen Waterweg. Hem werd als zoodanig met ingang van 1 Augustus 1878 Hoek van Holland aangewezen als standplaats, welke hij 1 November 1880 met Rotterdam verwisselde. Hoewel hij geen lid was van de genoemde Staatscommissie, was zijn aandeel in de totstandkoming van haar verslag zoo belangrijk, dat men gerust mag zeggen, dat het voor een groot deel van hem afkomstig is.

Wij zullen niet uitweiden over den waterweg van Rotterdam naar Zee, waaraan de heer LEEMANS zich tien jaren lang met zijn volle werkkracht gewijd heeft, doch slechts aanhalen wat de heer J. W. WELCKER, zijn opvolger, in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 11 Nov. 1890 zeide: „Het zou niet voegen, hier den naam te noemen „nu hij in ons midden is en dat zelf niet zou willen, doch „deze vergadering is wel de plaats om te verklaren, dat wat „tot stand werd gebracht en bereikt voor een zeer aanzienlijk „deel is te danken aan zijn groote volharding en werk„kracht."

Een der ambtgenooten van den heer LEEMANS had den titel van Eerstaanwezend Ingenieur verkregen. Daar de opmerking gemaakt was, dat de verbetering van den Rotterdamschen waterweg minstens een even belangrijke werkkring uitmaakte, werd hem met 1 October 1886 dezelfde titel toegekend, terwijl tevens werd bepaald dat hij niet meer onder den Hoofdingenieur in het 2e Rivierdistrict, maar onder de onmiddellijke orders van den heer ROSE (toen Inspecteur) zou dienen. Hij behield denzelfden dienst (intusschen sedert 1883 vervormd tot het 6e rivier-arrondissement, terwijl daaronder in 1881 ook de rivier van Krimpen tot Rotterdam gebracht was) ook bij zijn benoeming tot Hoofdingenieur met ingang van 1 November 1887.

In een werk, door verschillende vereerders van Dr. C. LEEMANS in 1884 in het licht gegeven en aan dien geleerde opgedragen ter eere van een ambtsjubilé, was hem zeker niet het minst welkom een door zijn zoon samengestelde beschrijving van den Rotterdamschen waterweg.

In 1885 deed de heer LEEMANS met den Ingenieur F. DOFFEGNIES een reis naar Engeland tot onderzoek naar de wijze, waarop aldaar gezonken schepen uit vaarwaters verwijderd worden. Kort daarna werd door hen een rapport over de lichting van de *Edward Eccles* uitgebracht, terwijl bovendien het practisch gevolg was de oprichting van een Bergingsmaatschappij te Maassluis, die later is hervormd in de Nieuwe Bergingsmaatschappij, welke nog steeds nuttige diensten bewijst aan den Rotterdamschen handel, hoewel niet ten voordeele van haar eigen kas.

Op 13 September 1887 hield de heer LEEMANS eene voordracht in het Kon. Inst. van Ing. over den afvoer van den IJssel en den Zuiderzee-bodem in verband met het door de Zuiderzee-vereeniging ontworpen IJsselmeer.

Na het overlijden van den heer ROSE, die door den heer VAN DIESEN werd opgevolgd, werd de heer LEEMANS met 1 Juni 1888 ontheven van zijn dienst te Rotterdam, en ter vervanging van laatstgenoemden ter standplaats 's-Gravenhage belast met het beheer der groote rivieren, waartoe behalve de dienst van zijnen voorganger nog de Rotterdamsche waterweg werd gebracht.

Weder werd hier zeer veel van den heer LEEMANS geëischt, daar hij als hulp op zijn bureau niet als zijn voorgangers en opvol-

gers, een ervaren Ingenieur, doch een jong Aspirant-Ingenieur had.

Uit dezen tijd dateert een voordracht, op 11 Nov. 1890 in het Kon. Inst. van Ing. gehouden over den waterweg van Rotterdam naar den Rijn, waarin in het bijzonder de verbetering van de Waal volgens het stelsel van den Franschen Inspecteur-Generaal FARGUE, welke verbetering tijdens het Hoofdingenieurschap van den heer LEEMANS tot stand kwam, besproken wordt.

Als Hoofdingenieur der rivieren was hij tevens technisch commissaris voor de Rijnvaart-aangelegenheden.

Op 1 Januari 1892 werd de heer LEEMANS benoemd tot Inspecteur. Hij werd belast met de 2e Inspectie, onder welke o.a. ook het beheer der rivieren behoorde. Reeds kort na zijn optreden als zoodanig werd hij geroepen tot lid der bij Koninklijk besluit van 8 September 1892 ingestelde Staatscommissie voor de droogmaking der Zuiderzee. Een der 4 afdeelingen, in welke deze commissie zich verdeelde, die voor de technische en defensie-zaken, benoemde hem tot haar voorzitter, terwijl hij lid was van de 3 andere afdeelingen, iets wat met geen van de overige leden het geval was.

In 1895 werd hij ter vervanging van den Staatsraad Mr. ASSER benoemd tot commissaris voor Nederland bij de centrale commissie voor de Rijnvaart, welke commissie tevens gerechtshof in hoogste instantie is omtrent kwestiën voorkomende in verband met de Rijnvaart, en waarvan hij door toevallige omstandigheden de beide eerste jaren voorzitter was. Deze commissie houdt haar zittingen te Mannheim. Zijn uitlandigheid hiervoor duurt elk half jaar verscheidene weken.

Met 1 November 1898 verwisselde de heer LEEMANS de 2e Inspectie tegen de 1e; wellicht had de Regeering hierbij de bedoeling, dat hij ook het overige deel des lands uit een waterstaatsoogpunt in den grond zou leeren kennen, alvorens als hoofd van den Waterstaat op te treden. Dit laatste geschiedde 1 November 1900 door zijn benoeming tot Hoofdinspecteur.

Bij beschikking van den Minister van Koloniën van 23 December 1898 werd de heer LEEMANS onderwijl benoemd tot lid der Commissie, belast met het geven van een advies, hoe te handelen met betrekking tot de op bevel van dien Minister gestaakte werken in de Solo-vallei op Java. Daarbij moest ook de wijze waarop de toegang naar de haven van Soerabaja verbeterd behoorde te worden, behandeld worden. Men weet, dat deze commissie, die slechts uit 4 leden bestond, in 1900 een uitgebreid rapport uitbracht, dat in dit blad uitvoerig is besproken. De heer LEEMANS maakte ten behoeve van dit rapport eene reis naar Italië. De heer LEEMANS was in 1888 een der oprichters en sedert de drijvende kracht der vereeniging ter bevordering van de uitvoering van werken in het buitenland door Nederlanders. Omtrent hetgeen deze vereeniging tot nog toe heeft verricht, is het een en ander te vinden in het onlangs verschenen Levensbericht van J. G. W. FIJNJE VAN SALVERDA, door N. H. NIERSTRASZ, in de Verhandelingen van het Kon. Inst. van Ing. 1901/1902, blz. 108 en 109.

Hij is sedert eenige jaren commissaris der Nederlandsche Heidemaatschappij, en werd in 1900 benoemd tot commissaris der Holland-Amerika-lijn. Ook werd hij herhaaldelijk tot lid van het bestuur van het Kon. Inst. van Ing. gekozen, van welk lichaam hij tweemaal voorzitter was. Als zoodanig opende hij het VIe Internationale Binnen-Scheepvaartcongres in 1894 te 's-Gravenhage gehouden.

Hij is president der Commissie van Toezicht op het Weekblad *De Ingenieur.*

In 1892 werd den heer LEEMANS het voorzitterschap van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten aangeboden. Hij wenschte echter den Waterstaat niet vaarwel te zeggen.

Hij werd in 1890 ridder der orde van den Nederlandschen Leeuw, in 1892 ridder van de Pruisische Kroonorde 3e klasse.

Wij eindigen met den wensch, dat het den heer LEEMANS, die in de kracht des levens zijn 40-jarig feest op een wijze heeft mogen vieren als slechts aan weinigen ten deel valt, nog vele jaren vergund moge zijn om tot heil des lands werkzaam te zijn.

X.

Vakafdeeling voor Electrotechniek.

De te Hilversum den 19den Oct. gehouden vergadering was ondanks den afstand voor velen, goed bezocht onder de begunstiging van schoon weer, dat opwekte tot een geanimeerde behandeling van het goed voorziene programma.

Het jaarverslag getuigde van den toenemenden bloei der afdeeling en van groote werkzaamheid.

Het eindrapport der commissie, benoemd om de geheele kwestie der examens voor instrumentmakers en monteurs opnieuw volledig te onderzoeken, zal weldra worden uitgebracht, wanneer van alle ambachtsscholen en avondscholen in Nederland antwoord zal zijn ingekomen op de aan haar verzonden circulaire, inhoudende een voorstel omtrent de inrichting van een leerplan voor de opleiding van electriciens en van de af te nemen examens tot sluiting van den cursus.

Het optreden der nieuwe Regeering en de intrekking door haar van het wetsontwerp tot herziening van het tarief voor invoerrechten, heeft voorloopig het in deze materie uitgebracht verslag van de commissie van de orde afgevoerd, in afwachting van de indiening van een nieuw wetsontwerp.

De heer L. M. BARNET LYON, Dr. E. COHEN en C. L. R. E. MENGES vormen de commissie, die advies zal uitbrengen over de vraag of een Nederlandsche Octrooiwet ook voor de electrotechniek gewenscht is, en zulks naar aanleiding van het ontwerp van wet op de octrooien, gepubliceerd door de Vereeniging van voorstanders van een Nederlandsche Octrooiwet.

De wenschelijkheid werd uitgesproken van meerderen verkoop der Nederlandsche veiligheidsvoorschriften, die toch meer in overeenstemming zijn met de nieuwste eischen dan de buitenlandsche, waaraan men nog te zeer uit gewoonte schijnt te blijven hangen.

Bij de voortzetting der discussie over de in de vorige vergadering gehouden voordracht over het Brighton'sche tarieven-systeem en den hoogstverbruikmeter van ARTHUR WRIGHT, blijkt er geen principieel verschil te bestaan tusschen den inleider, den heer DE GELDER, en den heer KROEFF, die de beteekenis uiteenzette van den zoogenaamden „Verschiedenheitsfactor" en hoe die moet worden aangewend om tot den grondprijs van het tarief te geraken. Deze meende, dat een en ander niet duidelijk uit de voordracht bleek, waar tegenover de heer DE GELDER meedeelde, dat de prijs van de vaste kosten met inachtneming van dien factor berekend was.

De heeren HOFSTEDE CRULL en GRITTERS wezen nog met een enkel woord op de praktische gevolgen van de invoering van Wright's rabattarief, waarvan de conclusie was, dat ondanks de ook daarbij nog bestaande onnauwkeurigheid, toch een groote verbetering was verkregen.

In zijn voordracht over centraalstations voor electrische stroomlevering in kleinere gemeenten voerde de heer NAGTGLAS VERSTEEG verschillende redenen aan, waarom in ons land de vooruitzichten daarvan langzamerhand niet zoo gunstig zullen blijken te zijn als aanvankelijk wel is gedacht. Ook uit de later gevolgde discussie bleek het vertrouwen in die vooruitzichten niet bijzonder groot.

Voor de samenstelling van een statistiek van centraalstations voor electrische stroomlevering in Nederland vond de inleider groote waardeering. Dezen eersten arbeid van dien aard voor Nederland hoopt men voortaan jaarlijks door opneming van een soortgelijke statistiek in *De Ingenieur* te doen volgen.

Bleek reeds uit de eerste voordracht, dat een verbetering in de niet schitterende vooruitzichten van electrische centralen in kleine gemeenten wacht op de vinding van een economisch werkende lamp — de heer GRITTERS deed dat in zijne voordracht nog meer in het bijzonder uitkomen. Dàt is de hoofdkwestie — meer nog dan daling van de productiekosten.

Na een min of meer uitvoerige behandeling van de verschillende stelsels, welke zijn voorgesteld op het gebied van electrische verlichting door middel van den boog of door middel van gloeiing, volgde de behandeling van de resultaten met de groote modellen van de Nernstlampen, waarbij spreker tot de conclusie kwam, dat de gezonde kern dezer zaak grond geeft te hopen, dat men in de naaste toekomst over een derde lichtbron op electrisch gebied zal kunnen gaan beschikken. Daarmede zal een groote stap vooruit zijn gedaan, daar de omzetting van electricitett in licht door vacuumbuizen veel belovend is.

Ook de heer HOFSTEDE CRULL stemde in met de gunstige verwachtingen omtrent de Nernstlampen, op grond van reeds verkregen ervaring.

De aftreding van de heeren RAVENEK en BARNET LYON, gaf den Voorzitter gelegenheid hulde te brengen aan hun werkzaamheid voor de vakafdeeling, in het bijzonder aan

eerstgenoemde wegens diens veeljarige functie van de oprichting der Vereeniging voor Electrotechniek af. In hun plaats werden benoemd tot commissaris de heeren J. S. THEUNISSEN en L. H. N. DUFOUR, terwijl het bestuurslid C. D. NAGTGLAS VERSTEEGH door de vergadering tot secretaris werd aangewezen.

Voor de volgende vergadering is in uitzicht gesteld een inleiding over de wettelijke regeling van den sterkstroomaanleg door den heer HEINZELMAN, die dit onderwerp in de vorige vergadering reeds terloops heeft ter sprake gebracht.

Bij de bezichtiging der electrische centrale te Hilversum, die na afloop der vergadering plaats had, werd dankbaar gebruik gemaakt van de leiding van den directeur, Dr. TIENHOVEN, en van den heer NAGTGLAS VERSTEEGH.

Daarna werd door enkele leden een wandeltocht gemaakt naar Bussum, waar met het diner de eerste samenkomst in het derde afdeelingsjaar werd besloten.

Vakafdeeling voor Spoorwegbouw en Spoorwegexploitatie.

Aan de roepstem van het bestuur tot de leden voor de eerste vergadering in het 2de afdeelingsjaar was weder door zeer velen gevolg gegeven; zoo talrijk was de opkomst, dat het voorgebouw van het station te Amersfoort de opgekomenen werkelijk niet allen kon bevatten.

Maar ondanks deze belangstelling vond de voorzitter toch aanleiding de leden er aan te herinneren, dat deze vergaderingen vooral ook dienen, om elkander voor te lichten door mededeeling van ervaringen, die allen in hun dagelijkschen werkkring hebben. De kans is dan niet groot, dat het bestuur voor het beleggen van eene vergadering afstuit op het niet kunnen vinden van sprekers.

Evenwel had dit bezwaar ditmaal nog niet gegolden, want de heeren 's JACOB en MAAS GEESTERANUS hielden de aanwezigen eenige uren bezig over den bouw en de beveiliging van het gemeenschappelijk station te Amersfoort.

De heer 's JACOB kon daarbij beginnen bij de plaats waar men bijeen was, want die plaats zelf is een stuk van de geschiedenis der totstandkoming van het gemeenschappelijk station te Amersfoort. Aan den eenen kant zal deze geschiedenis velen lezers van *„de Ingenieur"* bekend zijn en aan den anderen kant vindt men haar weldra op deze plaats in het uitvoerig verslag; redenen waarom wij ons kunnen onthouden thans van de stipulatie van enkele hoofdmomenten. Gememoreerd worde hier, dat de mededeelingen van den heer 's JACOB vormden eene doelmatige inleiding tot de excursie, die na de vergadering over het spoorwegemplacement te Amerfoort werd gemaakt.

Eveneens was dat het geval met de voordracht over het meer speciale onderwerp, dat de tweede spreker op zeer onderhoudende wijze behandelde. Ook daarvoor kan een tot enkele regels beperkt résumé te dezer plaatse geen beteekenis hebben, waarom slechts wordt gewezen op het feit, dat de heer MAAS GEESTERANUS begrijpelijker wijze gebruik maakte van deze gelegenheid, om het leeken-oordeel, geuit in de pers terzake van de ondervonden vertraging bij de indienststelling van de nieuwe stationsinrichting, te beantwoorden. De voordracht op zichzelf reeds maakte het duidelijk, dat het gebruiken van een dergelijk samenstel maar niet zoo op het eerste oogenblik zonder haperen en à la minute mogelijk is. De lezing van de uitvoerige voordracht zal meer dan hier in het kort mogelijk is in het licht doen treden, dat de spreker met de inrichting dezer beveiliging een belangrijk werk met succes heeft tot stand gebracht.

Na het anderhalf-jarig bestaan der Vakafdeeling kwamen in deze vergadering voor het eerst aan de beurt het verslag over de werkzaamheden in de afgeloopen periode, de rekening en verantwoording van den penningmeester alsmede de begrooting voor het volgende jaar. Uit de beide eerste bleek de goede gang van zaken. De afdeeling bloeit wat verslag en rekening bewijzen. En een der goede gevolgen daarvan is zeker o.a., dat hier nu reeds in vervulling kan komen de aansporing van den algemeenen president, onlangs op een Instituuts-vergadering geuit, n.l. dat het goede voorbeeld van de vakafdeeling voor scheeps- en werktuigbouw, om uit eigen kas de Instituutsbibliotheek te steunen in het aanschaffen van nieuwe werken, navolging verdiende. Bij acclamatie vereenigde de vergadering zich met het voorstel van het bestuur om voor dat doel f 200 op de begrooting uit te trekken.

Verslag, rekening en begrooting werden zonder beraadslaging goedgekeurd.

Wegens de aftreding volgens rooster van den heer S. E. HAAGSMA als commissaris moest eene verkiezing voor deze functie plaats hebben. Gekozen werd de heer J. L. HUYZINGA.

Panama-Kanaal.

Door bemiddeling van Kolonel G. E. V. L. VAN ZUYLEN ontvingen wij inzage van een circulaire, door het bestuur der „Compagnie Nouvelle du Canal de Panama" den 10den October gericht aan de aandeelhouders dezer Maatschappij, waarin o.a. het volgende wordt medegedeeld. Het bestuur heeft de mogelijkheid overwogen van een cessie aan het Gouvernement der Vereenigde Staten van Noord-Amerika. De regeering van Columbia heeft op verzoek van het bestuur een bijzonderen gevolmachtigde gezonden naar Washington. Deze gevolmachtigde heeft, krachtens zijn opdracht, aan het bestuur officieel verklaard, dat zijn regeering geneigd was om, gehoor gevende aan de wenschen uitgedrukt door de regeering der Vereenigde Staten, vergunning te geven aan de maatschappij, om aan Amerika alle rechten en voorrechten over te brengen, hetgeen tot nu toe niet mogelijk was, wegens een formeele verbodsbepaling, die in de concessie-wet voorkomt. Hij heeft verder gevraagd om hem mede te deelen tegen welke voorwaarden en voor welken prijs die verkoop zou kunnen geschieden. De president van de „Isthmian Canal Commission" deed dezelfde vraag. Het bestuur is van oordeel, dat het zijn plicht is om deze vragen te beantwoorden, waartoe als basis zal moeten dienen, een zoo nauwkeurig mogelijke schatting van de waarde van de concessie en van de eigendommen der Maatschappij. Zij hoopt die schatting, waarvan de grondslag dient besproken te worden met de „Isthmian Canal Commission", gereed te hebben voor de aanstaande December-zitting van het Congres der Vereenigde Staten. Daarna zal een algemeene vergadering gehouden worden van de Maatschappij.

Electrolytische beschadiging van buisleidingen door aardstroomen.

Berichten uit buitenlandsche tijdschriften.

I.

Het zal nu tien jaren geleden zijn sedert men in de Vereenigde Staten van N.-Amerika de ontdekking deed, dat de tegenstroomen der electrische banen soms in staat zijn, in den loop des tijds langzaam, maar onafgebroken, zekere beschadigingen aan het leidingsnet der gas- en waterbuizen te veroorzaken, die in vele steden zijn gewone duurzaamheid aanzienlijk deden dalen. Zij brachten maar al te zeer bezorgdheid teweeg, omdat zij hier en daar oorzaak waren van het breken van groote hoofdleidingen, zoodat enkele gedeelten omgelegd moesten worden. Waterwerken en electrische spoorbanen hadden groote onkosten te maken, deels door vernieuwing of omlegging van leidingen, deels door het zoeken naar en invoeren van hulpmiddelen om dergelijke storingen te voorkomen of althans zooveel mogelijk te beperken.

Hoe eenvoudig nu ook het verloop der electrolyse in de studeerkamer is aan te toonen, even veelzijdig en ingewikkeld is het verloop bij de gas- en waterleidingsbuizen, zoodat meer grondige kennis van de begeleidende omstandigheden, onder welke zij plaats had, in verschillende steden zeer gewenscht is.

Dikwerf trad daar, waar beschadiging te duchten was, deze niet op, elders, waar zij niet werd verwacht, werden buizen sterk beschadigd bevonden, zoodat alleen door vermelding van waarnemingen vergissingen of dwalingen te voorkomen zijn, want de werking der aardstroomen op de buizen hangt van zooveel verschillende factoren af, dat de totale uitkomst niet door een eenvoudige formule is uit te drukken. Zij zijn b.v. afhankelijk van de richting, de sterkte en den duur van den stroom, van de vochtigheid van den bodem, van de physische en chemische geaardheid van den bodem en van het grondwater, van de geaardheid der buizen, van de haar beveiligende dek- of verflagen, van de doorsnede der spoorstaven, de isoleering, de verbinding der lasschen, de ligging der buizen ten opzichte van de spoorstaven enz.

Waarom de ontdekking dezer nadeelige werking der aardstroomen in Amerika zooveel vroeger werd gemaakt, ligt ten deele in den soms zorgloozen aanleg, deels in de vroegere

exploitatie van electrische banen aldaar, welke in Europa tien jaren later in gebruik kwamen. Als wij dus van dergelijke kostbare verrassingen, electrolytische vernieling der buizen, wenschen verschoond te blijven, dan mogen wij niet verhelen, dat ook ten onzent deze langzame, maar zekere schadelijke werking in den loop van jaren optreden moet.

Daarom willen wij de methoden der onderzoekingen bespreken en de middelen nagaan, die met meer of minder gunstig gevolg werden toegepast. Hoofdzakelijk zullen Amerikaansche en Engelsche vakbladen worden gevolgd, om een oordeel dienaangaande te kunnen vellen en om verdere maatregelen te beramen, omdat, zooals gezegd is, deze verschijnselen evenmin hier buitengesloten zijn als aan gindsche zijde van den Oceaan.

Onderzoek naar electrolytische werkingen op de buizen der waterleiding te Dayton, Ohio,

door den ingenieur Harold P. Brown, uit het Amerikaansche blad: *Water and Gas Review* van October 1898.

Genoemde electricien, door het bestuur van de Dayton waterwerken daartoe aangewezen, bericht dienaangaande het volgende:

Ter verduidelijking zullen in het kort het verschijnsel, dat onder de algemeene benaming *Electrolyse* bekend is, en de oorzaken worden nagegaan, die bij de electrische banen, waarvan de spoorstaven tot teruggeleiding van den stroom dienden, zoo dikwerf een wijd uitgestrekte vernieling van de gas- en waterleidingsbuizen hebben veroorzaakt.

De stroom tot het drijven der wagens van stadsbanen gaat van de dynamos door den bedrijfs- of geleidingsdraad naar verschillende deelen der stad, door den motor van iederen wagen en door de wielen naar de spoorstaven. Om den stroomloop te voleinden, moet de stroom naar de negatieve pool van dynamos terugkeeren. Teneinde hiertoe te geraken staan twee wegen open: 1°. door de spoorstaven direct terug naar de dynamos, of 2°. door den vochtigen aardbodem naar de gas- en waterleidingsbuizen, welke de stroom volgt tot op een verwijdering van 300 tot 1000 M. van het krachtstation, waar hij de buizen verlaat en door den vochtigen grond naar de spoorstaven terugkeert.

Een electrische stroom in een geleidend fluidum, zooals water, ontleedt dit: de zuurstof en de zuren, als deze aanwezig zijn, worden aan de positieve of uitgangspool, de alkaliën aan de negatieve of ontvangstpool afgezet. Deze zuurstof vernielt het metaal aan de positieve plaat, terwijl de waterstof geen chemischen invloed op de negatieve plaat uitoefent.

Om te bepalen, in welk stadsdeel de stroom van de waterbuizen op de spoorstaven overgaat en de buizen vernielt, werden in alle straten met electrische banen proeven genomen tusschen den leidingsdraad en de spoorstaven, tusschen den leidingsdraad en de buizen en tusschen de buizen en de rails. Bij iederen hydrant langs de electrische banen werden waarnemingen gedaan voor elk der vier rails van het dubbele spoor.

Teneinde de aanteekeningen meer overzichtelijk te maken werden zij in een topografische kaart van de stad ingeschreven. De waterbuizen in het geheele gebied van het middendeel van Dayton, tusschen den Miami-stroom en het kanaal, zijn positief. Evenzoo ten Oosten van het kanaal, in de Brownstraat, verder ten Westen van de rivier langs de 3de straat tot Dale, langs de 5de straat tot Hawthorn en langs Washington en Germantown tot aan het einde der hoofd-waterleidingsbuizen, nabij Euclides.

De grootte van de electrolytische kracht hangt direct af van het verschil in spanning tusschen de positieve en de negatieve pool. Deze neemt toe door het aanwezig zijn van zuren of alkaliën in die stoffen, waarmede de pool in aanraking komt.

Een kleine ondichtheid in de gasbuizen, een kleine hoeveelheid zuur aan haar oppervlak, of de aanwezigheid van alkaliën in den bodem verhoogt de werking, en de stroom zelf vermindert den weerstand in de oplossing daardoor, dat hij het metaaloxyde in het water voert en tengevolge daarvan de werking versterkt. Deze toename van de werking der electrolyse wordt verhoogd door het roesten der laschplaten en door het losraken dier platen tengevolge van de schokken door de rijtuigwielen veroorzaakt. Het maximum van een electrolytischen neerslag van het ijzer verkrijgt men door een verzadigde oplossing van ammoniakzout. In een dergelijke oplossing werden meer dan 1.5 KG. binnen 24 uren door een stroom van 100 Amp. omgezet (opgelost) of dezelfde stroom lost in een gelijk tijdsverloop 10 KG. lood op. Loodverpakkingen (dichtingsmateriaal) en looden buizen, de verbindingen van de straatleidingen met de woonhuizen, zijn dus aan grootere beschadiging blootgesteld dan de ijzeren buizen.

Een spanningsverschil van $^1/_2$ Volt tusschen een looden buis en een spoorstaaf zal reeds invloed op de looden buis uitoefenen. Daarom is een groot gedeelte van de stad voor de looden pijpen en de mofverpakkingen van de gegoten buizen gevaarlijk. Voor deze laatste maakt echter de omstandigheid, dat de bovenkant van de mof der ijzeren buizen dichter bij de spoorstaven ligt dan het dichtingslood, dat dit laatste minder beschadigt wordt. In vochtigen grond is de werking op gegoten ijzer, dat niet voldoende door teer werd beveiligd, als volgt: Er wordt ijzeroxyde gevormd, dat een slechte geleider der electriciteit is, zoodat bij een gegeven spanningsverschil de wegtering des te langzamer voortschrijdt, naar mate de roestlaag dikker wordt.

De bodem, waarin de buizen gelegd zijn, levert echter, droog zijnde, een geheel andere reactie op als in vochtigen staat. Het teer schijnt dan in het algemeen geen beveiliging meer aan te bieden en de buis wordt overdekt met een laag zwart materiaal, dat met grafiet overeenkomt. Deze stof is een zeer goede geleider, die, inplaats van de werking te verminderen, haar verhoogt door vermindering van den weerstand op den weg, door den stroom doorloopen.

Daarenboven schijnen de steenen of het kiezel in de nabijheid der buizen electrolytisch met het metaal der buizen bedekt te zijn. Dezen toestand heeft Brown in geen andere stad waargenomen en het schijnt, dat hij vroeger ook niet werd opgemerkt.

In verschillende deelen der stad hebben een aantal opgravingen plaats gehad, om na te gaan hoe groot de beschadiging der buizen is en hoe groot de spanning moet zijn, om een ernstige beschadiging aan gegoten ijzeren buizen teweeg te brengen. Men vond, dat een spanning van 3 Volt en minder, een grafietachtigen uitslag veroorzaakt, die een dikte van 0.8 m.M. niet overschrijdt, terwijl het ijzer onder dien uitslag onbeschadigd schijnt te zijn. Bij een spanning van 3 tot $4^1/_2$ Volt neemt deze uitslag in dikte toe, die ongetwijfeld van den tijd afhangt, gedurende welken de buizen aan de betreffende spanning blootgesteld waren. Met een mes of een vijl kon men kleine holten in de buis opsporen van 1.6 tot 6.3 m.M. diepte. Bij hoogere spanning is deze invreting nog grooter.

Bij het aanteekenen van de electrische spanning is tevens het uur van den dag genoteerd, omdat zij van de grootte der belasting in het machinegebouw afhankelijk en dus op alle punten der stad verschillend is. Zoo hadden b.v. de buizen tegenover het machinegebouw van de People's Railway Company ten 5 uur 's namiddags 9 Volt + spanning, en wel gedurende den tijd van het grootste bedrijf, terwijl zij op hetzelfde punt ten 2 uur 's namiddags slechts 6 Volt + spanning bezaten. Gelijke verschillen traden op alle punten der stad op; voor elk afzonderlijk geval is de maximum waarneming genoteerd. Het is dus duidelijk, dat deze hooge spanningen slechts 2 tot 3 uur 's morgens en 's avonds duren, en dat gedurende den overigen tijd van den dag geringere spanningen voorkomen.

Om na te gaan of de beschadiging der buizen door electrolyse was veroorzaakt, werd een 6″ waterbuis in de Washingtonstraat nabij Mound zorgvuldig onderzocht, die ernstig beschadigd bleek te zijn. De spanning op dit punt bedroeg, gedurende den tijd van het sterkste bedrijf, 9 Volt +, gedurende het zwakkere bedrijf 6 Volt +. Deze buis was in 1874 gelegd. Een 4″ buis, vermoedelijk van dezelfde levering, mede in 1874 in de Loganstraat naast het kanaal gelegd, werd eveneens onderzocht. De aardbodem scheen volkomen dezelfde te zijn als die in de Washingtonstraat, maar de buis in de Loganstraat vertoonde geen sporen van electrische spanning; zij bevond zich ook op zoodanige plaats, dat zij geen stroom van het eene stadsdeel naar het andere kon overbrengen. Deze laatste buis was nog dik met teer bedekt, en na verwijdering dezer teerlaag, werd de oppervlakte zoo goed als nieuw bevonden.

Hieruit is af te leiden, dat de aardbodem niets bevatte wat een gegoten ijzeren buis kon beschadigen, terwijl beschadiging wel plaats had doordien de buis met een positieven stroom in contact stond. Andere buizen in die stadswijken, waar zij negatief tot de spoorstaven staan, werden onderzocht en volkomen onbeschadigd bevonden, terwijl bij

den voet en in de nabijheid der rails zich sporen van het bovenvermelde zwarte materiaal vertoonden. Het schijnt dus gewenscht, dat een deel der buizen in de Washingtonstraat en een evengroot gedeelte buizen der Loganstraat opgenomen, hydrostatisch beproefd en het verschil in de breukvastheid nagegaan wordt. Dit onderzoek zal vermoedelijk een nauwkeurigen grondslag opleveren voor de bepaling van de percentsgewijze beschadiging.

De buis in de Washingtonstraat, naast het bovenvermelde krachtstation, is ongetwijfeld, sedert de eerste exploitatie in het jaar 1888, aan electrolytische inwerking blootgesteldgeweest.

De som van de electrolytische vernieling staat in directe verhouding tot de stroomhoeveelheid en de tijdsruimte, waarin de buis aan den betreffenden stroom blootstond en is evenredig, omgekeerd aan de oppervlakte, waarmede zij met den aardbodem in aanraking stond. Een gedeelte van een 6″ leiding werd opgenomen, dicht bij het westelijk einde van de 5de straatbrug. Hier werd slechts een spanning van 4½ Volt gedurende den maximaaltijd waargenomen; ook deze buis was zeer beschadigd.

Zoodra de buis of haar omhulsel opgenomen en gedroogd was, veranderde haar oppervlakte meer en meer van kleur, ging in die van ijzerroest over en scheen veel harder te zijn geworden.

De buis van deze viaduct werd, naar wij vernemen, in 1888 gelegd en stond sedert de opening van het krachtstation in 1893 aan de electrische stroomen bloot.

(Wordt vervolgd.)

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Drooglegging Zuiderzee.

Naar wij vernemen, heeft de Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid aan het college voor de zeevisscherijen advies gevraagd omtrent de aan de visschers uit te keeren schadevergoeding bij eventueele droogmaking der Zuiderzee.

(Nieuwe Courant).

De Bethune.

In de jongste zitting van den gemeenteraad van Maarsseveen is besloten een adres te zenden aan Ged. Staten van Utrecht, naar aanleiding van een schrijven van den eigenaar-directeur van het Waterschap „De Bethune" in hoofdzaak behelzende, dat hij wegens het onthouden der bijdragen van de omliggende waterschappen en het niet tot stand komen van een Groot Waterschap beoosten de Vecht, tot zijn leedwezen Mei a. s. alle gebouwen zal sloopen en de bemaling staken.

»Overwegende, zegt het adres, de aanzienlijke schade, die onze gemeente zal lijden, indien plm. 232 H A. vruchtbaar land weer aan de golven worden prijs gegeven, daargelaten de plm. 270 H.A. onder de gemeente Tienhoven gelegen.

»Overwegende, dat waarlijk niet meer bewezen behoeft te worden het groot belang, dat niet alleen onze gemeente, maar de geheele omtrek heeft bij het behoud van het waterschap «De Bethune», wat trouwens reeds lang is gebleken uit tal van brieven en requesten van de meest bevoegde machten en grootste landeigenaren en wat daarenboven door de bevoegde machten is erkend, door de uitkeering van plm. f 70.000 consignatiepenningen, f 40.000 subsidie van het Rijk en f 40.000 van de provincie.

»Overwegende, dat het behoud van het Waterschap «De Bethune» niet beter kan worden gewaarborgd dan door de oprichting van een groot Waterschap beoosten de Vecht.

»Besluit:

»Waar het onderloopen van het Waterschap «De Bethune» niet alleen een ramp zou worden voor onze, maar ook voor alle omliggende gemeenten, Uw Edel Grootachtbaren beleefd en met den meesten ernst te verzoeken, de oprichting van een Grootwaterschap beoosten de Vecht te blijven voorstaan."

De rioleering van 's-Gravenhage voor den Raad van State.

In de op 30 October gehouden openbare vergadering van den Raad van State, afdeeling voor de geschillen van bestuur, werd behandeld: het beroep ingesteld door dijkgraaf en hoogheemraden van Delfland tegen het besluit van Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland dd. 18 Februari 1901, waarbij aan de gemeente' s-Gravenhage vergunning is verleend tot aanleg van eenige werken ten behoeve van de rioleering.

Uit het door Staatsraad mr. De Nerée van Babberich uitgebracht verslag bleek, dat dijkgraaf en hoogheemraden in hun appellatoir adres vragen vernietiging van het besluit van Gedep. Staten en niet-ontvankelijk-verklaring van het gemeentebestuur in zijn verzoek om vergunning zoolang dit verzoek niet is uitgestrekt tot verschillende andere werken, waarvoor dijkgraaf en hoogheemraden permissie moeten geven; subsidiair de vergunning niet te verleenen dan onder verschillende door dijkgraaf en hoogheemraden aangegeven voorwaarden. Voorts bleek, dat Ged. Staten, over het beroep gehoord, er op wezen dat h. i. ten onrechte het appellatoir adres niet bij den commissaris der Koningin is ingediend.

Door den voorzitter der vergadering, den vice-president van den Raad van State, gewezen op deze z. i. gewichtige quaestie van niet-ontvankelijkheid, verklaarde eehter mr. B. M. Vlielander Hein, die voor dijkgraaf en hoogheemraden opkwam, niet voornemens te zijn deze quaestie te bepleiten als geldende het hier alleen een zaak waarop door Gedep. Staten de aandacht gevestigd is, terwijl appellant's tegenpartij (de gemeente 's-Gravenhage) geen bezwaar van niet-ontvankelijkheid aangevoerd heeft.

Mr. Vlielander Hein, daarna de zaak zelve besprekende, herinnerde uit de geschiedenis dezer zaak, dat het hier geldt het zoogenaamde «diep-riool-stelsel», hetwelk door Den Haag is opgezet en dat tot een diepgaand geschil met Delfland heeft aanleiding gegeven. Het cardinale punt in deze was: het stoomgemaal, bestemd om uit het diep-riool den inhoud op te pompen en te brengen in het ververschingskanaal. Deze uitloozing wilde Delfland, wiens vergunning men daarvoor noodig had, niet. Dezerzijds werd daarom geëischt als voorwaarde, het maken van een persbuis om den rioolinhoud in zee te persen. Den Haag gaf hieraan aanvankelijk toe, maar verklaarde later van de onder bedoelde voorwaarde verleende vergunning geen gebruik te zullen maken. Inmiddels kwam de wet van 29 Mei 1899, krachtens welke men bij Gedeputeerde Staten kon komen om vergunning. En terwijl nu de gemeente 's-Gravenhage meende dat zij geen consent van Delfland noodig had voor het stoomgemaal, achtte Delfland zelf dat wel noodig. Gedeputeerde Staten nu beslisten, bij hun beschikking op het verzoek van Den Haag, niets omtrent dat geschil, maar handelden — aldus betoogde mr. Vlielander Hein — alsof dat van zelf sprak, dat de bedoelde persbuis zou tot stand komen, terwijl echter Gedeputeerden alleen vergunning verleenden voor een tijdelijke aandamming en een inlaat uit het Kanaal naar Scheveningen tot periodieke bespoeling van het riool in de Javastraat te 's-Gravenhage.

Deze vergunning achtte spr. in strijd met de wet van 1899, krachtens welke zij moet beheerschen elk complex van werken, waarvan het openbaar belang is erkend. Nu was het wel waar, dat men iemand geen vergunning kan opdringen, welke bij niet wil, maar de vergunning, zooals die hier gevraagd werd, had niet mogen worden verleend. Als voorwaarde had moeten gesteld zijn: het maken ook van die meerdere werken, die in deze noodig waren en waarvoor vergunning van Delfland werd vereischt.

Mr. W. Thorbecke, als gemachtigde van de gemeente 's-Gravenhage optredende, deed uitkomen, dat z.i. Gedeputeerde Staten door de wet van 1899 geroepen zijn, niet om te beslissen in hooger beroep tegen een, beslissing van een waterschapsbestuur, maar alleen om recht te doen waar men van een waterschapsbestuur geen recht kon krijgen en voorts met betrekking tot de vraag of de door Delfland gewenschte voorwaarden gesteld mogen worden, dat de vergunning onder geen andere voorwaarden kon gegeven worden dan die, welke op grond van de vergunning in het belang van het waterschap moeten worden gesteld. Er werd nu in deze door Delfland toestemming gegeven voor veel meer werken dan waarvoor vergunning is gevraagd. Slechts voor eenige werken, het maken van aandammingen en een inlaat, werd vergunning gevraagd en men kreeg toestemming ook voor een stoomgemaal en een persbuis. Dat de gemeente nu minder vroeg dan vroeger was het gevolg van de wet van 1899. Vroeger had men Delfland noodig voor verschillende werken, zoo o.a. voor de waterververschíng, welke heel wat voeten in de aarde heeft gehad. Men moest toen de voorwaarden van Delfland aanvaarden of men kreeg geen vergunning. Door de wet van 1899 werd dit anders, en was men niet meer zoo van Delfland afhankelijk. Dat nu aan Gedeputeerden voor minder werken vergunning werd aangevraagd, dan vroeger, vond zijn oorzaak hierin, dat de houding van de gemeente ten gevolge van de wet van 1899 was veranderd en men voor geen meerdere werken vergunning kon vragen, omdat die meerdere werken nog niet vastgesteld, de plannen er voor nog niet uitgewerkt waren.

Veder betoogde spr. dat de vergunning voor de meedere werken niet vereischt wordt door de verordening van Delfland, en dat door de vanwege de gemeente voorgenomen rioleertng, de waterververschingswerken niet zullen worden dienstig gemaakt voor een ander belang dan waarvoor zij gemaakt zijn, zooals door Dijkgraaf en Hoogheemraden wordt beweerd. Belemmering in de afstrooming van het boezemwater van Delfland, ten gevolge van de rioleering met het door Den Haag gewilde rioolstelssl, zal volgens spreker absoluut uitgesloten zijn.

De door Delfland gewilde persbuis om het rioolvuil in zee te persen moge, zooals dijkgraaf en hoogheemraden beweren, een veel beter stelsel zijn dan het door B. en W. van Den Haag beoogde, het zou voor de gemeente veel te kostbaar zijn, en, hoe goed dan ook misschien bedoeld door dijkgraaf en hoogheemraden, zij zijn in elk geval niet de bevoegde autoriteit om het maken van dat persbuisstelsel voor te schrijven.

De Kon. beslissing volgt later.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Belgische Ingenieurs in Turkschen dienst.

De Turksche gezant te Brussel heeft een aantal Belgische ingenieurs aangenomen om den spoorweg te bouwen, die van de provincie Hedjan in Arabië moet aansluiten aan de reeds bestaande lijnen in Klein-Azië.

Nieuwe brug over de Tyne.

De North Eastern Railway Co. heeft besloten een nieuwe brug te bouwen over de Tyne, tusschen Gateshead en Newcastle, met het doel een deel van het drukke verkeer over Stephenson's brug daarover te leiden. De nieuwe brug 205.75 M. lang, zal 33.50 M. boven het wateroppervlak van de Tyne gelegen zijn. De kosten worden geraamd op f 5.640.000.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 23 Oct. 1901 is bevorderd tot officier in de orde van Oranje Nassau, de majoor der genie J. G. H. DE VOOGT.

— Bij Kon. besluit van 25 Oct. is, met ingang van 1 Jan. 1902, dr. J. C. MARX, leeraar aan het gymnasium te Deventer voor den tijd van één jaar benoemd tot leeraar in de wis- en natuurkundige vakken aan de Koninklijke Militaire Academie.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Benoemd: tot ing. 2e kl. de id. 3e kl. A. PERELAER; tot ing. 3e kl., de asp.-ing. Jhr. R. R. L. DE MURALT.

Verleend: wegens ziekte, een tweej. verlof naar Europa, aan den ing. 2e kl. G. F. M. H. DE PELSER BERENSBERG.

Overgeplaatst: naar de residentie Preanger regentschappen, de opzichter 1e klasse P. REEP; naar de residentie Batavia, de opzichter 1e kl. W. J. VAN DE GRAAFF; naar de residentie Preanger regentschappen, de opzichter 1e kl. H. F. MEENG.

Toegevoegd: aan den chef der irrigatie-afdeeling Brantas, de ingenieur 1e kl. M. YPELAAR.

Ontslagen: op verzoek, eervol uit 's lands dienst, de directeur der Burg. Openb. Werken J. E. DE MEIJIER, onder dankbetuiging voor de langdurige en trouwe diensten door hem aan den lande bewezen.

Bij het toezicht op de spoorwegdiensten en het stoomwezen:

Benoemd: tot insp. 2e kl. de ambt. op nonactiviteit P. A. M. KARTHAUS, en W. J. F. DE RIJK en A. N. VAN MEERTEN, beiden thans met de waarn. van die betr. belast.

Ontheven: eervol, van de tijdelijke waarneming der betrekking van inspecteur 3e klasse, de opzichter der werkplaatsen der 1e klasse, bij de exploitatie van staatsspoorwegen op Java, TH. BOON VAN OSTADE.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen:

Benoemd: tot tijdelijk teekenaar der 2e kl. en geplaatst bij de afdeeling spoor- en tramwegen en stoomwezen J. A. M. VAN STEIN CALLENFELS.

Bij de Exploitatie van Staatsspoorw. op Java:

Benoemd: tot adjunct-chef der 3e afdeeling, de ambtenaar op nonactiviteit G. J. HIPKES, vroeger die betrekking bekleed hebbende, thans met de waarneming daarvan belast, en A. BRYAN, thans met de waarneming van die betrekking belast.

Bij het Onderwijs:

Ontheven: eervol van het geven van onderwijs in werktuigkundige vakken, aan de Koningin Wilhelmina-school te Batavia, C. P. L. A. KLERKS.

Tijdelijk belast: met de waarneming dezer betrekking de werktuigkundige ingenieur I. F. H. KOOPMAN.

PERSONALIA.

— Door den Minister van Koloniën zijn de civ. ingenieurs P. A. ROELOFSEN, H. P. E. DE VOGEL en de werktuigk. ingenieurs W. F. STAARGAARD en G. H. M. VIERLING, gesteld ter beschikking van den Gouverneur-Generaal van Nederlandsch-Indië, om te worden benoemd tot adjunct-ingenieur bij de exploitatie van Staatsspoorwegen in Nederlandsch-Indië.

— De Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid heeft bepaald, dat, te rekenen van 1 November 1901, bevoegd zal zijn in de eerste arbeids-inspectie de inspecteur van den arbeid A. J. M. STOFFELS, wien als standplaats wordt aangewezen de gemeente Breda.

— Aan de gemeente-universiteit te Amsterdam is benoemd tot buitengewoon hoogleeraar in de chemie, dr. E. COHEN, aldaar.

— De heer W. E. C. OCHSENDORF, ruim 25 jaren directeur der gasfabriek te Tiel, heeft ontslag gevraagd.

— De Holl. IJz. Spoorweg-Maatschappij heeft de samenstelling van dienst van Weg en Werken als volgt gewijzigd:

Aan den hoofdingenieur chef van dienst C. DE BRUIJN wordt toegevoegd een ingenieur in algemeenen dienst, als chef der 2e afd. en aan het hoofd der 3e afd. treedt op een afdeelingschef, die den titel voert van ingenieur van den weg. Aan het hoofd der 4e afdeeling blijft een ingenieur-afdeelingschef.

Tot ingenieur in algemeenen dienst van Weg en Werken is benoemd de heer F. M. VAN VEEN, thans ingenieur-chef der 2e afdeeling, en tot ingenieur van den weg de heer J. J. 's JACOB, thans ingenieur-chef der 3e afdeeling. Verder is aangewezen als plaatsvervanger van den hoofd-ingenieur chef van dienst de ingenieur in algemeenen dienst en als plaatsvervanger van den ingenieur van den weg de ingenieur-chef der 4e afdeeling.

— De 1e luit. K. L. MOENS, van het 4e regiment vestingartillerie, die de studiën in de electrotechniek aan de hoogeschool te Luik heeft gevolgd, keert 1 Nov. naar zijn korps terug en wordt ingedeeld bij een der comp, te Den Helder.

— De heer CONSTANT S. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN te Naaldwijk werd te Mittweida tot electro-technisch ingenieur bevorderd.

— Onze landgenoot prof. dr. H. DU BOIS, die sedert een aantal jaren aan de Berlijnsche universiteit als hoogleeraar in de physica werkzaam was, en zich voornamelijk op het gebied der electriciteit bewoog, heeft dezer dagen zijn ontslag aangevraagd, en keert reeds de volgende maand naar Nederland terug.

Voorloopig vestigt Prof. DU BOIS zich te 's-Gravenhage, waar hij dan, na het einde van een reis in het buitenland, zich verder aan de wetenschap zal wijden.

(*Nieuwe Courant*).

— De hoofdmachinist 1e kl. J. HOLTMARK VAN DIJKERHOF, gedetacheerd bij den aanbouw van het pantserschip *De Ruyter* op de fabriek Fijenoord, zal, bij gereedheid van dien bodem, optreden als chef van de machinekamer.

— Bij de dezer dagen plaats gehad hebbende examens aan het Eidgenössige Polytechnikum te Zürich slaagden o.m. de volgende Nederlanders. Voor het toelatings-examen de heeren: E. KERKHOVEN, OIJENS, MISPELBLOM BEIJER, DUINTJER, F. W. H. POLMAN, BAKHOVEN, BUTTELING en KAPPEYNE V. D. COPPELLO. Voor het Uebergangs-diplom de heeren: P. VERVAT, R. A. KERKHOVEN en I. SERRURIER.

— Bij het examen voor beëedigd landmeter is geslaagd de heer P. G. MARLET.

— De aanbeveling voor gemeente-bouwmeester te Middelburg bestaat uit: H. J. BROUWER, opzichter bij de gemeentewerken te Dordrecht. Ch. H. HOLGEN, gemeentebouwmeester te Vlissingen, P. KOLPA, gemeente-architect en directeur van de gemeentereiniging te stad Almelo, P. C. de DOES, opzichter bij de gemeentefabricage te Middelburg, en J. FABER, gemeente-architect te Purmerend. Er zijn 69 sollicitanten.

— In den gemeenteraad van Schiedam herdacht de voorzitter de verdiensten van den dezer dagen overleden directeur der gasfabriek en drinkwaterleiding, J. DE BATS, en bracht eerbiedige hulde aan zijn nagedachtenis.

De adjunct-directeur der gasfabriek en drinkwaterleiding, JAC. MAK, werd benoemd tot tijdelijk directeur dier inrichtingen op een wedde berekend tegen f 3000 per jaar.

— Generaal VAN OORSCHOT, gewezen chef van het wapen der genie, is den 30en September in het hospitaal te Tjimahi overleden.

— Met 1 Nov. e.k. zijn de volgende opzichters bij den Dienst van Weg en Werken der Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen verplaatst: C. W. VAN DRIEST van Sittard naar 's Hertogenbosch; J. H. HAMSTRA van Winschoten naar Sittard; W. GROENEVELD van Zwolle naar Winschoten.

OPEN BETREKKINGEN.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

ERRATA in No. 43.

Blz. 689, kolom 1, regel 5 van onderen staat *November*, lees *October*.

Blz. 691, kolom 1, regel 19 van boven staat DOFKI, lees DONKIN.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 45.

DE INGENIEUR.

721

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnes geleverd.

's-Gravenhage, 9 November 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Vergadering van Dinsdag 12 November 1901.

Aan de leden wordt bekend gemaakt, dat de aanstaande Instituutsvergadering zal gehouden worden in het lokaal **„Diligentia"** te **'s-Gravenhage**, den **12den November 1901**, des voormiddags te **10¾ uur.**

Daarin zullen de volgende punten worden behandeld:

1. **Beraadslaging en stemming over de Notulen der Instituutsvergadering van 10 September 1901.**
2. **Verslag der commissie tot het nazien der rekening van de ontvangsten en uitgaven en van de fondsen van het Instituut, over 1900—1901.**
3. **Aankondiging van ontvangen giften en aangekochte werken.**

Geschenken:

Van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid; — het Hoofdbestuur der Posterijen en Telegraphie; — de »Werkmansvereeniging Arnhem« te Arnhem; — la Commission internationale du congrès des chemins de fer, Brussel; — de leden J. F. W. CONRAD; E. GERST; A. M. J. HENDRICHS; Jhr. J. VAN HEURN; J. H. W. LELIMAN; N. N.; J. H. NEISZEN; J. NELEMANS; J. M. K. PENNINK; J. DE RIJKE; J. L. L. M. WITTICH; de heeren J. A. BONNERMAN, Delft; J. VAN DER BREGGEN, Winterswijk; L. R. CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE, Rio de Janeiro; M. D. CHARLOUIS, Delft; D. J. SANCHES, Amsterdam.

4. **Mededeelingen en voorstellen van den Raad van Bestuur.**
5. **Voordrachten.**

a. De vaart van Nederland op Nederlandsch-Indië, naar aanleiding van de jongste opneming van het Westgat van Soerabaja in 1900, door het lid W. F. LEEMANS.

b. Verplaatsbare snelbouw, door het lid A. E. REDELÉ.

6. **Ballotage van voorgestelde leden.**

Als *gewone* leden worden voorgesteld de heeren:

H. Barentz, werktuigkundige aan de suikerfabriek Tjoekir te Djombang; *C. E. Blaauw*, 2de luitenant der genie te Hembrug; *P. Binkhorst*, civiel-ingenieur te Houten; *L. T. S. Boerma*, ingenieur te Utrecht; *S. ten Bokkel Huinink*, directeur der Cölnische Tiefbau Gesellschaft te Ubbergen; *A. W. Bos*, kapitein der genie te Zwolle, (voormalig lid); *B. J. Breukers*, 1e machinist op de suikerfabriek Djombang te Djombang; *C. J. G. van Deun*, administrateur der suikerfabriek Ngelom te Djombang; *A. van Driel van Wageningen*, adjunct-ingenieur bij de Holl. IJzeren Spoorw.-Maatschappij te Amsterdam; *J. W. van Dijk*, electrotechnisch ingenieur, werktuigkundige aan de fabriek der opiumregie te Batavia; *W. C. A. Hofkamp*, directeur der gemeentewerken te Leeuwarden; *W. C. Köhler*, adj.-ingenieur van publieke werken te Amsterdam; *P. Kranenberg Jr.*, werktuigkundig-ingenieur te Assen; *J. W. Nierstrasz*, adjunct-ingenieur bij de Holl. IJzeren Spoorw.-Maatschappij te Amersfoort, (voormalig lid); *H. A. Numan*, lid der firma wed. J. F. Numan, fabriek van zink-, ijzer- en koperwerken, te Amsterdam; *S. A. Schaafsma*, hoofdinspecteur der spoorwegdiensten en van het stoomwezen te Batavia; *F. Schouten*, ingenieur te Slikkerveer; *J. I. Sluiter*, ingenieur bij het departement van koloniën te 's-Gravenhage; *H. J. Smit*, scheepsbouwmeester te Alblasserdam; *H. J. F. Smulders*, machinefabrikant, lid van de firma Louis Smulders & Co. te Utrecht; *J. P. Stok Wzn.*, architect te Rotterdam; *J. W. H. Uytenbogaart*, fabrikant, Electrotechnische Mechanische Industrie te Utrecht; *A. van der Voort*, werktuigkundige, suikerfabriek Ngelom te Djombang; *D. A. Vreedenberg*, werktuigkundig ingenieur bij de „Pennsylvania Steel Co., Steelton, Pa. te Harrisburg, Pa., V. S. A.

Als *buitengewone* leden de heeren:

C. Blokhuis, *M. D. Charlouis*, studenten aan de Polytechnische School te Delft; *O. Cohen*, werktuigkundige bij de Bataviasche Electrische Tram-Maatschappij te Batavia; *E. C. P. Gallas*, *H. S. Hallo*, *E. A. Hamburger*, *I. Jacobson*, *H. F. de Jong*, *C. P. Kesper*, *J. Klopper*, *J. W. L. H. Meertens*, *M. A. van Nieukerken*, *L. F. van Ravenswaay*, *D. C. W. Snell*,

A. W. G. Stigter, *J. P. G. Thiebout*, *H. van der Veen*, *C. Visser*, allen studenten aan de Polytechnische School te Delft; *H. Vogelpoel*, werktuigkundige bij de Koninklijke Paketvaart-Maatschappij te Meester Cornelis; *E. P. Wellenstein*, student aan de Polytechnische School te Delft.

De Raad van Bestuur,

J. F. W. CONRAD, *President.*

R. A. VAN SANDICK, *Alg. Secretaris.*

's-Gravenhage, 29 October 1901.

Naast de presentielijst zal een lijst ter teekening liggen betreffende het volgende onderwerp:

Graf van den eersten directeur der Koninklijke Academie te Delft, A. Lipkens, Staatsraad in buitengewonen dienst.

Op de begraafplaats te Warmond rusten de overblijfselen van den eersten directeur (1842—1846) der Koninklijke Academie ter opleiding van Burgerlijke Ingenieurs enz. te Delft, den Staatsraad in buitengewonen dienst ANTONIE LIPKENS, geboren op 15 Februari 1782 en te Warmond overleden op 15 December 1847.

Daar nimmer de door het bestuur dier begraafplaats gevorderde formaliteiten hebben plaats gehad van boeking en overboeking van dat graf, zoo is dat bestuur reeds sedert geruimen tijd gerechtigd om het graf te doen ruimen.

Aankoop op die begraafplaats van een gemetseld graf in de onmiddellijke nabijheid der plaats, waar thans de laatste overblijfselen van LIPKENS rusten, met het derwaarts overbrengen daarvan, zoomede van den aanwezigen grafsteen, vorderen hoogstens f 300.—.

Ondergeteekende doet bij deze een beroep op alle belangstellenden, in de eerste plaats op allen, die te Delft hebben gestudeerd of nog studeeren, om in dat bedrag een bijdrage te verleenen van f 1.00 à f 2.50 *en hem daarvan per briefkaart* mededeeling te willen doen. Op de vergadering van het Koninklijk Instituut van 12 November e.k. ligt tevens daartoe nevens de presentielijst een lijst ter teekening.

Nadat uit dit bedrag bovenvermelde aankoop van graf enz. besteed zijn, zal ondergeteekende het overblijvende storten in het Lipkensfonds ter gedeeltelijke tegemoetkoming in de jaarlijksche recognitie voor het graf.

Het bedrag wenscht hij, na mededeeling zijnerzijds, dat de gevorderde som is bijeengebracht, per postwissel te ontvangen.

Het graf wordt eigendom van het Lipkensfonds, dat daartoe voor het vervolg een jaarlijksche recognitie van f 8.00 aan de begraafplaats te Warmond heeft te voldoen.

's-Gravenhage, 1 November 1901. W. F. LEEMANS.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Prijsvraag voor bruggen te St. Petersburg.

Aan eenige aanvragers wordt medegedeeld, dat het eenige exemplaar, dat op heden in het bezit der Commissie is, uitgeleend is, maar dat door de Commissie meer exemplaren zijn aangevraagd, die, direct na aankomst, aan de eerste aanvragers gezonden zullen worden.

De Secretaris der Commissie,

A. WESTENBERG.

Haven te Manila op de Philipijnsche eilanden.

Van dit belangrijke werk, waarvan mededeeling werd gedaan in No. 19 van dezen jaargang, zijn, volgens mededeeling van den Nederlandschen Consul te *Manila*, aannemers geworden de *Atlantic, Gulf and Pacific Company*, waarvan kantoren zijn te *New-York*, *Seattle* en *San Francisco*.

Personen, die mochten trachten bij de uitvoering dezer werken geplaatst te worden, kunnen zich wenden tot het Hoofdbureau der firma, *Park Row Buildings*, *New-York*, of direct tot den vertegenwoordiger der firma te *Manila*, den heer WHITMAN SYMMES.

De Secretaris der Commissie

A. WESTENBERG.

De nieuwe beurs te Amsterdam.

(*Met afbeeldingen.*)

Inleiding tot het bezoek der leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs na de vergadering van 10 Sept. 1901,

DOOR DEN HEER H. P. BERLAGE NZN.

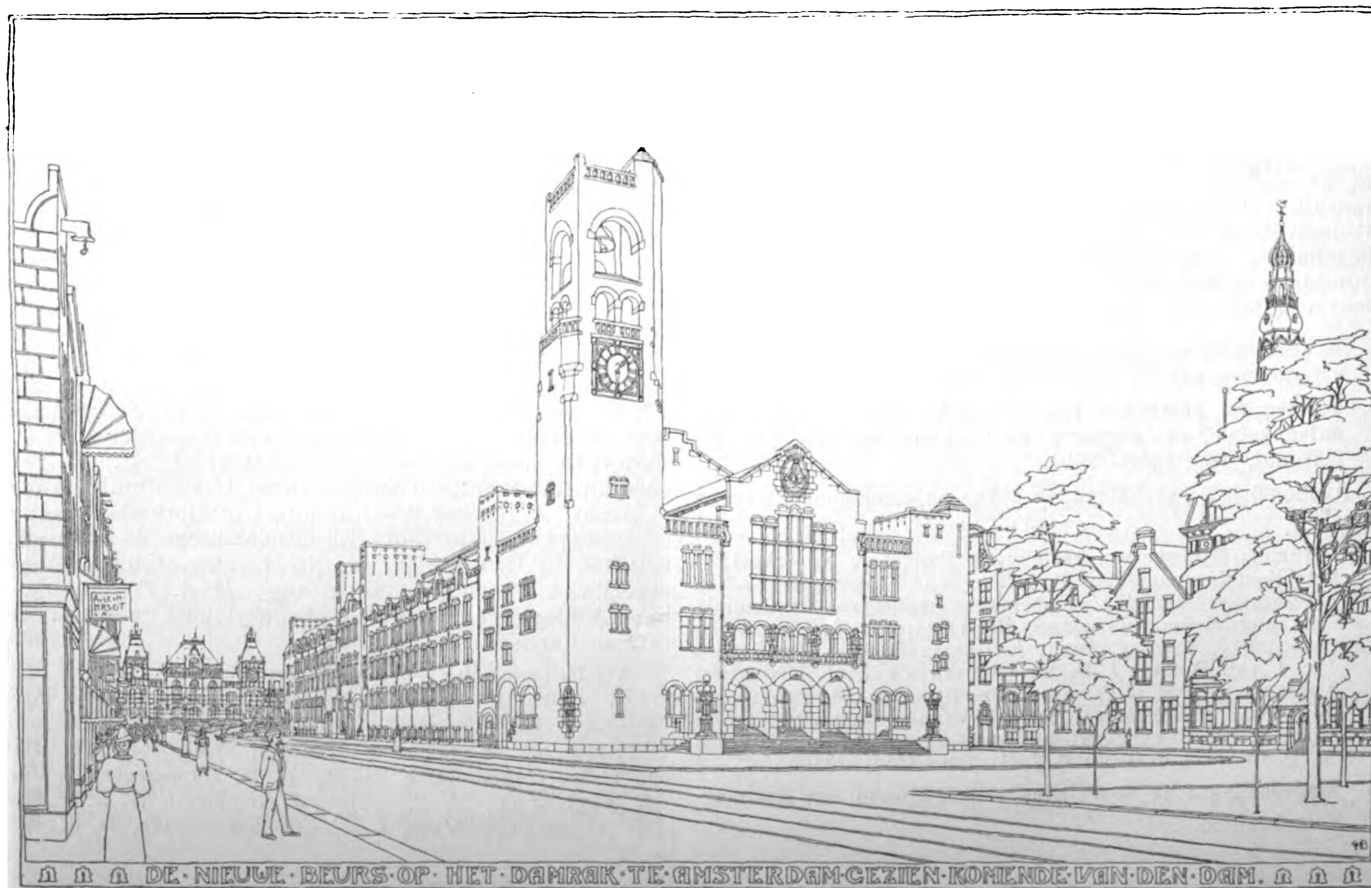


Fig. 1.

Voor den bouw der nieuwe beurs werd een commissie benoemd, die van advies moest dienen, en werd natuurlijk een programma vastgesteld.

De eischen werden geformuleerd en daarvan was de voornaamste afwijking van het tegenwoordige gebouw, dat de verschillende afdeelingen van de beurs, n.l. de goederenbeurs, de effectenbeurs, de graanbeurs en de schippersbeurs (dus de beurs voor de niet-betalende bezoekers) een afzonderlijk lokaal zouden moeten hebben van vooraf bepaalde afmetingen. Het spreekt vanzelf, dat het concept daarvan eigenlijk den geheelen beursbouw bepaalde, m. a. w. dat de indeeling van de parterre-verdieping in zekeren zin daarmede was vastgesteld en de geheele bouw was bepaald.

De goederenbeurs, gelegen aan den Dam, heeft een aparten ingang, die als 't ware is de hoofdingang; de effectenbeurs, aan de noordoostzijde gelegen, heeft eveneens een aparten ingang; de graanbeurs, volgens de oude traditie aan het Damrak gelegen, heeft ook een aparten ingang; terwijl de schippersbeurs, die in contact ligt met de goederen- en graanbeurs, aan de zijde van het Damrak direct toegankelijk is, zoodat zij als 't ware een publieke ruimte vormt.

De overige lokaliteiten in de parterre-verdieping zijn voornamelijk dienstlokalen, zooals voor de telegraaf en de telefoon, deze laatste gesplitst in Rijks- en Gemeente-telefoon. Deze lokalen moesten van uit de verschillende zalen gemakkelijk toegankelijk zijn, waartoe zij zijn ontworpen in de centrale vestibule, die direct toegang tot de dienstlokalen geeft. De resteerende ruimte bepaalt zich verder tot een open plaats, die ook voor graanbeurs dienst doet: dat was een eisch van het Bestuur der Vereeniging voor den Graanhandel, n.l. dat de leden in de gelegenheid zouden zijn het graan in de open lucht te bekijken.

Grenzende aan de effectenbeurs liggen een paar lokalen ten dienste van de Vereeniging voor den Effectenhandel, die op dit oogenblik een afzonderlijk gebouw heeft in de Warmoesstraat met zeer vele lokalen. Van den aanvang af was het plan alle handelslichamen in de beurs te vereenigen, zoodat ook in onderhandeling werd getreden met die Vereeniging. Deze wilde daaraan gaarne tegemoet komen, maar dan moest de Vereeniging dezelfde lokaal-oppervlakte krijgen als zij nu heeft. Aan dien eisch is voldaan, zoodat zij in de toekomst daar zal zetelen.

De Kamer van Koophandel is thans gevestigd in het stadhuis, maar ook die zal naar de nieuwe beurs verhuizen en daar de lokalen krijgen, die zij noodig heeft, bestaande o.a. in een vergaderzaal, die als 't ware de aula van de beurs zal zijn en waaraan de noodige architectonische zorg wordt besteed.

Verder zijn er nog een archiefkamer, een secretarie enz. voor de Vereeniging voor den Effectenhandel; een directeurskamer, een billartkamer, en overigens kleinere lokalen op de tweede verdieping, bestemd om als kantoorlokalen te worden verhuurd en waarvan dus de opbrengst zal moeten dekken de rente van wat het gebouw heeft gekost. Wanneer de verwachtingen niet al te hoog gespannen zijn, dan geloof ik, dat een goede verhuring te verwachten is; en daarbij gerekend wat de Vereeniging voor den Effectenhandel betaalt en verder nog de pacht van het koffiehuis, dan geloof ik, dat de stad bij dit gebouw geen nadeel lijden zal; integendeel dat een batig saldo mogelijk is bij een goede exploitatie.

Wat in het souterrain is ondergebracht is in de eerste plaats de verwarming, die de plaatsing van vier stoomketels vereischt. Oorspronkelijk is gerekend op plaats voor zes ketels, omdat nog niet was besloten tot aansluiting aan de stedelijke electrische centrale voor beweegkracht en verlichting. Twee ketels zijn dus vervallen; en de vier ketels, die voor de verwarming zullen worden gestookt, zijn gereed gekomen, terwijl ook het ketelhuis geheel in orde is. Verder zijn in het souterrain de machinekamer en de werkplaatsen en lokalen voor de electrische beweegkracht.

WESTGEVEL.



Fig. 2.

Het middengedeelte van het souterrain onder den vloer van de koopmansbeurs zal worden ingenomen door de geldkelders, waarvoor op dit oogenblik het plan van exploitatie vaststaat. De Maatschappij is gesticht en de statuten zijn klaar, zoodat dezen winter met den bouw zal worden begonnen. Verder wordt nog een kelder ingenomen voor de drukkerij van de Effectencourant. Aan de Damrakzijde zijn ook nog kelders en de keuken voor het daar boven liggende café. Ook zijn in het souterrain ondergebracht de toilet-appartementen, daar direct de wensch te kennen was gegeven die niet op het parterre te maken, opdat daarvan geen hinder zal worden ondervonden.

Het materiaal is in het algemeen baksteen en bergsteen, welke bouw zich eenigszins aansluit aan de traditie van de Hollandsche bouwkunst in de periode, waarin Holland op handels- en kunstgebied de grootste kracht heeft ontwikkeld. Het spreekt bovendien van zelf, dat een gebouw van dien omvang geheel van bergsteen veel te kostbaar zou worden.

Voor den baksteen is genomen de Vechtsche steen, dus eenigszins in kleur overeenkomende met den vroeger gebruikten. De bergsteen is de Oberkirchner wel bekend. Deze zandsteen wordt heel veel in ons land gebruikt, omdat hij het meest proefhoudend voor ons klimaat gebleken is.

Ook van binnen vindt men bijna uitsluitend baksteen, want daar is de baksteenbouw tot in de laatste consequentie doorgevoerd; de stucadoor heeft dan ook in dit gebouw heel weinig te doen, behalve in enkele ondergeschikte lokalen. Maar zalen, gangen en trappen, alles is behandeld in baksteen en bergsteen. De baksteen van binnen is echter afwisselend rood en geel, en deze laatste afkomstig uit Limburg.

NOORDGEVEL.



Fig. 3.

Ik heb echter gemeend, dat het praktisch van nut zou zijn een lambriseering geheel van verglaasden steen in de zalen en langs alle trappen aan te brengen, daar dit een helder materiaal is, dat gemakkelijk kan worden afgewasschen, terwijl, wanneer de beursbezoekers met den gewonen baksteen in contact komen, deze heel gauw vuil zou worden. De verglaasde steen is aangebracht in allerlei kleuren; welk effect dat maakt, daarvan kan men zich bij het bezoek overtuigen.

Het overige materieel is graniet en hardsteen. De laatste is voor de plinten gebruikt, terwijl het graniet een uitgebreide toepassing heeft gevonden, ook in verschillende kleuren, voor de constructie-deelen, die een grooten last hadden te dragen; o. a. de groote zuilen van de beurszaal, welke 55 cM. doorslotte hout is gekozen. Daarvoor is gebruikt Java-teak (djattihout) in deelen van ongeveer 2 M. lengte. Een dergelijke vloer heeft ontzettend veel te lijden. In het beursgebouw te Berlijn ligt ook een houten vloer, een eikenhouten parketvloer, die om de vier jaar moet worden vernieuwd. Ik geloof, dat Java-teak beter zal voldoen.

De kapconstructie. — De spanningen in de groote zaal, gemeten tusschen de zuilen, bedragen 22 M.; die van de effectenbeurs bijna 19 M. en die van de graanbeurs eveneens 19 M. Voor de effecten- en de goederenbeurs is gekozen de gewone kapconstructie, d. w. z. de zadeldakconstructie met de parabool als lijn voor de onderspanning. Ik heb in dit geval die constructie eenigszins moeten en willen kiezen,

Plan beganen grond.

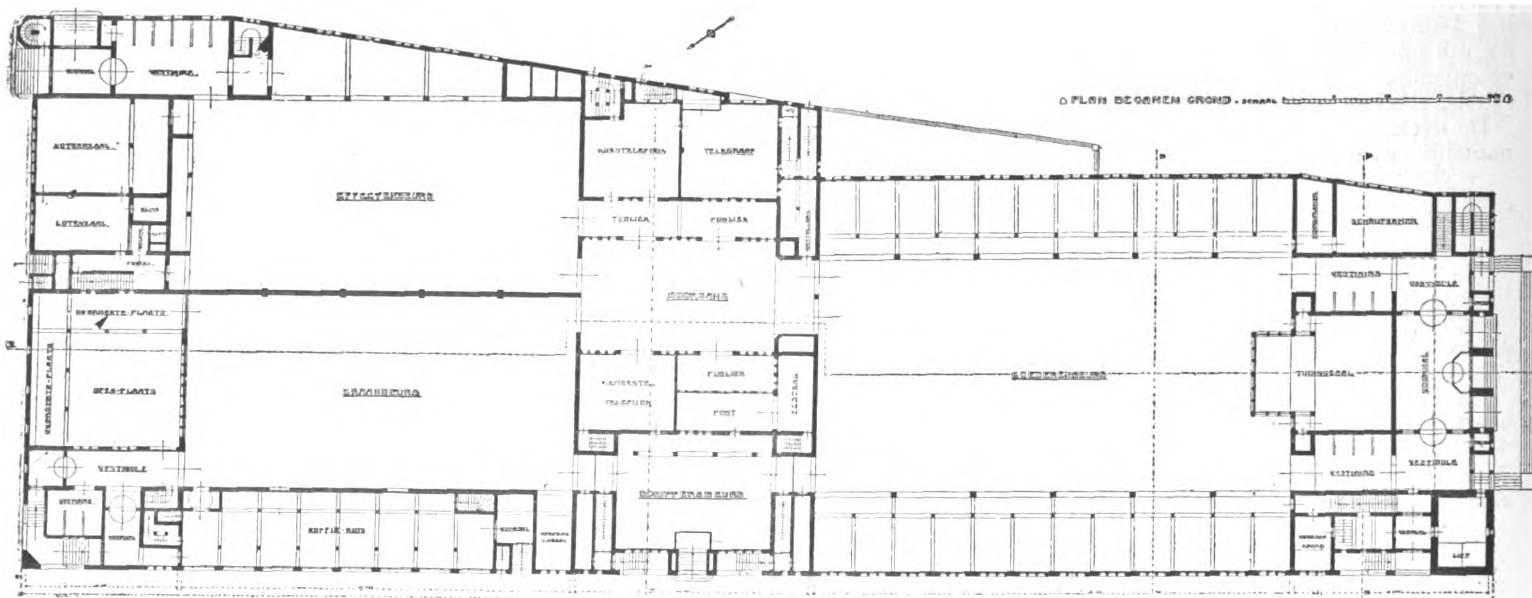


Fig. 4.

snede hebben. Verder is graniet gebruikt voor de vloeren der verschillende vestibules en voor de trappen. Deze zijn met gewone haaks gemaakte treden van graniet zonder wel.

De vloer is een voornaam onderdeel, speciaal van zoo'n gebouw, omdat die aan verschillende eischen moet voldoen. De keuze was in dit geval betrekkelijk moeilijk. Misschien was het mooier geweest voor zoo'n gebouw een steenen vloer te maken, maar de eisch, dat de bezoekers geen koude voeten zouden krijgen, was in deze overwegend, zoodat ten daar een andere kapconstructie in dit geval niet wel mogelijk zou zijn geweest. Steen verviel, omdat de zaal licht moest hebben; en ik geloof, dat deze tijd, een tijd van ijzer, in dien zin belangrijk is, juist om een constructie in deze richting tot uitvoering te kunnen brengen. Men heeft al zoo dikwijls een gewelf-constructie kunnen zien en deze is zeker mooi en fraai; maar ook hier is een goed effect verkregen. Ik vond het meer in verband met deze architectuur een ijzeren kapconstructie aan te brengen. Voor het theoretische

Plan eerste verdieping.

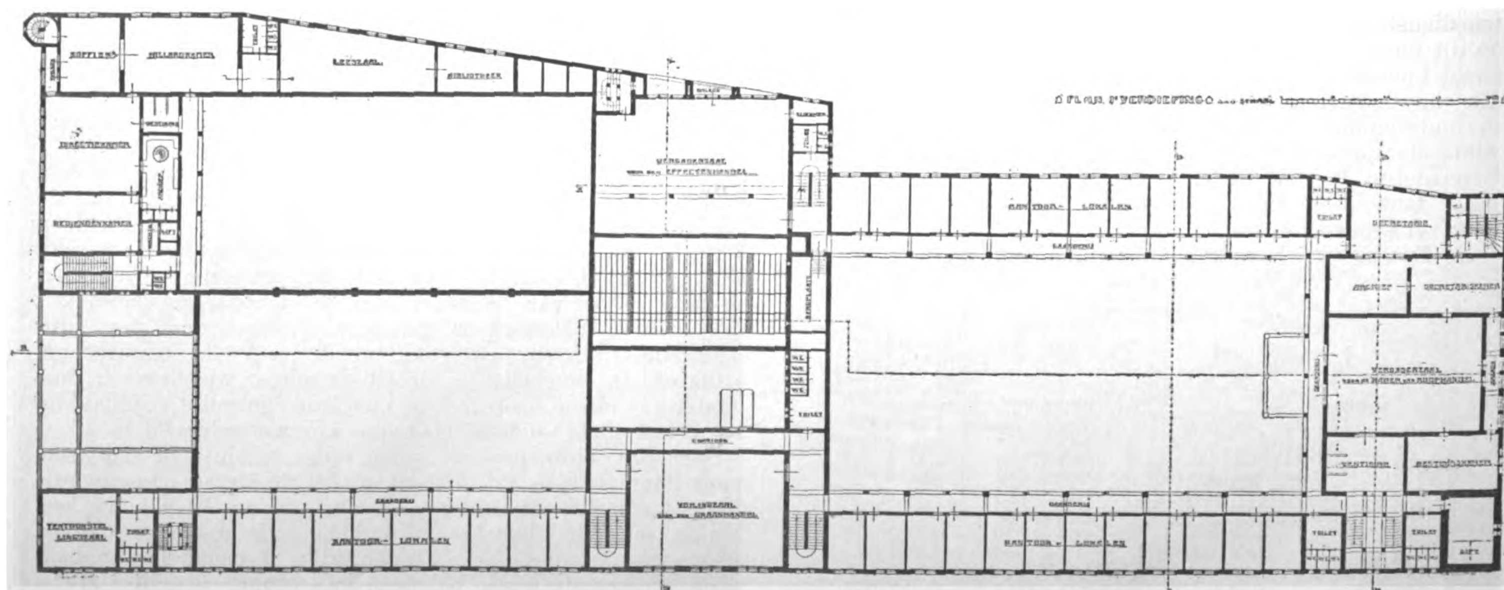


Fig. 5.

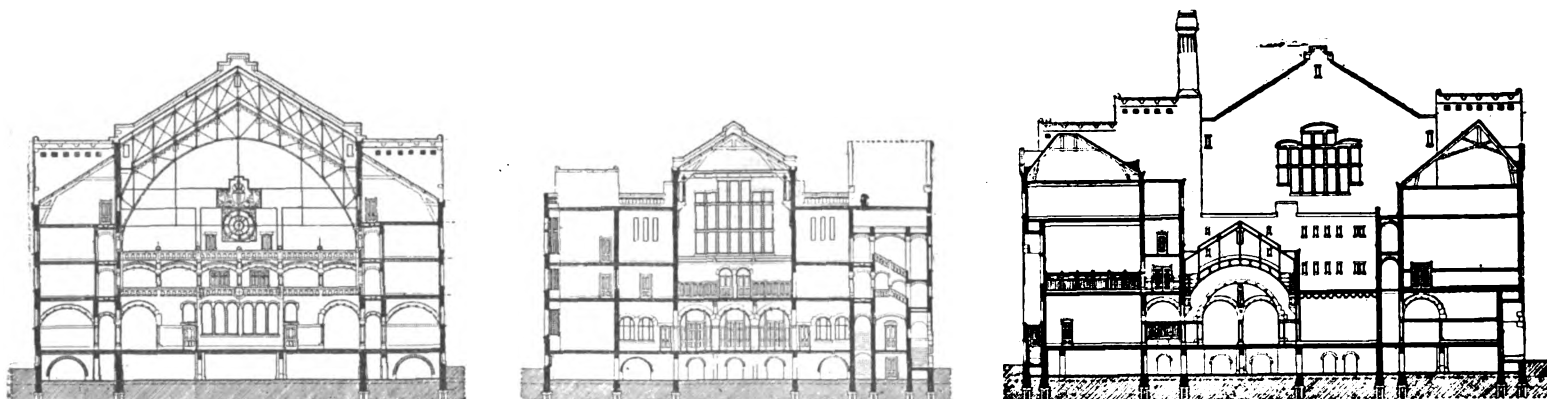


Fig. 6.

gedeelte heb ik daarbij de hulp gehad van een ingenieur, die, geloof ik, hier aanwezig is. (1) De kap zelf is aangevoerd uit de fabriek van BEGEMANN en KAM in Helmond.

Voor de kap van de graanbeurs, waar speciaal aan den eisch van verlichting moest worden voldaan, is gekozen de zigzag-constructie op parallelliggers van ongeveer 1 M. hoog. Alleen in de graanbeurs is men thans bezig aan de beschildering van die kap, zoodat de verlichting nu onvoldoende is. Maar vóór dat men met schilderen begon, is voldoende over de verlichting geoordeeld kunnen worden; en gelukkig is met voldoening geconstateerd kunnen worden, bij een bezoek van eenige commissieleden, dat de verlichting uitstekend beviel.

Aan de Damzijde is op dit oogenblik de beursbengel in den toren aanwezig; deze is niet van te voren beproefd, omdat daarvoor nog verschillende dingen noodig zijn. Ook de toren is thans geheel voltooid, behalve het aanbrengen van

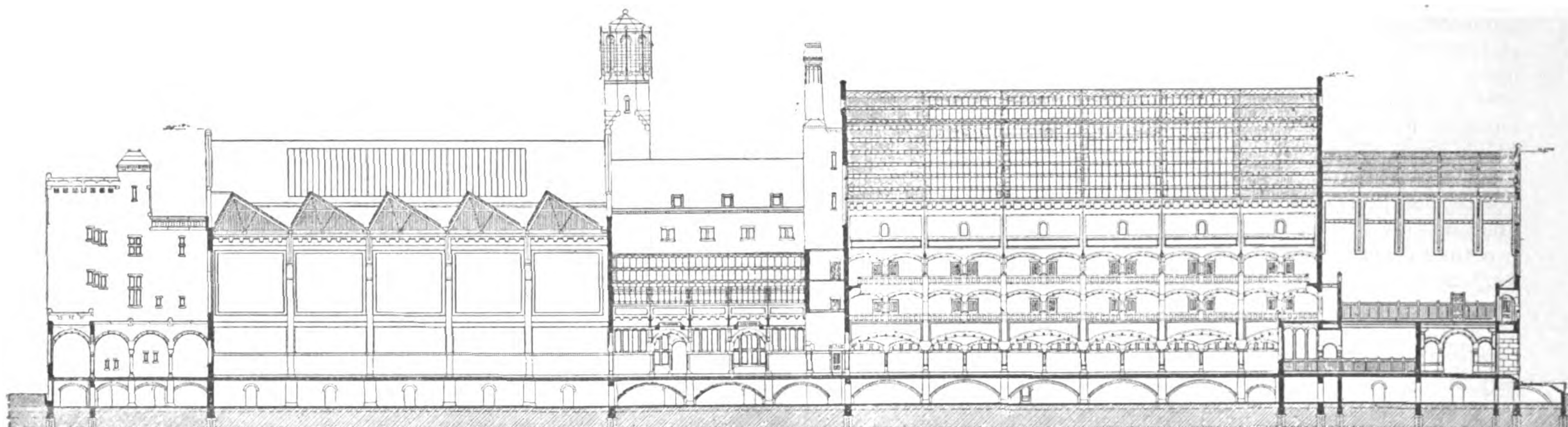


Fig. 7.

de wijzerplaten, hetgeen in het volgend voorjaar zal geschieden. Deze zijn vervaardigd van de nieuwe tegels uit de fabriek van JOOST THOOFT en LABOUCHÈRE en het is voorzichtiger nog te wachten alvorens die tegels aan te brengen.

Het spreekt van zelf, dat een dergelijk gebouw niet voltooid zou zijn zonder decoratief beeldhouw- en schilderwerk. Zonder in détails te vervallen, kan ik wel zeggen, dat aan die onderdeelen een betrekkelijk ruime plaats is toegekend. Het beeldhouwwerk zal bestaan in decoratief en figuraal, het eerste heb ik zelf voor mijn rekening genomen, terwijl voor het tweede een kunstenaar werkzaam is. Het beeld van GIJSBRECHT VAN AMSTEL is aan den hoek van den toren, terwijl op dit oogenblik aan de overige figuren nog wordt gewerkt. In het front zal een groot fries worden gehakt en het fries aan de zijde van het Damrak is bijna voltooid. Het decoratief schilderwerk zal zich bepalen tot de zaal voor de Kamer van Koophandel, die van binnen geheel bepleisterd is en een houten kap heeft. Deze zaal zal geheel figuraal worden beschilderd met historische voorstellingen, betrekking hebbende op Amsterdam's handel in het verleden en de toekomst.

Van de onderdeelen der inrichting van dit gebouw is zeker de verwarming het voornaamste. Daar straks heb ik reeds de plaats genoemd, waar de ketels staan om die verwarming te voeden. De verwarming dier groote zalen, waarvan de groote beurszaal 50,000 M³. inhoud heeft, was een belangrijk vraagstuk, dat de fabrikant heeft gemeend op de volgende manier te moeten oplossen.

De verwarmingswijze is tweeledig, n.l. met verwarmde lucht en direct met stoom; d. w. z. de verwarming der lucht, die de zalen verwarmt, geschiedt ook door stoom. De ketels n.l. geven den stoom en voeren dien door een leiding naar verwarmingslichamen, die op den zolder zijn geplaatst. De versche lucht wordt door electromotoren naar binnen gezogen. Deze lucht strijkt langs de verwarmingslichamen en komt door openingen in den zaalwand. De lucht uit de zaal zelf wordt weggezogen door vloerroosters, zoodat een vacuum ontstaat en dus nieuwe lucht in de zaal komt op een temperatuur van 35°. Boven in de zaal zal die lucht ongeveer 10° à 15° warmte verliezen, zoodat zij op de gewenschte temperatuur beneden komt. Dit systeem is gekozen voor de groote beurszalen.

Voor de overige lokalen is gekozen de gewone verwarming met stoom onder lagen druk, waarmede in verband staat de directe ventilatie, waardoor dus direct de versche lucht binnenkomt.

Een tweede installatie, die nog eenige bespreking vereischt, is de electrische. Het spreekt van zelf, dat het geheele gebouw electrisch wordt verlicht en dat verder nog electrische beweegkracht noodig is voor de electromotoren en twee liften. Gebruikt wordt voor de eene een Jacobsladder, d. w. z. voortdurend werkend. Ik geloof, dat dit in ons land nog maar een enkele toepassing heeft gevonden, n.l. in Utrecht in het administratiegebouw, maar hier in de stad is in een publiek gebouw een dergelijke inrichting nog niet.

De electrische lift in den toren wordt gemaakt door een

(1) Den heer J. J. L. BOURDREZ.

fabriek in Hamburg; de tweede lift, ten dienste der Vereeniging voor den Effectenhandel, wordt gemaakt door de Naaml. Vennootschap Electriciteits-maatschappij „Maarssen" te Maarssen.

Met de electrische verlichting is het nog zoo ver niet. De beurszaal zal worden verlicht met booglampen en de overige lokalen met gloeilampen. In het geheel zullen ongeveer 1500 à 1600 gloeilampen noodig zijn, terwijl in de beurszaal 42 booglampen de verlichting bewerkstelligen.

Voor het overige, mijne heeren, acht ik het bezoek van hedenmiddag het voornaamste en verklaar ik mij gaarne bereid verdere toelichting, wanneer die gewenscht wordt, ter plaatse te geven.

Het Internationale Ingenieurs-congres te Glasgow.

(*Slot.*)

X.

Uit den aard der zaak kon ons verslag niet volledig zijn. Van sectie II, Waterwegen en Zeewerken, gaven wij alleen de titels der voordrachten in No. 37. Wij hadden daarvoor deze bijzondere reden, dat de afgevaardigden der Nederlandsche regeering, de ingenieurs van den Rijkswaterstaat B. Hoogenboom en H. Wortman, deze sectie tot het hoofdonderwerp van hun officieel verslag zullen maken en wij de hoop durven uitspreken, dat hun verslag ons niet zal worden onthouden.

Dit is niet het geval met sectie IV Scheepsbouw, sectie VI Mijnen en sectie IX Electriciteit. Maar de plaatsruimte, die wij aan dit ééne onderwerp, het congres te Glasgow, kunnen wijden, is niet onbeperkt.

Een enkel woord van lof over de voortreffelijke organisatie van dit congres, die ons vooral opviel na de treurige ervaring te Parijs in 1900 op zoo menig congres opgedaan; over den grooten tact van onze Britsche gastheeren, om elke politieke toespeling te vermijden; over de degelijke inrichting van de Tentoonstelling, die reeds in één opzicht een belangrijke tegenstelling was met vele andere. Zij had op 1 September al een batig saldo van meer dan 100,000 pond sterling.

We zouden nog gaarne uitweiden over de mooie excursies naar de Forth-brug en Edinburgh, naar Lanark en de watervallen van de Clyde, naar het Loch Lomond; over de tentoonstelling van moderne kunst, waarop de Glasgowsche portret-schilders zulk mooi werk leverden; en ten slotte over de opening door lord Kelvin van het Watt-laboratorium tot proefnemingen op het gebied van bouwmaterialen en metalen, maar „des drijvers machtige roede drijft rusteloos ons „voort op ons pad".

Eindigen wij met een curiositeit. Bij de kolenmijn „Farme Colliery", gelegen op 400 M. van Dallmarnock, eindpunt van een lijn van de stads-electrische tram te Glasgow, staat een atmosferische machine van Newcomen, die bezig is kolen op te hijschen sedert 1809. De cylinder werd nimmer uitgeboord, is van boven open en de zuiger wordt van tijd tot tijd met wat hennep verpakt, hetgeen met een beetje water bovenop, hem voldoende dicht houdt. Van tijd tot tijd wordt de boel eens schoongekrabt. Verder niets. Het duurt 35 seconden om kool te heffen van den bodem van de schacht tot den mond. Eén man beweegt het handel voor stoomtoelaat om den zuiger te heffen en voor watertoelaat om den stoom te condenseeren onder den zuiger, opdat de dampkringsdrukking den zuiger doet dalen. Behalve twee tandraderen, die toevallig gebroken zijn, is geen deel van dit werktuig vernieuwd.

Het is de oudste stoommachine van Schotland, waarschijnlijk de oudste van de wereld, die nog aan het werk is. Het is de eenige atmosferische machine, werkende in het Vereenigde Koninkrijk.

Onwillekeurig denken we terug naar den tijd, nu honderd jaar geleden, toen die stoommachine werd gebouwd, en we komen dan eerst tot het ware besef, welk een reusachtige vlucht het vak van den werktuigkundigen ingenieur, in den meest uitgebreiden zin van het woord, heeft genomen. En we gevoelen, hoezeer wij in Nederland nog op zoo menig gebied werkelijk ten achter zijn bij het buitenland, waar het geldt de toepassing van den ingenieurs-arbeid op ons dagelijksch leven.

Het bezoek aan het congres te Glasgow heeft ons verder een opvatting geleerd: waardeering voor den Engelschen ingenieur, waar wij diezelfde waardeering niet kunnen schenken aan den Engelschen politicus.

R. A. van Sandick.

Naar aanleiding van ons verslag ontvingen wij een paar ingezonden stukken, die wij hieronder laten volgen.

Teleskopisch.

In No. 40 van *De Ingenieur* van dezen jaargang komen in het artikel over «de Uganda-Spoorweg» (voorkomende in het verslag van het Int. Ingenieurs-Congres te Glasgow) de zinnen voor: «De lijn moest **teleskopisch** worden gebouwd» enz. en «De viaducten over de diepe ravijnen konden niet anders dan **teleskopisch** worden gebouwd». Beleefd verzoek ik U mij de beteekenis van het woord «teleskopisch» in dit geval te willen mededeelen, aangezien mij die niet duidelijk is en ik mij daartoe reeds te vergeefs tot verschillende personen heb gewend. Ik hoop, hiermede niet te veel van Uwe welwillendheid gevergd te hebben en dank U bij voorbaat voor Uwe moeite.

Zürich, 26 October 1901. O. E. Mariouw,
Bolleystrasse No. 16/III. *abonné van De Ingenieur.*

Antwoord.

Het woord *teleskopisch* is afgeleid van den *teleskoop*, die uitgeschoven kan worden. Hier bedoelt men er mee, dat bij den Uganda-Spoorweg, in een land zonder wegen en met een vijandige bevolking, het gedeelte spoorweg, dat reeds gelegd is, onmiddellijk en uitsluitend dienstbaar wordt gemaakt voor den aanvoer van materieel voor den aanleg van het volgende gedeelte van den spoorweg.

Bij de bruggen over diepe ravijnen beteekent de uitdrukking, dat het monteeren geschiedt zonder steunpunt in het ravijn, door van uit het landhoofd vooruit te werken.

v. S.

Opmerkingen naar aanleiding der voordracht van J. van Rossum du Chattel over „De constructie van een ontworpen gashouder voor Amsterdam".

In *De Ingenieur* No. 38 van 21 September 1901 is opgenomen de voordracht door den heer J. van Rossum du Chattel gehouden in de sectie «Gas» van het Internationale Ingenieurs-Congres te Glasgow, getiteld: «De constructie van een ontworpen gashouder voor Amsterdam».

Men vergunne mij, dat ik daaraan eenige verklarende opmerkingen toevoeg en op eenige onjuistheden wijs.

De mededeelingen werden gedaan aan gasspecialiteiten, die, als goede verstaanders, slechts een half woord noodig hadden; mijn opmerkingen wenschte ik te maken voor leeken, wien eenige elementaire beschouwingen welkom zijn.

In de eerste kolom van het artikel legt m. i. de heer van Rossum du Chattel te veel den nadruk op het **totale** gewicht. Het totale gewicht is, dunkt mij, niet het groote bezwaar. Meer van belang is het te weten, hoe groot de **specifieke** druk op de fundeering is. En de **specifieke** druk zou bij een volbassin van plaatijzer kleiner zijn geworden. Met het oog op den slappen bodem zou ik zelfs de voorkeur geven aan een volbassin van plaatijzer, niettegenstaande het **totale** watergewicht aanmerkelijk grooter is dan bij een ringbassin, ik herhaal, met het oog op de slappe grondgesteldheid.

Eveneens zou een gemetseld bassin bij een grooten gashouder op een slappen grond om die grondgesteldheid niet **meer** te verwerpen zijn dan bij een kleinen gashouder. Maar doordat in dit geval de fundeering onder den geheelen bodem moet worden voortgezet en daarenboven het volume van het metselwerk aanzienlijk zou worden, brengt zoodanig bassin hooge kosten met zich mede, al houd ik het er voor, dat die kosten die van een ringbassin niet zoo **uitermate** zouden overtreffen. Wanneer evenwel zoo'n gemetseld bassin lek wordt, dan is daartegen niets te doen en daarom is een hoofdvoordeel van **een ringbassin met toegankelijken bodem**, dat men zich elk oogenblik kan vergewissen of de naden dicht zijn en bij lekkage kunnen de naden met den beitel worden dicht gedreven. De **toegankelijkheid** van den bodem is dus een karakteristiek kenmerk van de gekozen bodemconstructie.

Bovendien is de hoeveelheid water, die een volbassin bevat, zóó reusachtig, dat het vullen en het ledigen van een volbassin werkelijk bezwaarlijk kan zijn.

Zoo'n groote gashouder is een «sta-in-den-weg», vooral in Amsterdam, waar een klein stuk grond met goud moet worden betaald. Het is dus wenschelijk, ook om het bedrijfsverkeer op de fabriek niet te belemmeren, dat men in één of meer richtingen onder het gevaarte door kan. **Veertig** poorten voor terreinverkeer vind ik evenwel

ook om de kostbaarheid van den grond een **te** grootsch initiatief.

De groote, zware onderbouw, die zulks mogelijk maakt, is bovendien in strijd met wat de Heer v. R. du Ch. beoogt en wat **ik** zou beoogen, t.w. een minimaal **totaal** gewicht, zoowel als een minimaal **specifieken** druk op de fundeering.

Met het oog op de laatste voorwaarde is een **Intze-bodem** verreweg af te raden.

Dat een **toegankelijke** bodem een groote vrije ruimte heeft, die voor magazijn geschikt is, is een niet te miskennen voordeel.

Eenzijdige zakking tot grondslag van de berekening te nemen vind ik eenigszins gezocht. Beter ware het geweest voor de geheele binnenconstructie een **grootere zekerheid** aan te nemen, die bij het ontwerp **„Klönne-Barkhausen"** kleiner is dan bij de andere ingezonden projecten.

Eenzijdige zakking is immers, evenals een orkaan van 500 KG., een ramp, waartegen geen berekeningen zijn opgewassen.

Het gewicht van het ijzer en het water is bij dit ontwerp ongeveer 6 millioen K.G.

Het is niet te ontkennen, dat Prof. Barkhausen zich meesterlijk gekweten heeft van de opdracht om 20 c.M. scheefstelling aan de berekening ten grondslag te leggen.

Wanneer men een juk op zich zelf beschouwt, dan ziet men dat het niet stabiel is. (fig. 1))

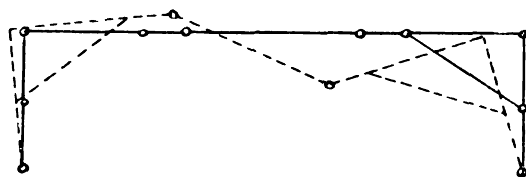


Fig. 1.

Nu zal het zich in verband met de andere jukken vrij stabiel gedragen, maar de lezer zal moeten erkennen, dat dit samenstel van jukken groote montagemoeilijkheden met zich mee moet brengen.

Wanneer de binnenbodem een centralen steun had gehad, dan zou een afwijking van één constructiedeel niet noodzakelijk die van een ander tengevolge hebben.

Ik vind daarom de keuze van dit project alleen goed, wanneer een druk rangeerverkeer het **noodzakelijk** maakt, dat er geen centrale steun aanwezig is. Mocht echter blijken, dat het treinverkeer **niet** mogelijk is, dan is de eisch van een **ongebroken** cirkelvormige ruimte gewaagd.

Wanneer het gewrocht zich goed houdt, heeft niettemin de techniek een belangrijk precedent te danken aan de Directie der Gemeentelijke-Gasfrabieken te Amsterdam.

Toch komt het rekenen op 20 c.M. scheefstelling de constructie **indirect** ten goede, omdat nu de ontwerper een **gegeven** had, waarnaar hij den steunring kon berekenen, die over de toppen der binnenmantelstijlen loopt.

Want die steunring waakt ook voor de gevolgen der onregelmatigheden in de montage.

Zooals de heer v. R. du Ch. opmerkt, is de steunring berekend met de **Betti Maxwellsche theorie der wederkeerige verplaatsingen.**

»De fundeering is met zorg ontworpen». Toch moge ik erop wijzen, dat hierbij slechts op één spoorverbinding gerekend is met de lijn Amsterdam—Haarlem.

Naar mijn meening is een straalsgewijze koppeling onnoodig, omdat er geen zijdelingsche druk is en voor spatten geen gevaar bestaat.

Een tamelijke hooge betonring gestort op de koppen der palen, versterkt door spoorstaven en berekend op passieven gronddruk zou m. i. de rationeele oplossing zijn geweest. Door de kolossale traagheid van het gebouw zal niettegenstaande een grooten windvang weinig gevaar ontstaan, dat de fundeering gaat **schuiven** en mocht dit onverhoopt gebeuren, dan wordt het door een horizontaal verband geenszins verhinderd.

Hier is duidelijk een complete vloer zichtbaar, waarop het beton is gestampt.

Wat de heer v. R. du Ch. bedoelt met 15 KG. zijdelingsche spanning per M² in de baksteenen is niet geheel duidelijk. **Kantdruk** of **afschuiving** kunnen hier niet worden bedoeld, want die zijn grooter.

Oorspronkelijk was de ontwerper van plan den ringmuur op te trekken van baksteen van middelmatige deugdelijkheid in gewonen mortel, waardoor deze zijn sterkte geheel aan zijn zwaarheid zou ontleenen.

Om de fundeering nog te ontlasten stelde Klönne-Barkhausen voor, het metselwerk op te trekken uit beste klinkers in Portlandcement. Het metselwerk kon dan lichter worden, omdat het door zijn veerkracht zijn spanningen zou kunnen verdeelen en daardoor meer bestand zou zijn tegen kleine vervormingen en den **grooten** druk van 10 millioen KG.

Bij dezen lichteren onderbouw zal nu iedere paal maar 7000 KG. behoeven te dragen.

In fig. 2 v. R. du Ch. is een klein foutje geslopen. Daar staat abusievelijk 1:8. Er moet staan 1 : ∞. Dat wil zeggen, hier houdt de schuinteverdeeling der palen op.

Wat verder tusschen aanhalingsteekens is geschreven, zijn de gedeelten van den tekst, waarnaar ik bij mijn opmerkingen verwijs.

«Alle bogen der fundeering zijn in volkomen evenwicht en door elke der 40 openingen kan de trein passeeren.»

Hiermede wordt blijkbaar het volgende bedoeld (fig. 3 v. R. du Ch.) De onderbouw wordt gedragen door omgekeerde tongewelven, ook onder de openingen, waar men eerst van plan was een zwaren trein door te laten. Wanneer op die plaats een tongewelf had moeten worden weggebroken, dan had men door verankeringen de draagkracht van het weggebroken gewelf moeten compenseeren. Dit is niet noodig, dewijl alle draagwelven elkaar in evenwicht houden.

»De noodige wiggen met schroeven zijn aangebracht om de kuip weder recht te zetten, ingeval zij aan één zijde meer dan 20 cM. zakt; zij kunnen ook gebruikt worden bij een zakking van minder dan 20 cM."

De heftoestellen zullen vooralsnog wel het lokaasje van den fabrikant blijven. Er zijn nissen uitgespaard onder den ringbodem (fig 3, v. R. du Ch.) waarin de heftoestellen zijn geplaatst.

Natuurlijk brengt men die door **handkracht** in werking, zoodra maar een kleine scheefstelling wordt waaargenomen. Ik verwijs hier ten overvloede op hetgeen ik over eenzijdige verzakking heb opgemerkt.

Het vraagstuk van **geen middenpeiler** staat niet **zóó** nauw in verband met een grootere belasting van den binnenbodem als de Heer v. R. du Ch. het voorstelt. Ook zonder middenpeiler zou Prof. Barkhausen den stijl hebben ontlast, omdat de groote steunpuntreactie van de stijlen bij een grooten gashouder met ringbassin, een verbinding van de binnenmantelstijlen met den bodem zeer moeilijk maakt.

Deze verbinding is het belangrijke vraagpunt eener constructie van een grooten gashouder met ringbassin.

»De geheele constructie van den binnenwand van de kuip en die van den geheelen gashouder zijn afgebeeld in fig. 5—7. De galerij boven aan den buitenkant van den buitenwand van den houder is is van stevige constructie, en de geheele kracht van den wind wordt op dien wand overgebracht. Daar deze galerij kan beschouwd worden als een stijve balk is diagonaal verband overbodig.«

Bij gemetselde gashouderbassins staan de geleidingskolommen op den gemetselden rand van het bassin. Bij een ringbassin van plaatijzer is het **geleidingsvakwerk** aan den buitenmantel bevestigd.

Alle windkrachten komen dus ten slotte voor rekening van den mantel.

Bij lage gashouders, die weinig wind vangen, is het meestal voldoende den bovenrand van den buitenmantel wat zwaarder te nemen dan noodig is om den trek door den waterdruk te weerstaan. De onderste deelen van den wand verkeeren in gunstiger conditie.

1°. Zijn ze reeds zwaarder berekend op grooter trek door hoogen waterdruk.

2°. Houdt beneden de bodembevestiging den buitenmantel in bedwang.

Bij dezen 60 M. hoogen gashouder is de windvang te groot om het bij een eenvoudige versterking van den bovenmantel te laten.

Daarom is een ring aangebracht, die als balk is geconstrueerd en door Prof. Barkhausen afzonderlijk is berekend. Die ring kan zelf alle windkrachten verwerken, zonder over de spanningsgrens te geraken. De buitenmantel blijft dus in zijn geheel gespaard.

Het is nu niet noodig het geleidingsvakwerk onder den ring voort te zetten.

»Voor de constructie van het geleidings-vakwerk is het Duitsche patent No. 78.457 gevolgd, met stijve geleidingen en diagonalen, zooals op de afbeeldingen te zien is. Samengestelde spanningen zijn vermeden. De staanders zijn berekend op buiging, alle andere deelen op knikking. Voor den winddruk op dit deel is genomen 250 K.G. per M². De rollen zijn volgens het tangentiale stelsel, ieder der 20 staanders heeft er 2 voor elke lift."

In het reclame album van A. Klönne te Dortmund kan men zich van dit »Korbgerüst» op de hoogte stellen.

De diagonalen zijn niet van rondijzer en niet verstelbaar door wartels of moffen. Ze zijn van hoekijzer genomen en alleen op **trek** berekend, omdat er **twee** in elk veld zijn, die beurtelings getrokken worden, al naar de windrichting.

De **hoofdstijlen** en de **geleidingen,** die als secundaire verticalen dienst doen, zijn op knik berekend.

De **horizontalen** in welker middens de geleidingen aanleunen zijn op knik berekend.

De geleidingen, waarover zich de rollen in verschillende standen, hoog en laag bewegen, zijn natuurlijk ook op **buiging** berekend en daarom zijn samengestelde spanningen **niet** vermeden, omdat ze ook op knik zijn berekend.

»Voor den winddruk is op dit deel genomen 250 K.G. per M².

Dr. Schmidt, die de »Führung» heeft berekend, heeft, wel is waar, 250 K.G. als basis dezer berekening genomen, maar hij heeft een coëfficient ingevoerd om de volgende beweegreden.

Een gedeelte van den wind wordt door het vakwerk ondervangen, dat daardoor reeds in spanning wordt gebracht; nu komt de verzwakte wind op de klok en de telescopen en drukt deze tegen het vakwerk aan. Dit is dus een theoretische nauwgezetheid van Dr. Schmidt. Op de einduitkomst heeft ze weinig invloed. Iedere lift heeft twee rollen voor elken geleider; degeen aan den kant, vanwaar de wind komt, slaat aan.

»Geleidingsvakwerk wordt aangebracht voor veel grootere gashou-

ders; maar een houder van deze afmetingen, in verband met de bijzondere eigenschappen van den grond, is iets nieuws."

»Van de horizontale balken loopen schoren, die de staanders steunen en door hun schuifspanning een uitwendige buigspanning veroorzaken".

KLÖNNE heeft zijn »Korbgerust» D. R. Patent No. 78.457 toegepast te Koningsbergen bij een gashouder van 60.000 M³. Wat den schoor betreft, wordt het volgende bedoeld.

(Fig. 2). Wanneer de schoor er niet was, zou de stijl door den waterdruk ongeveer doorbuigen volgens de lijn *a b*.

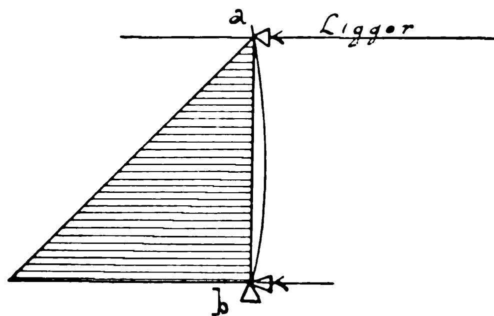


Fig. 2.

Nu er een schoor is, zal door de normale reactie van den schoor »Schubkraft" de elastische lijn ongeveer den vorm aannemen *a. b. c.* (fig. 3).

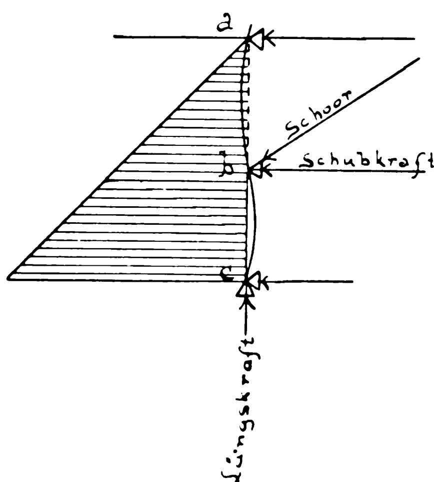


Fig. 3.

Wat de langskracht doet, zullen we later zien. Door den schoor is het absolute max.-moment kleiner geworden. De stijl is nu meer **gelijk van weerstand**, en kan nu lichter worden geconstrueerd. Bovendien **is de voetpuntreactie kleiner**. Dit laatste is het resultaat der scherpzinnigheid van Prof. BARKHAUSEN, waarop de Heer VAN R. DU CH. zinspeelt.

»De 40 horizontale balken komen te zamen in een centralen ring en vormen daarmede een ster; de 40 stralen van deze ster zijn met scharnieren aan de balken bevestigd, waardoor alle deelen statisch berekend kunnen worden, hetgeen in dit geval noodig is daar zijdelingsche drukkingen verwacht kunnen worden wegens de slapheid van den bodem. Zonder statische stabiliteit zou elke soort constructie gevaarlijk zijn."

Zoowel **met** als **zonder** scheefstelling is het noodig door het aanbrengen van scharnieren de constructie statisch bepaald te maken om gecompliceerde berekeningen te vermijden, die een **moeilijke montage** toch niet zoude loonen.. Wanneer men het juk als stijf geheel zou willen berekenen met *a b c d* (fig. 4) als doorloopenden drager, dan zou dit alleen mogelijk zijn, wanneer men bijv. wist dat alle doorsneden der constructiedeelen gelijk waren of dat ze naar een bekende functie veranderen. Men zou dan de **elastische vormveranderingen** in de berekening kunnen brengen.

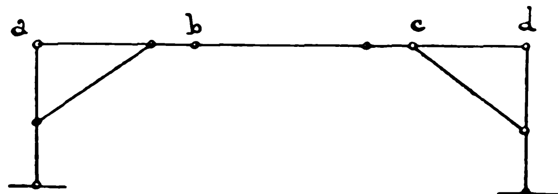


Fig. 4.

Gelijke doorsneden aan te nemen vermijdt een goed constructeur stelselmatig, omdat hij de stof aanbrengt, waar ze noodig is en ze weglaat, waar ze kan worden gemist, m. a. w. hij beoogt gelijke draagkracht.

Uit voorloopige berekeningen een functie af te leiden, waarnaar hij een elastische berekening uitvoert is zeer omslachtig en wordt door de groote moeilijkheid der montage niet beloond.

»Zonder statische stabiliteit zou iedere constructie gevaarlijk zijn."

Dit gelieve de Heer VAN ROSSUM DU CHATTEL voor zijne belangstellende lezers toe te lichten: daarvoor kan ik geen verklaring vinden.

»De onderste platen van den ring rusten op den steenen muur en zijn gelascht aan den buitenwand van de kuip."

Tot goed begrip dunkt het mij niet overbodig mede te deelen dat de ringbodem uit 40 sectoren bestaat. Die platen worden aan den onderkant van den bodem boven de nissen gelascht (fig. 3 v R. DU CH.), waarvan reeds gesproken is, en deze lasschen rusten op I ijzers in hun volle lengte. Deze I ijzers komen te rusten op de heftoestellen. Wanneer de bodemplaten direct op het muurwerk rustten, dan zou in haar spanningstoestand een gevaarlijke verandering plaats grijpen, wanneer ze door de heftoestellen worden opgelicht. In de nissen kunnen de naden bij ondichtheden worden nagezien. Waren de laschplaten aan den bovenkant van den bodem aangebracht, dan zou bij ondichtheden het bassin moeten worden geledigd.

Met den tweeden ring op pag. 621 wordt dus bedoeld den bodem van het ringbassin, met den eersten ring den centralen koppelring.

Alinea 2. pag. 621. Beter is het hier te spreken van ongelijken druk of eenzijdigen druk, want zijdelingsche druk is er altijd.

»Onregelmatige verzakking in den grond verandert echter den door het gewicht van het water veroorzaakten druk op de centrale ruimte, op de buckleplaten en op de staanders, waardoor de inzinking en helling grooter worden. Daarom is een in horizontale richting stijve ring op den buitenrand der horizontale balken gelegd en door middel van diagonalen aan den ringvormigen bodem verbonden". Eerst komt de waterdruk op de buckleplaten, dan op de binnenmantelstijlen, die den druk overbrengen op de dragers van het middendek. Begint het gevaarte eenzijdig te zakken, dat alleen door een goede fundeering kan worden voorkomen, dan wordt het kwaad hoe langer hoe erger, omdat het water naar de laagste plaatsen loopt. Daartegen is de steunring niet bestand, die dan ook een eenzijdige zakking voorkomt noch keert, maar bij deze **„force majeure"** voorkomt de steunring, dat ten minste voorloopig de binnenconstructie bezwijkt.

»De ring, zoowel als alle andere deelen, is van vloei-ijzer en is berekend op een maximumspanning van 1200 KG. per c.M².«

Dat is niet geheel duidelijk. De geheele bovenbouw is van **smeltijzer**, uitgezonderd de scharnieren en de buitenmantel, die van staal zijn van verschillende hardheid.

«De diagonalen ter halve lengte bieden een viervoudige zekerheid tegen knikken».

Dat wil zeggen: de diagonalen kruisen elkander twee aan twee. Ze zijn berekend zonder in aanmerking te nemen, dat ze in het kruispunt zijn bevestigd. Nu is de **knikzekerheid omgekeerd evenredig met de tweede macht der lengten.**

Door de bevestiging worden de lengten **gehalveerd** en de knikzekerheid **verviervoudigd**. Echter alleen in het vlak van twee diagonalen en niet loodrecht daarop.

4e. allinea. pag 622.

aa zijn de horizontale balken **buiten** de scharnieren.

De middellijn van de theoretische zijde der »buckleplaten" wil zeggen: dat de pijl van het segment, dat door een lijn, die langs de middens der voorkanten van twee opeenvolgende binnenmantelstijlen is gelegd, van den theoretischen omtrek van den binnenmantel wordt afgesneden, gelijk is aan 12 cM.

»Om een hooge schuifspanning in de schoren te verkrijgen". »Um ein hohen Schub der Stutze zu bekommen". Geen schuifspanning maar een hoogen zijdelingschen druk, normaalkracht op den stijl (afschuivende kracht). De doorsneden van den schoor hebben alleen druk te weerstaan. «Dunne cirkelvormige plaat» beteekent den plaatijzeren cilinderrand om het middenbassin.

1°. Behalve het gewicht van de telescopen en van den middenbodem een belasting van 60 cM. water. Voor een drager op zich zelf is het belastingsvlak een trapezium.

3°. De schoor is nu aan den vollen buitendruk blootgesteld en de druk van den bodem op de schoor is nu minder.

4°. Bij de vulling moet worden onderzocht op welk oogenblik de grootste spanning in den stijl komt.

Het klein-gedrukte.

Iedere stijl heeft voor zijn rekening den waterdruk op de twee aangrenzende helften van de »buckleplaten".

»De belasting wordt gevonden door de berekening der buckleplaten."

Dit verdient eenige verklaring:

De Duitsche Statiker zijn heel zuinige rekenaars. Wanneer ze **uit** een bekende **a** twee onbekenden **b** en **c** moeten berekenen, dan berekenen ze **b** uit **a** en wanneer het gauwer gaat **c** uit **b** en niet uit **a**. Hierbij wordt tijd gewonnen en tegelijkertijd is er contrôle. Zoo heeft prof. BARKHAUSEN de drukhoogten weer uit de plaatdikten afgeleid.

«De theoretische omtrek der buckleplaten beteekent dien van den binnenmantel.

»Deze en andere kleine verschillen tusschen de cijfers, die worden verkregen door berekening en die, welke hier zijn opgegeven, moeten worden toegeschreven aan het gebruik van de rekenliniaal.«

Dat is niet geheel juist. Hier rondt Prof. BARKHAUSEN eenvoudig af. Meer nog dan de krachtenveelhoek is de kettingveelhoek met een poolsafstand van 20 c.M. geconstrueerd.

In plaats van 90000 K.G. gemiddelde schuifspanning in den schoor is het beter te spreken van een gemiddelde horizontale ontbondene van den schoordruk.

«Ofschoon een zware plaat g.g. (fig. 8 v. R. DU C.) aan het uiteinde van den balk is bevestigd, moet de dikte van die plaat toch worden onderzocht.»

Dit verdient eenige toelichting:

De randplaten van den middenbodem zijn dikker, omdat zij den randdruk van de **binnenmantelplaten** opnemen. De platen, die aan deze dikke platen zijn bevestigd, zijn dunner en worden door Prof. BARKHAUSEN voor grootere zekerheid berekend, alsof ze niet aan de dikkere randplaten waren bevestigd.

In de verdere berekening is Σ een verkeerd gelezen E van Prof. BARKHAUSEN.

Het binnenbassin is in concentrische ringen beplaat. Voor elken ring neemt Prof. BARKHAUSEN de grootste afmeting der platen tusschen twee radiale dragers als lengte aan van de plaat en beschouwt de plaat verder als rechthoek. De berekening dezer plaatdikte is nieuw.

Bl. 625. l. 5e alinea. »Het punt a wordt gevonden door na te gaan, door proefberekening, waar een steun moet worden aangebracht, opdat, in de onderstelling dat er geen verandering in de hoogte plaats heeft, het moment Mo, verminderd met het moment van de steunpuntdrukking van den balk met 0.98 cM. iets grooter blijft dan het negatieve moment op de plaats van den steun met 0.91 cM.

De ongelijkheid is ingevoerd doordien de lengte-drukking tengevolge van schuifspanning grooter wordt op den steun dan aan het uiteinde.«

Hier wordt het volgende bedoeld (fig. 5.)

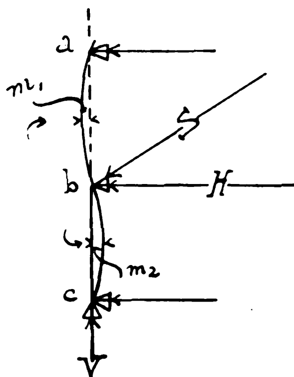


Fig 5.

De mantelstijl wordt doorgebogen, terwijl de waterdruk en de schoordruk er op werken. Nu wil Prof. BARKHAUSEN het punt b. zóó bepalen, dat de max. spanning in het stuk ab, gelijk is aan die in bc. Daartoe is het niet geheel voldoende, dat m_1 gelijk is aan m_2. Want door de verticale ontbondene van den schoordruk S, ontstaan op de doorsneden van bc nog drukspanningen, die niet op de doorsnede van ab werken. Het moment m_1 moet dus iets grooter zijn dan m_2.

»De getallen 21.1 en 10.2 zijn geboren uit voorloopige berekeningen.«

Prof. BARKHAUSEN voert hier zijn berekening graphisch uit. Daarmede maakt men altijd eenige onvermijdelijke fouten.

Om nu ongunstige fouten vooraf te compenseeren, zet hij de krachten iets te groot uit.

»Met behulp van deze diagrammen kunnen alle andere berekeningen worden gemaakt en de geheele bouw van de kuip worden onderzocht.»

Met de graphische berekening van een gevaarlijke doorsnede te demonstreeren zal de heer v. R. DU CH. te Glasgow zonder twijfel succes hebben gehad. De Engelschen zijn in deze wetenschap bij het vasteland iets ten achter. Het komt mij evenwel voor, dat in dit opstel voor Nederlandsche lezers de beteekenis ervan eenigszins wordt overschat.

De berekening gaat van de onderstelling uit, dat binnen- en buitenbassin evenredig kunnen worden gevuld. De heer VAN ROSSUM DU CHATTEL doet ons weten, hoe de vulling geschiedt. Gaarne zouden wij vernemen hoe een evenredige lediging wordt bewerkstelligd.

In de Scharnierberekening is het ten slotte juister te spreken van stuikdruk van 2000 KG. dan van schuifspanning.

Mag ik mij de opmerking veroorloven, dat dit project zeker een licht geheel geeft. Evenwel komt het mij voor, dat deze lichtheid geen essentieele eigenschap is van het project, maar eerder door de concurrentie is gedwongen.

Dit in verband met de opmerking in het begin door mij gemaakt, dat de binnenconstructie slechts met **matige** zekerheid wordt uitgevoerd.'

's-Gravenhage. J. A. BONNERMAN, *Civiel-Ingenieur.*

Electrolytische beschadiging van buisleidingen door aardstroomen.

(Vervolg van bladz. 719).

II.

Volgens BROWN's meening zijn alle gegoten ijzeren buizen, die een spanning van meer dan 3 Volt aanwijzen, meer of minder beschadigd. De graad dezer beschadiging werd door onderzoek vastgesteld, en de juistheid zijner meening werd bewezen door de buizen in de 5de straat, van Ludlow tot Mound, in de Ludlowstraat van de Franklin- tot Washingtonstraat, in de Washingtonstraat van Ludlow tot Germantown en in de Germantownstraat van Baxter tot Euclides. Er zijn ook eenige uitzonderingen voorgekomen, welke bewijzen, dat de diepteligging der buizen een groote rol speelt. Zoo heerscht b.v. aan den hoek van den Boulevard en de 5de straat een spanning in den maximaaltijd van $4^1/_2$ Volt. De leiding werd blootgelegd en bevonden 7′ onder de spoorstaven te liggen; de buizen waren, wel is waar, met het zwarte materiaal zwak overdekt, maar toch volkomen onbeschadigd. Een dergelijk onderzoek werd in de 3de straat ingesteld, in de nabijheid van het westelijk brugeinde, waar een spanning van 2 Volt heerschte. Deze leiding lag 6′ onder de rails en was volkomen intact. De leiding van het westelijk einde der 5de straatbrug tot aan de Bank of wellicht tot aan de Spraguestraat is oogenschijnlijk erg defect.

Men heeft beweerd, dat de smeedbaar gietijzeren lasschen, die kort geleden in de stad in gebruik kwamen, het wegteren door de werking der electrolyse zouden verhinderen, dus daaraan weerstand zouden bieden. Een vergelijking met de waarnemingen in Februari 1898 in een door electrische banen bereden stadswijk, heeft intusschen deze bewering niet bevestigd, waarbij bleek, dat de beschadigingen direct in verhouding staan tot de verschillen in de stroomsterkte der geleidingen. Om dit definitief te constateeren, werden in de 3de straat waarnemingen verricht en wel van den hydrant aan den hoek van Ludlow tot aan den hydrant tusschen Perry en Roe.

Dergelijke waarnemingen werden dan aan elk der vier spoorstaven tegenover deze hydranten gedaan en wel met een geïsoleerden draad langs een droge geplaveide straat. De aflezingen gaven aan, dat de buizen tusschen deze punten $^{19}/_{20}$ van den terugstroom voerden, terwijl $^1/_{20}$ op twee spoorstaven was verdeeld; door het andere paar rails ging in het geheel geen stroom. Overeenkomstige resultaten werden aan het laatstvermelde punt bij de brug verkregen.

De smeedbaar gietijzeren verbinding is uit een mechanisch oogpunt uitmuntend en veroorzaakt, behoorlijk vervaardigd en bevestigd zijnde, een goed berijdbare spoorlijn, die jaren lang met geringe reparatiën duren kan, zooals de ervaring te Newark N. I. en Providence R. I. leerde. Zij is echter geen electrische geleider en de meeste banen, die haar bezigden, werden gedwongen een bijzondere geleidende verbinding daarnaast aan te brengen. In Chicago b. v. waar de smeedbaar gietijzeren verbinding door 2 koperen banden no. 4 werd versterkt, waren gegoten ijzeren buizen in de buurt van de 51ste straat zoo sterk door electrolyse aangetast, dat verwisseling noodzakelijk was.

Deze zorgwekkende toestand van de buizen in West-Washington en Germantownstraat is ontegenzeggelijk toe te schrijven aan het feit, dat op de lijn, welke de heuvel naar Soldier's Home bestijgen moet, sterke stroomen aangewend moeten worden en doordien de electrische lampen in Fairview Park uit een stroomkring worden gevoed, welke voor de helft uit de spoorstaven en waterbuizen bestaat.

Eigenaardige omstandigheden in deze stad verdienen een bijzondere vermelding:

1°. Het buitengewone geleidingsvermogen van den aardbodem, welke het mogelijk maakte, tramwagens en lampen met een minimum koperen leidingen te drijven en te voeden.

2°. Het feit, dat de rivieren en kanalen de stad electrisch verdeelen, zoodat geen voldoende electrische verbinding (leiding) voor den terugstroom naar het krachtstation voorhanden is, met uitzondering van:

een 10″ gasbuis over de rivier tusschen de Apple- en de Albanystraat;

een 12″ waterbuis over denzelfden stroom tusschen de Franklin- en de Columbiastraat:

een 10″ waterbuis over denzelfden stroom in de 3de straat; een 8″ gasbuis eveneens aldaar.

De electrische verbinding tusschen Riverdale en Dayton wordt gevormd door een 10″ water- en een 12″ gasbuis tusschen de St. Clair- en de Lindenstraat. De verbindingen tusschen North Dayton en het eigenlijke Dayton over de Madrivier worden gevormd door twee 10″ natuurgasbuizen en een 8″ waterbuis. Die tusschen Wolf-Creek door een 10″ waterbuis, een 6″ steenkolengasbuis en een 16″ natuurgasbuis. De electrische verbindingen over de verschillende bruggen en spoorkruisingen zijn volkomen ontoereikend.

Daar getrokken buizen veel spoediger aangetast worden dan gegoten ijzeren, raadt Brown aan, alle distributieleidingen voor natuurgas in de nabijheid der drie electrische krachtstations bij de bochten te ventileeren, om ontploffingen door lekkages bij en voor de gebouwen en woonhuizen te voorkomen. Langs de Brownstraat over 1/4 of 3/8 mijl ontwaart men, aan alle zijden van het Oakwood-krachtstation, een sterke reuk van natuurgas, zoodat hij, voor de openbare veiligheid, een spoedig, behoorlijk en zorgvuldig onderzoek naar den toestand der daar liggende buizen dringend noodzakelijk acht.

Omdat gas door overspringende vonken tusschen verschillende deelen der gasleiding ontbranden kan, b. v. aan de einden waar gasmeters aangebracht zijn, acht Brown het aanbrengen van draadgeleidingen tusschen gasdistributieleidingen en gasbuizen in de woningen raadzaam. Het spanningsverschil tusschen water- en gasbuizen in particuliere gebouwen is dikwerf voldoende geweest om branden te doen ontstaan. Hij wil dus de gas- en waterleidingsbuizen in de woningen met elkander in electrische verbinding brengen.

Wat den toestand der waterbuizen in de bovengenoemde stadswijken betreft, zoo dringt Brown er op aan, dat regelmatige waarnemingen aan alle waterleidingen en in alle stadskwartieren zullen plaats vinden, om deze leidingen overal negatief electrisch tot de spoorstaven te kunnen houden. Iedere dag vertraging vergroot niet alleen de schade, maar ook een krachtiger voortwoekeren daarvan. Behalve het gewichtsverlies en de vermindering der duurzaamheid van de buizen, is het gevaar van een buisbreuk bij hooge drukking tijdens een brand, en de daardoor veroorzaakte machteloosheid van de brandweer wegens watergebrek in het oog te houden. Het bersten van een 6″ buis reeds zou voldoende zijn, om den druk der waterleiding in de geheele stad zooveel te doen dalen, dat de 2de verdieping van woonhuizen met den waterstraal niet meer te bereiken is.

Het openlijk erkennen van dit gevaar is wel reeds een goede schrede op den weg ter voorkoming, toch zal deze, zelfs bij den besten wil op vele plaatsen op groote zwarigheden stuiten.

Om tegen latere bemerkingen gevrijwaard te zijn, was Brown bij zijne onderzoekingen steeds door een vertegenwoordiger van de drie tramwegmaatschappijen vergezeld, hij maakt met waardeering melding van zijn hulp bij alle waarnemingen en andere werkzaamheden.

Er zijn in Dayton, topografisch beschouwd, 5 stadswijken, welke van elkander gescheiden liggen, namelijk:

1) Dayton View,
2) Riverdale.
3) North Dayton,
4) Dayton Proper en
5) West Side.

Dayton Proper bestaat uit het gezamenlijk gebied westelijk van het kanaal, met een strook tusschen dat kanaal en de Miamirivier. West-Side ligt ten Zuiden van Wolf-Creek en ten Westen van de Miamirivier.

In Riverdale is het door waarnemingen aangetoond, dat de spoorstaven van de Main Street River Bridge, die naar Riverdale voeren, niet meer dan 5 % van den op ieder punt van de brug aanwezigen stroom geleiden, daarbij de water- en andere buizen dwingende 95 % van den stroom over te nemen. Behalve voor den sterken stroom, die door de motoren der tramwagens in deze voorstad wordt gebruikt, heeft de tramwegmaatschappij den aardbodem en de spoorstaven nog gebezigd als teruggeleider voor den lichtstroomomloop van Fairview Park, die minstens 1000 gloeilampen voedt, waaroord de toestand nog ongunstiger is geworden.

Deze toestand in Fairview Park, ofschoon buiten de eigenlijke stadsgrenzen gelegen, moet in ieder geval verbeterd worden; het is reeds erg genoeg als voor den aanleg van een stroomloop voor een stadsbaan concessie wordt verleend en de daaruit ontstane gevolgen buiten beschouwing blijven, maar als een stroomloop voor verlichting zoo wordt aangelegd, dat de terugstroom direct door het middelpunt der stad loopt, alleen om eenige honderden Dollars aan koperdraad te besparen, dan kan deze aanleg minstens afkeuringswaardig worden genoemd.

Brown besluit uit de bovenvermelde feiten en uit het drukke verkeer op deze lijn des avonds, dat de spanning langs de baan in de stadswijk Dayton Proper het dubbele zal bedragen van de oorspronkelijke opmetingen, zooals later nog zal worden aangetoond.

Terwijl op deze wijze dit stadskwartier met hooge electrische stroomen voorzien is, waarbij nog circa 95 % van den in North Dayton en Ostende gebruikten stroom komt — het gedeelte van den stroom, dat hier door de buizen wordt opgenomen — zijn deze toestanden identiek met die in Riverdale en Dayton View, d. w. z., dat bijna de totale stroom in de vier genoemde stadswijken (die van de Brownstraatbaan uitgezonderd) gedwongen is, zijn weg door de pijpen te nemen, waardoor alle buizen in Dayton Proper stroomen opnemen, die hooge spanningen hebben en positief zijn ten opzichte van de rails, wat een gevaarlijken toestand voor de pijpen beteekent.

Behalve deze stroom, die Dayton door de buizen bereikt, blijft nog een tusschenstroom over, zonder voldoende terugleiding, zooals hieronder zal worden bewezen.

De spoorstaven op de Washington Street Bridge voeren slechts 3 % van den totalen stroom, de 3de en de 4de straatbrug te zamen slechts 5 %, de 3de straatbrug alléén slechts 2 % van den totalen stroom.

De hoofdwaterleidingen in Dayton Proper geven een deel van den door haar opgezamelden stroom af (wat zooveel als vernietiging der geleidingen beteekent) aan de twee andere lijnen der hoofdgasleidingen en aan de spoorstaven en wel in verhouding tot haar geleidingsvermogen.

De hoofdwaterbuizen ten Westen van de rivier, die in de straten stroom aan de spoorstaven afgeven, zijn positief en verkeeren in gevaar in de Dale Avenue vanaf de 3de straat, voor Hawthorn in de 5de straat, met alle straten van Washington en Germantown; voor deze laatste nog wel in hoogere mate, wegens de noodzakelijkheid den totalen terugstroom op te nemen, die bij het stijgen naar de Soldiers' Homehoogte gebruikt wordt; de hoofdleidingen in de 5de en de 3de straat leiden ongeveer dezelfden stroom.

Oogenschijnlijk is het een feit, dat een of beide hoofdgasleidingen door een metalen geleider met den teruggeleider naar de negatieve pool van een der groote krachtstations verbonden zijn, daar de stroom, niettegenstaande zijn voorkeur voor waterleidingsbuizen, hoe dichter men bij dit krachtstation komt, meer en meer op de gasbuizen overgaat, wat een even leerrijken als gecompliceerden toestand teweeg brengt.

Het is een bewezen feit, dat de electrische stroom aan de waterbuizen boven de gasbuizen de voorkeur geeft, waar beide onder dezelfde omstandigheden in den bodem liggen en wel om twee redenen:

1°. Het materiaal, dat voor waterbuizen gebezigd wordt, is beter dan dat voor gasbuizen, om den hoogen waterdruk beter te kunnen weerstaan, en biedt dus geringer weerstand;

2°. De verbindingen der waterbuizen bieden geringer weerstand dan die der gasbuizen, omdat zij door het water vochtiger blijven.

Op die gronden worden de waterbuizen gedwongen, waar ontoereikende teruggeleiding bestaat, het grootste deel van den terugstroom op te nemen. Overal in die stadswijken, waar de waterbuizen ten opzichte van de spoorstaven een positieve spanning bezitten, moet deze wijze van teruggeleiding vroeger of later opgegeven worden, omdat anders totale vernietiging der buizen daarvan het gevolg zal zijn.

Brown was verbaasd in deze stad een 6″ waterbuis te vinden, die tot een diepte van 1/4″ ingevreten was, terwijl de spanning niet meer dan 1.5 tot 2 Volt + tot de spoorstaven bedroeg. Het is dus onmogelijk een maximale spanning vast te stellen, die in geen geval overschreden zou mogen worden.

De gebezigde electrische instrumenten waren van Weston en behoorlijk geverifieerd, voor en gedurende de waarnemin-

gen; zij werden gedurende de onderzoekingen steeds vergeleken; ter controle werden steeds 2 instrumenten gebezigd. Slechts de gemiddelde maximaal-aflezingen werden geboekt, terwijl momentane maximaal-aflezingen dikwerf het dubbele bedrag uitmaakten.

Er hadden 15 opgravingen voor physische onderzoekingen der hoofdleidingen plaats, waarvan er 12 in het bedreigde gebied lagen. Alle hoofdleidingen in dit gebied toonden beschadigingen en wel van zwakke electrolytische aantastingen af, tot aan bijna volkomen vernieling. Bij de verkregen resultaten der uitgravingen is vastgesteld, dat de door de terugstroomen der straatbanen veroorzaakte schade zeer aanzienlijk is en zich over een uitgebreid gebied uitstrekt.

Om physisch aan te toonen, dat de schade door electrolyse of door den terugstroom der trambaan veroorzaakt was geworden, werd in de Loganstraat een 4″ buis onderzocht; niet de geringste stroom kon worden waargenomen, daarop werd deze leiding voor verdere onderzoekingen opgegraven; zelfs de teerlaag was niet het minst beschadigd, ofschoon zij 24 jaren in den grond had gelegen. Deze waterbuis was zoo goed, als of zij pas gelegd was, zoodat niet het geringste spoor van eenige inwerking of reactie werd ontdekt.

Bij de ontgraving aan het Westeinde der 5de straatbrug, kwam een 6″ waterhoofdbuis vrij, die in het jaar 1888 was gelegd. Deze buis verkeerde in een zoo slechten staat, dat zij verwijderd moest worden; zij was met invretingen of kuiltjes als bezaaid, die bijna tot de volle wanddikte waren doorgedrongen.

Toen deze buis hydrostatisch beproefd werd, vertoonde zij, bij een inwendigen druk van 11.25 KG. per cM.², op verschillende punten ondichtheden.

Uit de beste gedeelten dezer pijp werden 4 proefstukken genomen, evenzooveel van de buis in de Loganstraat. De gemiddelde trekvastheid bedroeg voor de 4 eerste stukken 800 KG. per cM.², tegen 1100 KG. voor die uit de Loganstraat, waarbij de buis uit de 5de straat aan het westelijk brugeinde slechts circa 69.4 % van de trekvastheid tegenover die uit de Loganstraat aanwees.

De buigproef van de buis uit de 5de straat toonde bij een belasting van 81 KG. per cM.² een doorbuiging van 1.2 mM., terwijl deze voor de Loganstraatbuis bij 135 KG. per cM.² 1 mM. bedroeg.

Uit de beste gedeelten der buizen werden 4 stukken beproefd; de bovengenoemde resultaten zijn de gemiddelden met elk der 4 stukken verkregen, en toonen aan dat de buigvastheid der 5de straatbrugbuis slechts 54.28 % van die der buis uit de Loganstraat is.

Bij de opgravingen in de Loganstraat en bij die op verschillende punten, welke buiten het bedreigde gebied lagen, bleken de buizen zoo goed als nieuw te zijn, zoodat zelfs de teerlaag niet beschadigd was of geleden had.

In al deze gevallen buiten het bedreigde gebied kan noch uit de physische geaardheid, noch uit de analyse van den aardbodem, die zwak alkalisch reageert, de geringste gevolgtrekking worden gemaakt, dat de bedding tot deze gunstige uitkomsten had bijgedragen.

Op alle punten waar een electrolytische werking de gietijzeren hoofdleidingen had aangetast, bleef op of bij de leidingen een zwarte stof achter, die van de zuurstof in statu nascendi afstamt, welke uit het ontlede water bevrijd wordt en het ijzer van de buizen oxydeert. Dit ijzer wordt dan omgezet of in oplossing gehouden door een oplossingsmiddel, dat door de reactie van den stroom op de bestanddeelen van den aardbodem ontstaat. Uit dit oplossingsmiddel wordt het ijzer, het lood of welk ander metaal daarin is opgelost, afgezet op den grond of op de steenen tot op een afstand van eenige duimen van de buis.

De zwarte, amorphe substantie, welke hoofdzakelijk uit kool bestaat, blijft terug nadat het ijzer was opgelost, terwijl de kool in den bestaanden toestand onoplosbaar is. Zij hecht zich aan de buizen en vormt een geleider der electriciteit van geringer weerstand. Hoe meer nu de buizen van haar ijzer beroofd of gedecarboniseerd worden, een des te beteren weg bieden zij dan den electrischen stroom aan, wat in tegenstelling met de meeste andere gevallen staat, d.i. onder deze reactie ondergaan de ijzeren buizen in de meeste andere steden eenvoudig oxydatie, en het oxyde blijft op de buizen in den vorm van roest zitten, dat een slechter geleider der electriciteit is of hooger weerstand bezit. Het staat vast dat, waar ergens deze ontkoling zelfs in den geringsten graad had plaats gevonden, de buis haar beveiligingsdeklaag had verloren, hetgeen de electrische werking natuurlijk bevorderde, terwijl zij in het andere geval misschien niet opgetreden zou zijn.

Als een buis bij eene oppervlakkige aanschouwing nog een vrij goed uiterlijk vertoont, zoo zal men toch na een zorgvuldiger onderzoek al spoedig haar waren toestand leeren kennen. Wanneer zij aan electrolytische werking is blootgesteld geweest, dan is het ijzer week, ingevreten, als met kuiltjes bezaaid en bedekt met een korst, die gemakkelijk weggekrabt kan worden, terwijl de weerstand tegen uitrekking is verminderd.

Het is licht verklaarbaar, dat de bovenbedoelde oplossing, die de bodem in Dayton bevat, in werkelijkheid niet vroeger ontstaat, dan wanneer de grond door een electrischen stroom wordt ontleed en nimmer schade had kunnen aanrichten, als hij niet met electrische stroomen bezwangerd was geworden of in aanraking kwam. Als dit verloop ook zeldzaam is, zoo is toch de vorming natuurlijk, zooals de later te vermelden analysen, door specialiteiten gemaakt, zullen bewijzen.

In *Engineering News* van Oct. 1898 geeft D. C. Jackson, hoogleeraar aan de afdeeling voor electriciteit aan de hoogeschool te Wisconsin, de volgende verklaring van de electrische werking.

„Uw nommer van 6 Oct. jl. bevat een uittreksel van een bericht, over de beschadiging van waterbuizen in Dayton Ohio, door electrische invreting. Daarin komen verschillende uitspraken voor, die klaarblijkelijk op een misverstand of op foutieve uitlegging der feiten berusten.

„Door proeven in 1893 en '94 hier genomen, is het b.v. volkomen bewezen dat dergelijke electrolytische vernieling het gevolg eener directe electrolytische werking is, en geenszins van een zoodanige waarbij vrije zuurstof in het spel komt.

„Dergelijke gevolgtrekkingen kan men uit de resultaten van de proeven van den heer Farnham opmaken. Het zou een groot geluk zijn, als de meening omtrent de oorzaak van de electrolytische schade, in die verhandeling uitgesproken, als juist ware aan te merken, omdat alsdan een electrische spanning van vrij aanzienlijke grootte gevorderd werd om die werking in te leiden en een zorgvuldige vereffening, ter vermindering van het stroomverschil tusschen buizen en terugleiding, zou deze onder de kritieke waarde houden, die onder de bestaande voorwaarden vereischt wordt, om zuurstof voort te brengen, en het gevaar van beschadiging zou dus volkomen te vermijden zijn.

„Ongelukkiger wijze heeft de werking niet op die manier plaats, maar is, zooals gezegd werd, door die proeven als direct electrolytische werking aangetoond, die door een geringe inleidende kracht in actie gezet worden kan. Daaruit volgt het omzetten (oplossen) van het ijzer der buizen, en de neerslag daarvan op andere plaatsen.

„Dit is duidelijk uiteengezet in de verhandeling, die den 11 Juli 1894 den *Western Society of Engineers* werd aangeboden en die in het *„Journal of the Association of Engineering Societies"* (Sept. N°. 1894) is verschenen.

„Dikwerf heb ik kleine opeenhoopingen van ijzer of loodzouten in de nabijheid van electrolytische beschadigingen ontdekt en dit verschijnsel is zeer wel bekend aan allen, die ervaring in dergelijke onderzoekingen hebben".

(Wordt vervolgd.)

UIT ONS PARLEMENT.

Havens te IJmuiden.

(*Met afbeelding*).

Nauwelijks bekomen van den stortvloed van wetten, door het vorig Ministerie ingediend, ontvangen wij thans van het pas opgetredene een aantal voordrachten, welke de redactie van deze rubriek van haar gedwongen werkeloosheid ontheft.

Onder die nieuwe wetsvoordrachten neemt op ons gebied, wat belangrijkheid aangaat, een eerste plaats in het wetsontwerp tot verhooging der waterstaatsbegrooting voor 1901

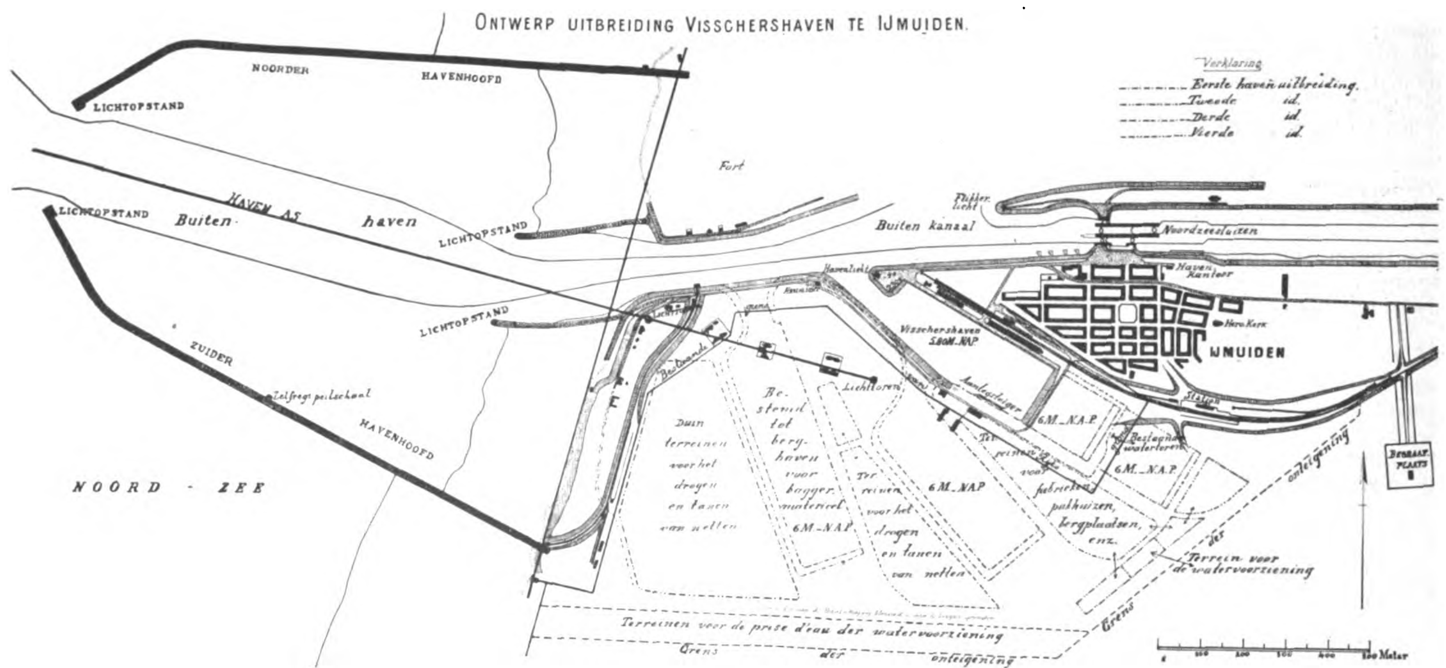


Fig. 1.

met f 105,000, beoogende de uitbreiding van de visschershaven te IJmuiden en het maken van een berghaven voor bagger- en loodsmaterieel.

Ter toelichting van dit hoogst interessante plan, dat juist bij de Tweede Kamer is ingekomen op een tijdstip, waarop wijlen Z. M. Koning WILLEM III, 25 jaar geleden, het grootsche Noordzeekanaal opende, wijst de tegenwoordige Minister van Waterstaat DE MAREZ OIJENS allereerst op de aanzienlijke toeneming van het aantal visschersvaartuigen, dat van de daarvoor bestemde haven gebruik maakt.

In 4 jaar bedroeg deze, wat aantal schepen en tonneninhoud betreft, resp. 39 en 68 pCt.

Dit aantal en hun tonneninhoud bedroeg van:

1 Juli 1899- 30 Juni 1900 resp. 11,875 en 942,204.
1 » 1900—30 » 1901 » 12,735 » 1,233,334.

Alzoo in 1 jaar een toeneming van 7 en 31 pCt.

Op grond daarvan verwacht men in het 4-jarig tijdperk 1900—1903 een nog veel belangrijker toeneming van het verkeer dan van 1896—1899.

Het laat zich dan ook aanzien, dat de eerste uitbreiding der haven geraamd op f 360.000 en waarvoor op de begrooting voor 1901 f 50.000 is uitgetrokken, om nog in dit jaar tot uitvoering te kunnen overgaan, binnen niet lang onvoldoende zal zijn om een veilige en geschikte lig- en losplaats te bieden aan de schepen, die daarvan gebruik willen maken.

Met het oog hierop heeft de afgetreden Minister van Waterstaat een ontwerp doen maken voor verdere uitbreiding der visschershaven ook in verband met een zeer gewenschte betere aansluiting met den spoorweg Velsen—IJmuiden, en na overleg met Oorlog en Marine het plan vastgesteld, dat op de afbeelding is aangegeven.

Daaruit blijkt, dat de uitbreiding zal kunnen geschieden door verlenging van de bestaande haven in zuid-oostelijke richting en door den aanleg van 2 nieuwe havens.

Voor de eerste uitbreiding, die zonder onteigening zal kunnen geschieden, is gelijk vermeld reeds f 50.000 toegestaan, terwijl het restant der raming ad f 310.000 respectievelijk op de begrooting voor 1902 en 1903 wordt gebracht.

Voor de tweede uitbreiding, die daarna aan de beurt komt, wordt, evenals voor de 2 nieuwe op de afbeelding aangegeven havens en de daarbij behoorende terreinen voor drogen en tanen van netten en voor fabrieken, pakhuizen, bergplaatsen, enz., onteigening gevorderd.

De havens zullen waaiervormig gegroepeerd worden om den koepel van het pantserfort te IJmuiden als middelpunt, zoodat de oostelijke oever van elke haven gericht is op het midden van dien koepel.

De breedte der havens zal nader worden vastgesteld, doch niet minder dan 140 M. in den bodem bedragen; de bodemsdiepte van alle havens is ontworpen op 6 M. ÷ N.A.P.

Langs de oostelijke boorden van de verlengde haven en van de nieuwe havens zijn kaaimuren met daarachterliggende spoorbanen ontworpen; de overige havenboorden verkrijgen grootendeels beloopen, waarop steigers gebouwd kunnen worden.

Langs de havenboorden zullen de noodige spoorlijnen worden aangelegd in aansluiting aan den bestaanden spoorweg. Er zal een goede gelegenheid zijn voor drogen en tanen der netten, bij de haringvisscherij in gebruik.

De prise d'eau der bestaande Rijkswaterleiding zal worden uitgebreid.

Verbindingswegen moeten aangelegd tusschen IJmuiden, het strand en het Zuiderhavenhoofd.

Bij den aanleg van de tweede haven zou de straatweg langs het zuidwestelijk boord van de bestaande haven, welke deel uitmaakt van den verbindingsweg van Velsen naar het zeestrand bezuiden het Noordzeekanaal, moeten worden omgelegd bezuidwesten de nieuwe haven. Zoodra de derde haven tot uitvoering komt, zou genoemde straatweg bezuiden de geheele groep van havens zijn om te leggen met het einde ongeveer ter plaatse van het landeinde van het Zuiderhavenhoofd.

Aanvankelijk bestond het voornemen tot onteigening van de voor de uitbreiding der visschershaven benoodigde gronden over te gaan. De eerste ter-visie-legging voor de plannen der uitbreiding, heeft dan ook plaats gehad, en daardoor is voorkomen, dat de eigenaars der te onteigenen perceelen daarop bebouwingen doen plaats hebben, welke de waarde van den te koopen grond verhoogen. Hiertoe bestond te meer aanleiding, omdat de Maatschappij IJmuiden de bezitster van het meerendeel der te onteigenen oppervlakte, reeds perceelen aan derden had verkocht en op haar eigendommen reeds eenige rechten ten behoeve van de Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij en de Eerste Ned. Electriciteitsmaatschappij respectievelijk voor den aanleg van een spoorlijn en voor een waterleiding had verleend of toegezegd.

Wegens de wenschelijkheid om desnoods onverwijld de hand te kunnen leggen op de aan die Maatschappij behoorende gronden, om bijvoorbeeld, wanneer dit financieel voordeelig blijkt, dadelijk tot de tweede uitbreiding der bestaande haven te kunnen overgaan en ook om de spooraansluiting tusschen de haventerreinen en de H. IJ. S. M. direct te maken, zooals die na de tweede uitbreiding zal moeten zijn, werd in overweging genomen, om hangende de ter-visie-legging der onteigenings-bescheiden, te onderzoeken voor welken prijs de Maatschappij IJmuiden de haar toebehoorende perceelen onderhands aan den Staat zou willen overdoen. Alvorens tot eenige onderhandeling in dien zin te besluiten werden 2 deskundigen benoemd tot waardeering dier terreinen.

De uitslag dier waardeering is, dat de terreinen, samen ± 79 H.A., zijn geschat op f 152,000. Daarop is met de Maatschappij onderhandeld, met het gevolg, dat zij zich bereid verklaarde de oppervlakte af te staan voor f 105,000, in welk bedrag f 4000 is begrepen wegens door haar te betalen schadeloosstelling voor terugkoop van een reeds definitief verkocht perceel en f 1000 wegens schadevergoeding aan de Electriciteits-maatschappij voor het niet tot stand komen van een haar toegezegde waterleiding op de gronden der Maatschappij IJmuiden.

Uit de koopakte, die is gesloten onder voorbehoud, dat de koopsom bij de wet zal worden toegestaan, blijkt, dat de koop onder geen voor den Staat bezwarende voorwaarden zal plaats hebben, terwijl de billijkheid der koopsom kan blijken uit een vergelijking van dezen koop met een onlangs gesloten koop van gronden aan het Noordzeekanaal (1), aangezien voor die gronden, groot 3,8097 H.A.

(1) Zie n°. 17, blz. 294.

is betaald f 100,000, terwijl thans voor 79 H.A. f 105,000 wordt gevorderd. Wel is waar waren de gronden langs het Noordzeekanaal geschikt voor bouwterrein en deels reeds als zoodanig voor verkooping vatbaar, maar thans zal een ruim 20 maal zoo groote oppervlakte aan den Staat in eigendom overgaan, waarvan een deel eveneens geschikt voor bouwterrein is, terwijl de terreinen overigens aan de Maatschappij IJmuiden uit anderen hoofde baten opleveren.

Hoewel voorop gesteld wordt, dat er waarschijnlijk nog jaren voorbijgaan vóórdat tot aanleg van meerdere havens naast de thans bestaande, nadat deze overeenkomstig het plan is vergroot, behoeft te worden overgegaan, en dus met het oog daarop de spoedige aankoop van al de terreinen der Maatschappij IJmuiden niet bepaald noodzakelijk is, doet zich een bijkomende omstandigheid voor, die het wenschelijk maakt, om liefst spoedig over de geheele oppervlakte te kunnen beschikken.

Het is namelijk dringend noodig, om ten dienste van het materieel ten behoeve der diephouding van de Noordzeehaven en het Noordzeekanaal te IJmuiden, dat bestaat uit 4 zelfladende zandzuigers, 3 emmerbaggermolens, 7 stoomgrondschouwen en 3 sleepbooten, een veilige ligplaats te maken. Dit baggermaterieel ligt thans deels vóór het terrein, aangewezen voor steenkolenbergplaats en smederij van de aannemers van het baggerwerk, in de ombuiging van het buitentoeleidingskanaal naar de groote schutsluis te IJmuiden, doch grootendeels achter de remstoelen in buiten- en binnen-toeleidingskanalen naar voornoemde sluis. Deze ligplaatsen zijn ongeschikt en gevaarlijk.

De schepen, welke aan de remtoestellen moeten vastmeren, ondervinden vooral gedurende den nacht veel bezwaar bij het uitbrengen van trossen aan den wal, wanneer achter die stoelen zandzuigers of emmermolens liggen. Voorts ligt het materieel, vooral in de bocht van het toeleidingskanaal, maar ook achter de remtoestellen, hoogst onveilig, daar bij het uit het roer loopen der stoomschepen een aanvaring gemakkelijk plaats vindt en meermalen is voorgekomen, hetgeen nootlottige gevolgen kan hebben.

Ongeacht de geldelijke schade, welke door een aanvaring ontstaat, kan het goed onderhoud der Noordzeehaven daardoor ernstig worden benadeeld; wordt toch aan een der groote zandzuigers of emmermolens een ongeluk toegebracht, dan is deze niet plotseling door een ander even krachtig werktuig te vervangen.

Voorts moet binnenkort ligplaats gevonden worden voor een weldra in dienst te stellen stoomloodsvaartuig, terwijl in de toekomst nog op een dergelijk reserve-vaartuig en zeer waarschijnlijk reeds binnenkort op een kleine stoomsloep voor het loodswezen is te rekenen. Het ligt voor de hand om ook dezen loodsvaartuigen een ligplaats te verschaffen.

Dat voor al deze ligplaatsen een aanzienlijke ruimte noodig is, kan uit het volgende blijken.

Worden alle baggervaartuigen, welke een plaats moeten vinden, achter elkaar gelegd (zonder tusschenruimten), dan verkrijgt men een lengte van rond 800 M. Worden de schepen op één rij naast elkaar gelegd (zonder rekening te houden met de zuigbuizen der zandzuigers), dan is de totale breedte 160 M. Neemt men voor de oppervlakte van een vaartuig de lengte × de breedte, dan is de totale oppervlakte 6500 M².

Het behoeft geen betoog dat, om in de behoefte aan deze ligplaatsen te voorzien, het maken van een zoogenaamde berghaven de meest aangewezen weg is.

Het denkbeeld rees om als plaats voor de aan te leggen berghaven voor baggermaterieel en c.q. ook loodsvaartuigen, te bestemmen het terrein in het algemeene uitbreidingsplan der visschershaven aangewezen voor de vierde of laatste der partieele uitbreidingen.

Bij den aanleg dier berghaven op deze plaats, die na de bekrachtiging van dit wetsontwerp spoedig ter hand zal zijn te nemen, zal tevens worden overwogen, of het mogelijk is om aldaar gelegenheid te geven aan particulieren tot het maken van een sleephelling, een drijvend dok en een scheepswerf, tot welker oprichting op de thans bestaande en uit te breiden haventerreinen reeds verzoeken zijn ingekomen, die echter werden afgewezen als zijnde de eigenlijke visschershaven minder geschikt om daarin dergelijke werkplaatsen op te richten, en ook wegens gebrek aan ruimte. Deze inrichtingen kunnen in verband met het toenemend verkeer in de visschershaven nuttig geacht worden voor de belangen der visscherij en de daarmede verwante bedrijven, en het verdient dus wel aanbeveling gelegenheid tot oprichting daarvan te geven.

Hoeveel of een berghaven zal kosten op de plaats der vierde uitbreiding van de visschershaven, is niet bekend, aangezien het plan daarvoor nog in bewerking is.

Behalve de aan te koopen terreinen zijn, binnen de op de afbeelding aangegeven grens der onteigening, nog wel eenige aan particulieren toebehoorende gronden gelegen, waarvan het bezit nuttig is, voornamelijk als terreinen bestemd voor de prise-d'eau der watervoorziening, maar aanvankelijk is het niet bepaald noodzakelijk deze, aan de zuidzijde van het van de Maatschappij IJmuiden gekochte terrein gelegen, ongeveer 75 M. breede, strook aan te koopen. Mocht dit later wenschelijk blijken, dan zal men trachten den eigendom door minnelijken aankoop te verkrijgen.

Voorts is niet in den koop begrepen een vroeger aan die Maatschappij toebehoorend, doch sedert door haar verkocht, perceel aan de zuidwestzijde der bestaande haven gelegen en groot ongeveer 0.2 H.A., doch met het oog op de havenuitbreiding is de beschikking over dit perceel vooreerst niet noodig. Ingesloten als dit perceel zal zijn door Rijkseigendom, is uitbreiding niet te vreezen.

BOEKBESPREKING.

Een en ander over Rotterdam en zijn havenwerken, door WOUTER COOL, Ingenieur bij de Gemeentewerken van Rotterdam. — *Schiedam*, H. A. M. ROELANTS, 1901.

Dit boek is een overdruk van een reeks artikelen door WOUTER COOL geschreven in het tijdschrift *De Huisvriend*. De naam van dit tijdschrift toont al voldoende aan, dat we hier niet met een eigenlijk technisch boek te maken hebben. Toch bevat het werkje aardige kijkjes op Rotterdam, terwijl het geschiedkundig gedeelte interessant is. De reproductie van Rotterdam in de XIe eeuw, toen de geheele stad schijnt bestaan te hebben uit twee gebouwen: het slot Burgersteyn en de Poltoren, zonder dat we een spoor van eenig ander gebouwd eigendom op het kaartje aantreffen, toont wel aan dat de schrijver bij het begin begonnen is.

„Dit werkje heeft geen andere pretensie dan een indruk te geven van een tocht langs havens en rivier", zegt de schrijver bescheiden. Over het ontstaan van het havengebied bevat het echter bijzonderheden, die men toch werkelijk alleen op een tocht langs havens en rivier moeilijk zal kunnen krijgen. Geeft dit boekje dus meer, dan de schrijver aankondigt, aan de andere zijde moet worden toegegeven, dat hij diep in het hart is gegrepen, door het bijzondere, mooie, heerlijke onzer eerste havenstad. In die mate zelfs, dat hij zijn boek eindigt met een visioen, waarin de aarde wil afschudden „de wriemelende menschenmassa". Dit geschiedt, voor zoover dit uit de hier minder duidelijke tekst is op te maken, door een reusachtige uitbarsting à la Krakatau.

Na de noodige door kraters uitgebraakte lavastroomen, kwam er ten slotte een hooge zee, hooger dan de hoogste dijk. Het land overstroomde. „Ook het volk van kantoor en handel kermde."

Daarmee verdween ook Rotterdam, zoo goed als de rest. Er bleef niets meer over dan één protoplastdeeltje, drijvende op het terugkeerende water: het nieuwe leven.

In rustige afwachting van deze nog niet zeer dreigende catastrophe, hopen wij dat de schrijver ons spoedig eens een meer technische, minder onheilspellende bijdrage op het gebied der publieke werken van het nog-niet-vergane Rotterdam zal toezenden.

v. S.

Herinnering aan de openstelling van het Noordzee kanaal en van de haven van IJmuiden, 1 November 1876—1901.

Van den heer AUGUST HENDRICHS, voorzitter van de Kamer van Koophandel en Fabrieken te Amsterdam, ontving de Bibliotheek van het Instituut een boekje, ter herinnering aan het 25-jarig tijdperk, dat verliep sedert de opening van het Noordzeekanaal. Het is in hoofdzaak een overdruk van een artikel van den redacteur aan het *Algemeen Handelsblad*, E. W. DE JONG, verschenen als extra blad van het *Algemeen Handelsblad* van 1 November. Dit opstel geeft een handig overzicht van de geschiedenis van het tot stand komen van het kanaal door „Holland op zijn smalst".

De heer HENDRICHS voegt hierbij nog een paar opmerkingen, waarop wij hier de aandacht willen vestigen. In de eerste plaats de omvang van de scheepvaart-beweging te Amsterdam en te IJmuiden in 1880 en 1900.

Te Amsterdam kwamen aan uit zee:

in 1880 (1) 1614 stoom- en zeilschepen, metende circa 2,800.000 M³.

In **1900** 2111 stoom- en zeilschepen, metende ruim **7,000,000 M³**.

(1) De openstelling van het Noordzee-kanaal op 1o Nov. 1876 was voor schepen van beperkten diepgang, eerst in den loop van 1879 kwamen de stoomschepen van de Stoomv.-Maatsch. »Nederland" en andere transatlantische diensten langs het Noordzeekanaal te Amsterdam en dus was 1880 het eerste volle jaar van scheepvaart langs dit kanaal.

De gemiddelde inhoud dezer schepen was:

in 1880 1750 M³ per schip,
„ **1900 3340** „ „ „

Te IJmuiden werden geschut uit en naar zee

in 1880 4495 vaartuigen metende ruim 3 mill. M³.
in **1900** 9870 vaartuigen metende ruim **16 mill. M³.**

Belangrijk is ook de opmerking van den heer HENDRICHS betreffende den gewijzigden toestand van de scheepvaart sinds 1863 toen vastgesteld werden, de afmetingen van het Noordzee-kanaal, sluizen en spoorwegbruggen, die wij hieronder weer geven.

Daarvoor herinner ik hier aan het door de Kamer van Koophandel reeds in 1896 gereleveerde, uit de beraadslagingen van de Tweede Kamer der Staten-Generaal dd. 10 Dec. 1862, toen de heer BLUSSÉ VAN OUD ALBLAS, destijds een der voornaamste Nederlandsche reeders en afgevaardigde van Dordrecht, uitriep: »men spreekt altijd van die Transatlantische vaart met die *reusachtige* stoombooten; ik houd dit voor een droombeeld voor ons land." Welnu die reusachtige booten van 1862 werden in den loop der volgende jaren bij de Engelsche stoombootlijnen vervangen door nog reusachtiger booten en van deze laatste kocht de Nederl. Amerik. Stoomboot Maatschappij omstreeks 1890 een zevental, waarvan zij *nu nog* twee over heeft, als: de »*Amsterdam*" van 3664 en de »*Maasdam*" van 3984 brutotons. De vijf andere van ongeveer denzelfden inhoud, heeft zij reeds weder verkocht, omdat zoodanige stoomschepen tegenwoordig voor *haar* te klein zijn, en vervangen door vijf stoomschepen ter grootte van ruim 8000 à 13000 bruto-tons voor de vaart op New-York en drie van 8500 op New Port News. De Stoomvaart Maatschappijen Nederland alhier, en Rotterdamsche Lloyd te Rotterdam, beide tusschen Holland en Nederlandsch Indië varende, waaraan men toenmaals *nog* niet dacht, bezitten 19 en 15 stoomschepen ieder van 3000 à 5000 tonnen inhoud en daarnaast bestaan nu tal van andere stoomvaartondernemingen onder Nederl. vlag, met stoomschepen die grooter zijn dan de »reusachtige" die door den erkend bekwamen afgevaardigde van Dordrecht in 1862 als »een droombeeld voor ons land" werden beschouwd.

Dat wijst er op hoe enorm de scheepvaart is vooruitgegaan — ook in Nederland — hoe men bij het stichten van havens en kanaalwerken vooral aan zeer groote uitbreiding van behoeften in de toekomst te denken heeft en dat er voor gewaakt moet worden, dat kanaal en haven kunnen blijven voldoen bij veranderende toestanden.

De verbeteringen, die onlangs zijn en nu nog worden gemaakt, als: belangrijk grooter schutsluis te IJmuiden, flinke verdieping en verbreeding van kanaalprofiel, belangrijk wijdere brugopeningen, electrische beweging aan spoorwegbruggen en schutsluis, enz. nopen tot dank aan de Regeeringen, die daartoe het iniatief namen en de uitvoering bevorderden. Jammer echter is het dat de jongste sprong in de grootte der stoomschepen, zoo eensklaps en zoo belangrijk is geweest dat de verwijding der openingen van de spoorwegbruggen, die helaas het kanaal blijven overspannen, nog niet gereed zijn en Amsterdam op heden niet eens alle *schepen onder* Nederlandsche vlag, inmiddels gebouwd en reeds varende, ontvangen kan. Ik durf vertrouwen dat van Regeeringszijde het mogelijke zal geschieden tot bespoediging van het werk en dat daarbij zal worden voldaan aan hetgeen ik in de toekomst voor Amsterdam van zeer groot belang acht, namelijk: dat de *spoorwegbrug* aan de Hem bij Zaandam zoo hoog mogelijk worde gelegd, opdat de gelegenheid worde gegeven aan vele op en van Amsterdam geregeld varende stoomvaartlijnen, hunne stoomschepen er naar in te richten om onder die brug door te varen, wanneer deze, zooals in den regel het geval is, aan de spoorwegtrafiek ter *beschikking* gesteld — maar voor de doorvaart gesloten is.

Het is te voorzien, dat bij den drang in verschillende landen om binnenlands gelegen handelsplaatsen met de zee te verbinden en geregelde stoomvaartlijnen van daar te doen uitgaan, als bijv. Manchester, Keulen, Brussel, Parijs, (van waar onlangs een directe lijn op Londen is opgericht) enz., de drang naar hooggelegen spoorwegbruggen zich meer en meer zal doen hooren: heden is er gelegenheid de spoorwegbrug over het Kanaal naar Amsterdam eene groote hoogte te geven, wordt dit nu verwaarloosd, dan is de toekomst daarvoor wellicht voor altijd afgesneden.

Moge Amsterdam daarvoor gespaard worden.

INGEZONDEN STUKKEN.

Maatschappij Suriname.

Nog een enkel woord naar aanleiding der stukjes in «De Ingenieur» No. 34 en 35.

De Raad van Beheer der Maatschappij Suriname meent dat ik tegen de beschuldigingen, tegen mij geuit in het 3de jaarverslag der Maatschappij Suriname, moet protesteeren bij de Regeering in wier dienst ik ben.

Hij noemt dit »de koninklijke weg«.

»Dan« (zegt de Raad) «zal op ons de plicht rusten onze ernstige beschuldigingen door feiten en cijfers te staven.« Ik meende dat waar die beschuldigingen tegenover het publiek waren geuit, de Raad evenzeer tegenover het publiek de plicht zou gevoelen om ze door feiten en cijfers te staven.

Ik heb allerminst reden de Ned. Indische Regeering met mijne particuliere Surinaamsche kwesties lastig te vallen. Iets anders zou het zijn, wanneer zij ophelderingen van mij mocht verlangen. Dan zou voorzeker op mij de plicht rusten die te geven en ik verzeker den Raad dat ik daarbij niet in gebreke zal blijven.

Padalarang, 4 Oct. 1901. P. GRINWIS PLAAT.

VARIA.

Bescherming der nationale nijverheid in 1830.

In eene oude aflevering van *De Zee* van 20 jaar geleden komt het onderstaande voor:

MINISTERIE VOOR DEN WATERSTAAT, DE NAT.
NIJVERHEID EN DE KOLONIËN.
NAT. NIJVERHEID No. 25.

De Administrateur voor de Nationale Nijverheid:
Verwittigt den Heer C. SMIT te Alblasserdam, dat aan hem, voor den aanbouw van het fregatschip *De Jonge Jan*, eene premie is toegelegd van f 9018.— zijnde f 18 voor iedere ton, en dat deze premie op de gewone wijze zal worden uitbetaald.

Brussel, den 9 Julij 1830. (*get.*) NETSCHER.

Aan den Heer C. SMIT, te Alblasserdam.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

SEPTEMBER 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	758.7 mM.	760.8 mM.
Hoogste » .	769.3 » den 28sten	776.3 » den 15sten 1851.
Laagste » .	749.2 » » 15den	735.5 » „ 25sten 1896.
Gemidd. temperatuur . .	15.°9 C.	15.° C.
Hoogste » . .	26.°3 » den 21sten	30.°8 » den 10den 1898.
Laagste » . .	4.°5 » » 19den	—0.°8 » » 26sten 1855.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	80 %	81.7 %
Hoeveelh. neerslag . . .	109.9 mM.	68.2 mM.
Aantal dagen met neerslag	16	16.5
» » » » van 0.5 mM. of meer .	7	12.1
Gemiddelde bewolking. .	5.6	5.3
Aantal bewolkte dagen . .	8	3.0
» heldere » . .	2	4.1

Boven Groot-Brittannië strekte zich op den eersten dag der maand een gebied van hooge drukking uit, dat zich meer in ZO.-lijke richting over Midden-Europa uitbreidde. De wind was N.-lijk, maar draaide op 4 September naar 't O., toen het gebied zich naar Scandinavië verplaatste. Gedurende deze dagen was het weder vrij goed, doch wanneer de wind verflauwde, werd het bewolkt en somber. Op 11 September was de luchtdrukking zeer gelijkmatig over Europa verdeeld, terwijl een onbeteekenende depressie N.-waarts over het O. van Frankrijk trok, zoodat het weder op 14 September onder haar invloed kwam. Tot 17 September veroorzaakte zij regenachtig en buiig weder, dat nog op 18 September tengevolge van een secundaire depressie ten W. van Denemarken bleef aanhouden.

Den volgenden dag ving de periode van fraai weder aan, waarmede de maand eindigde en waarin de depressies, die langs de kust van Schotland en Noorwegen trokken, niet vermochten verandering te brengen, terwijl boven Midden-Europa een gebied van hooge drukking, dat wel herhaaldelijk van plaats en beteekenis veranderde, zetelde.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
24 October	767.5	Z.	2	+ 6.0	—
25 »	762.7	Z.W.	1	10.0	8
26 »	764.3	N.N.W.	1	6.6	—
27 »	771.0	stil	—	2.2	1
28 »	768.6	Z.Z.W.	3	6.6	—
29 «	763.7	Z.Z.W.	3	8.3	—
30 »	767.7	N.O.	4	8.0	—
31 »	772.7	O.	4	3.7	—
1 November	773.2	O.	4	+ 3.2	—
2 »	775.0	O.Z.O.	3	3.4	—
3 »	774.1	O.	2	1.2	—
4 »	772.4	O.	1	— 2.4	—
5 »	774.8	O Z.O.	2	— 3.8	—
6 »	770.3	Z.Z.W.	1	— 2.6	—

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
25 Oct.	38.78	11.40	8.96	9.18	9.58	41.81	9.83	6.15
26 »	38.90	11.42	8.98	9.19	9.59	41.76	9.72	6.09
27 «	39.10	11.46	9.02	9.21	9.62	41.96	9.76	6.01
28 »	38.92	11.57	9.12	9.30	9.72	41.87	9 95	6.12
29 »	38.82	11.57	9.12	9.32	9.73	41.79	9.84	6.19
30 »	38.67	11.47	9.05	9.26	9 66	41.81	9.79	6.10
31 »	38.52	11.34	8.93	9.16	6.55	41.76	9.79	6.03
1 Nov.	38.40	11.20	8.77	9.04	9.43	41.66	9.62	5.99
2 »	38.24	11.05	8.63	8.92	9.29	41.63	9.52	5.82
3 »	38.12	10.88	8.48	8.79	9.16	41.56	9.45	5.77
4 »	37.99	10.76	8.35	8.69	9.05	41.52	9.37	5.67
5 »	37.88	10.62	8.24	8.59	8.94	41.56	9.27	5.60
6 »	37.75	10.50	8.14	8.50	8.84	41.54	9.32	5.56
7 »	37.67	10.38	8.02	8.41	8.75	41.54	9.21	5.55

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Examen voor Opzichter van den Rijkswaterstaat.

De Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid maakt in de *Ned. Staatscourant* No. 258, van 3 en 4 Nov. bekend, dat in de maand Maart en voor zooveel noodig ook in de maand April van het jaar 1902 een vergelijkend onderzoek zal plaats hebben van candidaten, dingende naar een getuigschrift van voldoend afgelegd examen voor opzichter van den Rijkswaterstaat, volgens het in 1899 vastgesteld programma, dat verkrijgbaar is bij Gebr. VAN CLEEF te 's-Gravenhage, tegen 5 cent het exemplaar.

Tot deelneming worden alleen toegelaten zij die op 1 Januari 1902 het 21ste levensjaar reeds en het 30ste levensjaar nog niet zijn ingetreden.

Zich vóór 1 Februari 1902 aanmelden aan het Ministerie van Waterstaat, Handel en Nijverheid, met een op zegel geschreven verzoek, dat tevens moet bevatten eene nauwkeurige opgave van naam, voornaam, woonplaats en betrekking.

Verdere bijzonderheden vermeldt genoemde *Staatscourant*.

Nederl. Vuurvaste Steenfabriek.

In de *Ned. Staatscourant* van 2 Nov. No. 257 vindt men de statuten der naaml. vennootschap „Nederl. Vuurvaste Steenfabriek voorheen HEUVELMAN & Co.", gevestigd te Rotterdam.

Doel: vervaardigen en verkoopen van vuurvaste steen en andere vuurvaste materialen. *Duur*: tot 31 December 1950. *Kapitaal:* f 200.000, verdeeld in 200 aandeelen van f 1000. *Bestuur:* 2 directeuren of een directeur en een door commissarissen uit hun midden gekozen gedelegeerden commissaris, onder toezicht van een raad van commissarissen van ten minste 3 en ten hoogste 6 leden.

Voor de eerste maal worden benoemd tot commissarissen F. J. MIJNLIEFF Wz., fabrikant te Krimpen a/d Lek; TH. A. J. ZOETMULDER, koopman te Schiedam en G. A. IJSSEL DE SCHEPPER, te Deventer, tot gedelegeerd commissaris J. W. SCHIFF, koopman te 's-Gravenhage en tot directeur H. HEUVELMAN, fabrikant te Ouderkerk a/d IJssel.

Verzekering op industrieele risico's, waarin electrische installatiën voorhanden zijn.

Door een honderdtal Brandassurantie-Maatschappijen, ter Amsterdamsche Beurze vertegenwoordigd, is besloten van af den 1sten Januari 1902 geen verzekeringen te sluiten op industrieele risico's, waarin Electrische installatiën voorhanden zijn, tenzij van die risico's door de bezitters of beheerders certificaten worden overgelegd, afgegeven door een gediplomeerd electrotechnisch ingenieur, bevattend de verklaring dat die installatiën zijn aangelegd volgens de bepalingen der door de Vereeniging van ter Amsterdamsche Beurze vertegenwoordigde Brand-assuradeuren aangenomen veiligheidsvoorschriften, vastgesteld door de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs en ten opzichte van bestaande installatiën, dat op dien grondslag behoorlijk is voldaan aan de vereischten ter voorkoming van brandgevaar.

In verband met dit besluit wordt, op aanzoek van eenige Verzekerings-Maatschappijen, te Amsterdam op den 1 Jan. 1902 opgericht een Inspectie-bureau voor Electrische installatiën, in verband met brandassurantie, dat zich uitsluitend zal belasten met het doen van inspectiën en onderzoekingen op electrotechnisch gebied en met het afgeven van de bovenbedoelde certificaten tegen een tarief overeenkomend met de daarvoor algemeen geldende tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Dit Inspectie-bureau zal zich tevens belasten met het periodiek onderzoek bedoeld en voorgeschreven in art. 19 sub 26 van het tot de Veiligheidswet behoorende Kon. Besl. van 7 Dec. 1896 (St N°. 215).

In verband met het bepaalde in de artt. 1402 en 1403 van het Burgerlijk Wetboek, kan zich het geval voordoen, waarbij het bewijs van aansprakelijkheid voor de schade veroorzaakt door nalatigheid, zal kunnen worden afgeleid, uit het niet kunnen overleggen van een bewijs van bedoeld periodiek onderzoek. Daarin wordt voorzien door een certificaat van een onzijdig en erkend inspectie-bureau.

Het inspectie-bureau zal dergelijke verklaringen voor de Veiligheidswet, tegelijk met de certificaten voor de Brandassurantie-Maatschappijen afgeven, als beide een gevolg zijn van hetzelfde onderzoek.

Het aldus ontstane „Inspectie-bureau voor electrische installatiën" werkt samen met het „Bureau voor electro-technisch onderzoek", beide te Amsterdam. Het eerste staat onder leiding van den ingenieur J. D. NAGTGLAS VERSTEEGH. Het laatste, dat zich ten doel stelt het onderzoeken, ijken en verifieeren van technische en precisie instrumenten, apparaten en toestellen in den geest der Phys. Techn. Reichsanstalt te Charlottenburg, onder leiding van Dr. F. M. COHEN.

Inventaris van monumenten. Permanente commissie voor de herstellingen.

Het hoofdbestuur van de Maatschappij tot bevordering der bouwkunst heeft, in zake het adres van den Ned. Oudheidkundigen Bond, door ons medegedeeld in N°. 43 blz. 703, een adres aan H. M. de Koningin gericht, waaruit wij het volgende ontleenen.

dat het hoofdbestuur zijn instemming betuigt met het verzoek, waarmede tot Uwe Majesteit zich heeft gewend het bestuur van den Nederlandschen Oudheidkundigen Bond, om het daarheen te leiden, dat van staatswege eene commissie worde benoemd voor het inventariseeren en beschrijven der uit bouwkundig of historisch oogpunt belangrijke bouwwerken in Nederland, en het aangeven van middelen om deze voor ondergang te behoeden,

dat evenwel, aangezien de maatschappij voornoemd voortdurend heeft gestreden voor het beginsel, om de bescherming en instandhouding van monumenten van staatswege aan een commissie toe te vertrouwen, laatstelijk nog in het jaar 1895, tengevolge waarvan in 1896 aan een commissie van vijf leden de herstelling van de gebouwengroep op het Binnenhof te 's-Gravenhage werd opgedragen,

en het hoofdbestuur dezer Maatschappij nog steeds dit beginsel voorstaat,

het hoofdbestuur voornoemd zich tot Uwe Majesteit wendt met het eerbiedig verzoek niet alleen te willen bevorderen, dat aan het verzoek van het bestuur van den Oudheidkundigen Bond worde voldaan, maar tevens, dat een permanente commissie worde ingesteld, wier taak zal zijn: de uit te voeren herstellingswerken aan Nederlandsche monumenten, die belangrijk geacht worden voor de bouwkunst of de geschiedenis, voor te schrijven en te leiden.

Stoomgemaal voor de rioleering te 's Gravenhage.

Burgemeester en Wethouders van 's Gravenhage maken bekend, dat hun bij besluit van de gedeputeerde Staten van Zuid-Holland vergunning is verleend tot het oprichten van een stoomgemaal ten behoeve van de rioleering der gemeente op het kadastrale perceel der gemeente, sectie L n°. 3525, aan de Lijnbaan.

Draadlooze Telegraphie

In de voorgaande week werden in het *Algemeen Handelsblad* berichten medegedeeld omtrent de proefnemingen met draadlooze telegraphie hier te lande gedaan, en die ongunstige resultaten zouden opgeleverd hebben.

Ten aanzien van den arbeid aan den Nieuwen Waterweg, verricht door een commissie, daartoe door de Departementen van Waterstaat en van Marine aangewezen, kunnen wij, van zeer bevoegde zijde ingelicht, mededeelen, dat die berichten alleszins onjuist waren. Uit den aard der zaak is er slechts een voorloopige installatie, maar sedert geruimen tijd worden aldaar geregeld telegrammen en berichten van de kust naar het lichtschip *Maas* over 15 K.M. afstand, en omgekeerd, uitgewisseld met zeer gunstige resulaten, hoewel de toestellen tot de meest noodzakelijke zijn beperkt en weinig ingewikkeld zijn, zoodat zij door 't personeel van 't lichtschip zelf worden bediend.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Het Nicaragua-kanaal.

Een Reuter telegram van 2 November uit Washington zegt, dat door de regeering van Nicaragua het tractaat werd opgezegd, waarbij aan de Vereenigde Staten het recht was verleend om een kanaal door Nicaragua te graven. Ook het aanvullingstractaat van 1870 werd opgezegd zonder reden op te geven.

INDISCHE BERICHTEN.

Stoomtram Rembang—Blora—Tjepoe.

Op 1 November 1901 is het lijngedeelte Blora—Tjepoe der in aanleg zijnde lijn Rembang—Blora—Tjepoe van de Samarang—Joana Stoomtram-Maatschappij voor algemeen verkeer geopend.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Koninklijk besluit van 4 November 1901 is, met ingang van 15 November 1901, bevorderd tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 1ste klasse H. Wortman, thans ingenieur der 2de klasse.

— Bij Koninklijk besluit van 5 November 1901 is een pensioen van f 2474 verleend aan W. F. Bruinier, laastelijk ingenieur-verificateur van het kadaster.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Overgeplaatst: naar de residentie Kedoe, ten einde als eerstaanw. ingenieur op te treden, de ingenieur 2e kl. F. Th. Engel.

Benoemd: tot opzichter der 3e kl. E. L. Keijzer, thans tijdelijk met de waarneming van die betrekking belast.

Geplaatst: in de residentie Soerabaja, met intrekking zijner detacheering bij de exploitatie der Staatsspoorwegen op Java, de ingenieur 3e kl. Jhr. R. R. L. de Muralt.

Bij het toezicht op de spoorwegdiensten en het stoomwezen:

Geplaatst: te Pasoeroean de benoemde inspecteur 2e kl P. A. M. Karthaus.

Bij de Staatsspoorwegen op Java:

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van opzichter der 3e kl. en gedetacheerd bij den aanleg van den Staatsspoorweg Padalarang—Krawang, de tijdelijke onderopzichter A. G. Krul.

PERSONALIA.

— Tot adjunct-directeur der gemeente-gasfabriek te Roosendaal is benoemd de heer E. C. M. Morak.

— De benoeming van A. Nauta, tot asp.-opzichter der tel. aan de herstellingswerkplaats te 's-Gravenhage is tot nadere beschikking ingetrokken.

— Tot opzichter bij het kanaal van Almelo naar de Pruisische grens en over den provincialen kunstweg van Almelo naar Ootmarsum en Denekamp is benoemd de heer W. Wolters, tijdelijk opzichter bij de werken tot verbetering van de afwatering onder Vriezeveen.

— De Ingenieur 2de kl. B. M. Blijdenstein en de opz. 2de kl. bij de Burgerl. Openb. werken J. H. Rouwenhorst, vertrekken 7 Dec. a. per *Koning Willem II* naar Indië.

— Bij beschikking van den min. van W., H. en N. is H. J. T. Gorter te 's-Gravenhage benoemd tot buitengewoon opzichter bij het uitwerken van plannen voor den bouw van het nieuwe gebouw aan de Kalvermarkt, ten behoeve van de voorgenomen uitbreiding van het Departement van Oorlog.

— De oud-hoofdinspecteur van den Waterstaat J. F. W. Conrad vertrok naar Parijs om deel te nemen aan de jaarlijksche bijeenkomst der *Suez-kanaal-maatschappij.*

— De kapiteins H. W. Braakman en Jhr. E. W. van Panhuis, die met 1 November van den staf der genie naar het korps genietroepen te Utrecht zijn overgeplaatst, (zie No. 41. blz. 676) worden belast resp. met het bevel over de telegraafcomp. en over de 2de veldcomp.

— Aan de *Technische Hochschule* te Aken zijn geslaagd bij het examen voor candidaat-electro-ingenieur: F. Blankert, van Middelburg; J. Daandels van Apeldoorn; J. H. Doorman, van 's-Gravenhage; J. G. van Kuijk, van Breda.

— Te Batavia is overleden de heer L. M. Meysenheym, ingenieur bij den dienst der Staatsspoorwegen in Ned.-Indië.

OPEN BETREKKINGEN.

Electro-Ingenieur. (Zie Adv.)
Electrotechn. Ingenieur. (Zie Adv. in n°. 43, 44 en 45.)
Directeur der gasfabriek en waterleiding te Schiedam. Jaarwedde f 3000 à f 3500 benevens vrije woning, licht enz. Zich schriftelijk aanmelden bij den Burgemeester vóór 20 Nov.
Leeraar in de Wis- en Natuurkunde aan het Gymnasium te Deventer. Jaarwedde f 2000. Aanmelden bij den Burgemeester vóór 15 Nov.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

10 Bouwk. Opz. teek. 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **1 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **1 Opz.-Landmeter**, 39 j., f 70 p. m., **3 Werktuigk.-Opz.-Teek.** (constructeurs), 22, 22 en 44 j., f 125 f 100 en f 90 p. m.; **1 Gedipl. Werktuigk.**, 23 j., f 80 p. m.; **2 Werktuigk.-Teek.**, 19 en 24 j., f 30 en f 40 p. m. Inl. Informatiebureau, Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

ERRATUM in No. 44.

Blz. 715, kolom 1, regel 23 van onderen
staat *Willemstraat*, lees *Willemsvaart.*

Bij dit nummer behoort, voor de leden van het Instituut, een bijblad: Notulen van het Kon. Instituut van Ingenieurs No. 1, 1901—1902. (Notulen der vergadering van 10 Sept. 1901).

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 46.

DE INGENIEUR.

737

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 16 November 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Eenigen tijd geleden kreeg de Commissie bericht van den *Consul-Generaal* te *Port-au-Prince* (*Haïti*) over een door het Gouvernement aldaar te bouwen spoorweg van *Port-au-Prince* naar de vlakte „*Cul de Sac*", waarvoor concessie zou worden verleend.

Nader bericht ons nu de Consul-Generaal, dat de werken daarvoor beginnen en dat, hoewel er niet veel kans op directe plaatsing er bij bestaat, hij toch aanraadt zich te wenden tot den Ingenieur-Directeur, den heer L. GENTIL TIPPENHAUER te Port-au-Prince, voor het geval men plaatsing bij deze werken ambieert.

De Secretaris der Commissie,
A. WESTENBERG.

Bij een mijnbouw-onderneming in Nederlandsch-Indië kunnen twee essayeurs geplaatst worden.

Voor de eerste plaats wordt iemand gevraagd in staat analyses te maken van ruw goud, ertsen enz. Het aanvangs-salaris hiervoor bedraagt f 350 à f 400 per maand.

Voor de tweede plaats wordt iemand verlangd, die tevens bekwaam is om met een stampsproefinstallatie te werken en die meer zelfstandig zal moeten optreden en daarvoor practische ervaring noodig hebben.

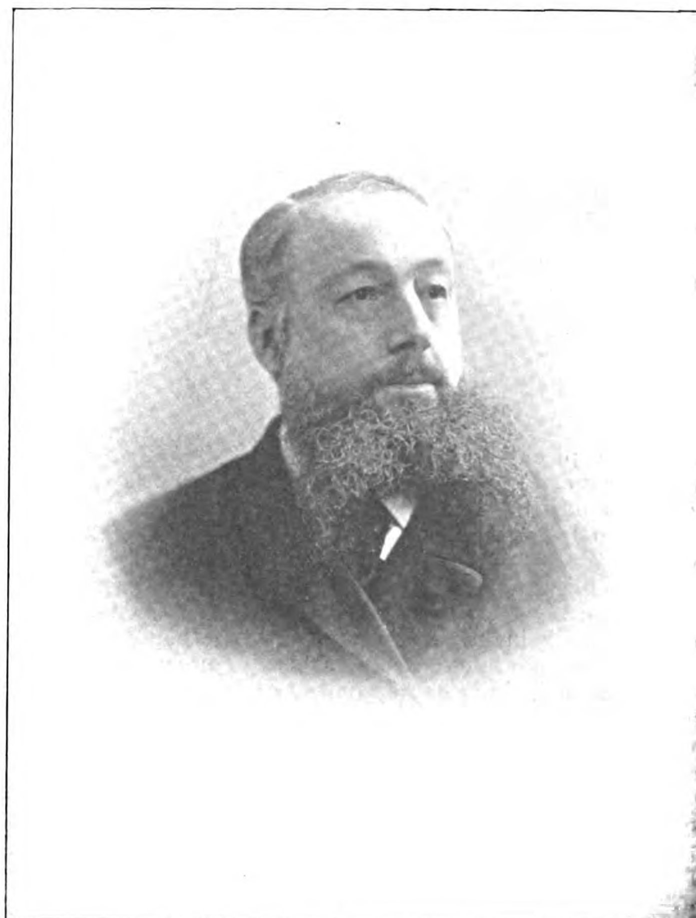
Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen bij den ondergeteekende.

A. WESTENBERG,
Secretaris der Commissie.

De monumentale bank in het plantsoen te Delft ter herinnering aan professor A. Huet.

(*Met afbeelding en portret*).

† A. HUET
1836—1899.



Den 1sten November 1901 werd aan het Gemeentebestuur van Delft overgedragen de monumentale bank ter herinnering aan Professor A. HUET. Van af dit tijdstip af werd dit gedenkteeken ter beschikking gesteld van het publiek.

De uitvoerende commissie bestond uit de heeren J. MUYSKEN, directeur der Ned. Fabriek van Werktuigen en Spoorwegmaterieel, J. H. L. VAN DEINSE, inspecteur van den arbeid en G. A. A. MIDDELBERG, oud-directeur der Ned. Zuid-Afrikaansche Spoorweg-Maatschappij. Zij had van oud-leerlingen en vrienden van den overleden leeraar de opdracht gekregen, deze blijvende herinnering tot stand te brengen. De bank werd ontworpen door den heer A. LE COMTE en het is meer dan een sieraad, het is een kunstwerk, waarop de zoo goed gelijkende en diep gevoelde beeltenis prijkt.

Er worden leeraren gevonden, die wetenschappelijk hooger staan dan HUET, wier namen onafscheidelijk verbonden zijn met nieuw ontdekte natuurwetten en wier vrienden toch, zonder hen in iets te kort te doen, het niet in zich zouden voelen opkomen, den leermeester te eeren en te herdenken op de wijze, als de leerlingen en vrienden van HUET meenden hem te moeten vereeren na zijn dood.

De reden is dat er van HUET bezieling uitging, dat hij wekte zelfstandig denken, niet alleen, maar geestdrift. Heerlijke gaven had hij daarvoor en hij besteedde die zijn geheele leven door.

Het was reeds een goed eind in de tweede helft der vorige eeuw vóór ons volk begon te beseffen welke rol de werktuigkunde onder de wetenschappen van den ingenieur bekleedt. Nog altijd was dat, wat het meest kenmerkende is der negentiende eeuw, de schepping en verbetering van het werktuig, een vreemde plant, van buiten ingevoerd en weinig sympathiek. De werktuigkunde was en bleef achteruitgezet. Wij, Nederlanders, bleven met bewondering en liefde staren op onze dijken en kanalen, op onze havens en droogmakerijen, op onze kustverdedigingen en forten van steen en aarde en het duurde bijna tot onzen tijd, eer we begrepen wat dit kind uit den vreemde, dat ijzeren en stalen werktuig, beteekende. HUET nu was de man, die, bij de langzame kentering der denkbeelden, welsprekend en overtuigend op zijn volk inwerkte. Hij gevoelde zich werktuigkundige van zijn jongensjaren af, hij begreep al de poëzie, al de macht, al het door en door hervormende, dat er in het werktuig lag. En van die geestdrift, van die bezieling wist hij aan zijn leerlingen en vrienden mede te deelen. Hij verstond de eerste helft der vorige eeuw, in de bakermat van dien heldendrom, dier coripheeën die het menschelijk vinden en het menschelijk kunnen op dit gebied ten top voerden. De WATT's en de STEPHENSON's, de BRUNELL's en de FAIRBAIRN's, dat waren de geesten,

MONUMENTALE BANK IN HET PLANTSOEN TE DELFT TER HERINNERING AAN PROFESSOR A. HUET.

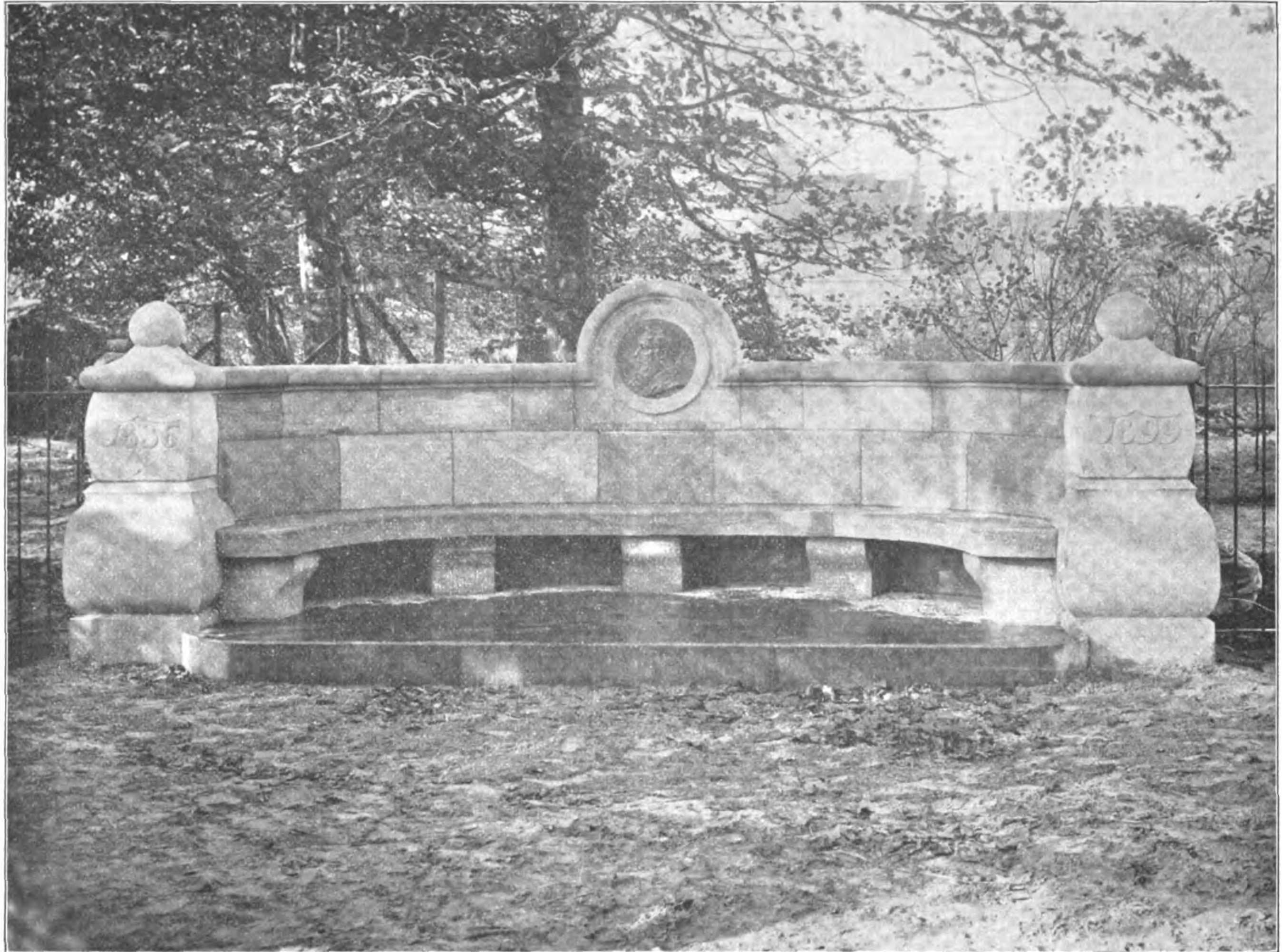


Fig. 1.

Na de plechtigheid op het Stadhuis werd een bezoek gebracht aan den heer LE COMTE en toen ging de commissie aan mevrouw en juffrouw HUET, weduwe en dochter van den overleden leermeester en vriend, nogmaals uitdrukking geven van de gevoelens en de dankbaarheid die hen bezielden, die hadden bijgedragen tot dit blijk van hulde en vriendschap.

Bij deze hoogst eenvoudige plechtigheid konden de vrienden zich duidelijk maken wat deze daad voor hen beteekende.

Wat hier te lande hoogst zelden geschiedt, de leerlingen en vrienden hadden er de voorkeur aan gegeven het gedenkteeken niet te plaatsen op een kerkhof of, verscholen en voor weinigen toegankelijk, in de gangen of in een collegezaal eener Hoogeschool, maar zij wenschten het in de vrije natuur, om HUET niet alleen te doen voortleven in de Polytechnische School, omdat vooral zijn invloed niet beperkt bleef tot de plaats waar hij aan jongeren van zijn kennis mededeelde, maar omdat er vooral buiten dat onderwijs iets van hem uitging, dat bezielend werkte op allen, die met hem in aanraking kwamen.

met wie hij in stilte verkeerde en wier grootheid hij begreep.

Zeldzaam ras! Hen die de levensbladen van die mannen lezen en in zich opnemen, geven zij den indruk van een titanengeslacht, die aan de wereld een geheel andere gedaante gaven. Dat tijdperk staat eenig in de geschiedenis evengoed als de groote schilder- en dichter-tijdvakken.

Tyndal, de natuurkundige, geeft een aardig beeld van zijn indruk bij de persoonlijke aanraking met een van die geboren werktuigkundigen, die de toestellen maakte voor zijn beroemde proeven. Hij zeide, dat het voor hem een geheel en eenig geestelijk genot was te zien, hoe elk denkbeeld onmiddellijk tot een bijna volmaakt kristal schoot, tot den vorm die blijken zou de juiste te zijn. Uit zulke breinen kwamen de locomotieven en de stoomhamers, de ijzeren schepen met hun voortstuwers te voorschijn, voor vele komende jaren bijna onveranderd vastgesteld, evenals de Pallas uit Zeus brein te voorschijn kwam. En de leerlingen van Huet leerden van hem hun tijd begrijpen, niet dien van hun vaderland alleen, maar de groote machtige stroomingen daar buiten, waarin wij nu leven. Zoo werkte hij ook op zijn volk, opdat het zoude inzien dat elke toekomst, waar het werktuig geen eerste plaats bekleedt, zou zijn als een doodloopende ondiepe zijrivier; en dat economische vooruitgang en ontwikkeling daar de drijvende krachten zouden ontberen. Huet zou die schilderachtige uiting van Hiram Maxim, den kanonnenmaker, kunnen gezegd hebben, dat de Spaansche wereldmonarchie voor weinige jaren te gronde ging, omdat de Spanjaarden geen neiging gevoelden voor werktuigkundige vraagstukken. Waar de jonge Amerikanen, in elken bloeddruppel werktuigkundigen, hun eigen vloot, hun eigen werktuigen begrepen, bedachten en maakten, werd dit oudere volk een gemakkelijke prooi, dat maar voortging bestekken op te maken en in den vreemde te bestellen en door ieder ander dan zich zelf hun werktuigen lieten bedenken en maken, die hen voor ondergang zouden moeten behoeden.

Huet wees ons de goede richting. En wanneer een wandelaar op die bank een oogenblik rust zoekt, laat hem de nagedachtenis van den overledene daardoor eeren, dat hij hoopt dat in de spelende kinderen om hem heen iets van den geest van Huet moge varen: de liefde voor het werktuig, opdat daardoor het door Huet zoo hoog en edel geliefd vaderland, in geestelijken en stoffelijken zin niet moge achterblijven.

Baarn. G. A. A. Middelberg.

Verplaatsbare snelbouw.

(*Met afbeeldingen.*)

Voordracht gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 12 November 1901,

door het lid

A. E. Redelé.

De geest der tijden stempelt aard en constructie der gebouwen. En daarom is het niet vreemd, dat het heden met zijn rustloos streven staat in het teeken van den revolutiebouw.

Dat gebouwen voor rijks- en gemeentelijke doeleinden bestemd — men zou kunnen spreken van gebouwen voor maatschappelijke belangen — op den regel een uitzondering maken en in menig opzicht de duurzaamheid vertoonen van voorheen, is bekend, en de reden moet wel deze zijn, dat hun bestemming blijvend is gedacht, dat zij worden geacht te staan buiten den stroom der tijden. Ik wil niet twijfelen aan de kern van waarheid, die in deze veronderstelling ligt opgesloten, maar kan niet nalaten om de keerzijde van de medaille te toonen. Want al moge in generaal die bestemming voor jaren kunnen worden gewaarborgd, toch kan juist om die bestemming van eenig bouwwerk blijvend te doen zijn, een verplaatsing noodig wezen, En zulks, gelet op de wisseling waaraan het milieu, waarin het gebouw staat, onderhevig is, of omdat de inrichting van het bouwwerk verandering eischt, als het doel waartoe het in gebruik is genomen met andere middelen of op andere wijze moet worden verwezenlijkt, als tijdens den bouw werd gedacht. Laat ik deze thèse, M. H., die het onderwerp schraagt, waarvoor ik Uwe welwillende aandacht heb ingeroepen, concreet voor oogen stellen met eenige voorbeelden.

Hospitalen, in het algemeen geneeskundige inrichtingen van allerlei aard, worden bij voorkeur gebouwd aan den rand van de bebouwde kom der steden in een landelijke omgeving. Toch staan zij na een kort tijdsverloop dikwerf te midden van dichtbevolkte wijken, dank zij de snelle vermeerdering der bevolking. Schoolgebouwen treft men dikwerf aan in eertijds dicht, thans weinig bevolkte stadsgedeelten. Tal van instituten, aanvankelijk op de juiste plaats gelegen, zoo post- en telegraafkantoren,, stations, handel- en bedrijfinrichtingen komen door uitbreiding der steden, door verplaatsing van het verkeer, vaak in een omgeving te liggen, strijdig met hun bestemming. Zoo zag met het Centraal-Station te Amsterdam gaarne op een andere plaats als die daarvoor een 25 jaar geleden uitverkoren.

En de *duurzame bouw* heeft te zware geldelijke offers geëischt en de duurzame *her*bouw elders zou andermaal te zware geldelijke offers vergen om tot verplaatsing te besluiten.

Zoo blijft heel wat grondwaarde dikwerf onbenut, of verfraaiing en verruiming der steden en parkenaanleg achterwege, en de behoefte aan bouwterrein onvervuld.

Doch niet slechts herbouw *met*, ook herbouw *zonder* verplaatsing van eenig instituut kan eisch des tijds zijn. Eenig gebouw kan voor zijn bestemming te klein blijken in den loop der tijden, of door technische verbetering of gewijzigde ingebruikneming inwendige reconstructie vorderen. Men denke b.v. aan de invoering van het paviljoen-systeem bij de ziekenverpleging, wellicht voor scholenbouw ook aanbevelenswaardig. En in het bijzonder ook voor het militaire logies verdient een lichte constructie, waardoor her- en ombouw zonder veel kosten en makkelijk uitvoerbaar is, de voorkeur.

Kazernes met oefeningsterreinen, die feitelijk te klein zijn voor den troep, zijn toch dikwerf te groot als afgesloten ruimte in een stads-centrum en tot burgerlijke doeleinden beter te benutten. Troepen blijven in garnizoenen waarvan de ligging min gunstig is voor behoorlijke oefening en de mobilisatie, omdat kazernes daar nu eenmaal zijn. De kazernen en magazijnen zijn gebouwd voor bepaalde sterkten en doeleinden. Moeten in oorlogstijd meer krijgers worden gelegerd, of de stapeling van voorraden gewijzigd, of de gebouwen dooreen benut worden, de inwendige inrichting laat het niet toe. Bij duurzamen bouw klinkt men zich vast aan den grond en wringt zich in een keurslijf. Maar bovendien in menige tijdelijke behoefte wordt niet of slechts gebrekkig voorzien, omdat men den kostbaren, duurzamen bouw schroomt, thans bij openbare lichamen zoo goed als alléén in zwang. De uitgaven zijn te groot en de opbrengst bij verkoop tot afbraak is te gering.

Anders als het luchtige, vluchtige van den revolutiebouw met de mogelijkheid tot verplaatsbaarheid toepassing vindt bij die categorieën van werken, die ik hiervoren noemde, vooropgesteld dat degelijkheid niet wordt buitengesloten. Als de inwendige inrichting door den gebruiker naar willekeur kan worden gewijzigd zonder de hulp van architect of ambachtsman, als de constructie zoodanig is, dat de materialen hun oorspronkelijke waarde behouden bij verplaatsing of afbraak van het gebouw, dan kunnen terreinen immer de bestemming verkrijgen, die de belangen van het heden stellen; dan kunnen gebouwen bij éénzelfde bestemming immer worden geplaatst waar noodig en zijn ingericht naar de eischen van het oogenblik, dan kan een wisselende bestemming desverlangd er aan worden gegeven, en ook in tijdelijke behoefte op afdoende wijze worden voorzien.

En dit binnen de financiëele grenzen, die men thans bij de wording van eenig bouwwerk afbakent.

Tot verwezenlijking van dit, naar ik mij vlei ook in uw oog, een desideratum, moet ons uit den aard der zaak de techniek den weg wijzen.

Het kenmerkende in de duurzame constructie van het heden is dit, dat een scherpe scheiding tusschen dragende- en scheidende deelen wordt gemist; feitelijk zijn zij één. Dat maakt een splitsing van het gebouw in zijn samenstellende deelen moeielijk. Wel worden dikwerf hier en daar pilasters of liscenen toegepast, maar veelal meer uit een ornamentiek dan uit een constructief oogpunt. Wil daarentegen een gebouw verplaatsbaar zijn en het materiaal zijn waarde behouden, dan moet het gewicht in enkele punten geconcentreerd worden en daar ondervangen. M.a.w. men houde afgescheiden datgene wat draagt en datgene wat scheidt. En bovendien men zorge voor een zoo lichte constructie, als de techniek slechts veroorlooft.

Om veelzijdige benutting der gebouwen mogelijk te maken, moet de bouwwijze worden aangenomen, die slechts één groote ruimte geeft, op eenvoudige wijze in vakken deelbaar. De zuilenbouw leent zich bijzonder tot bevrediging van deze

eischen. Men behoeft bij wijziging der inwendige inrichting de dragende deelen niet te raken. Het gebouw kan als het ware worden uit- en aangekleed, zonder dat aan zijn stabiliteit eenige schade wordt toegebracht.

De eisch van verplaatsbaarheid sluit van zelve in zich de voorwaarden van een goedkoopen bouw. Bij centralen aanleg wordt de grootste oppervlakte met de kleinste lengte aan wanden omsloten. Lucht en licht moeten nu door het dak toetreden. Zonder lang zoeken komen wij nu tot den zuilenbouw van één verdieping. Technisch is dat vraagstuk reeds opgelost door de sheddak-constructie. Deze overkapping behoeft toch slechts op enkele punten ondersteuning en in haar steil hellend vlak kan het voldoend glasoppervlakte leveren (zie plaat 2, fig. 2).

Tegen mijn stelsel zal wellicht worden aangevoerd, dat de gebouwen een groot grondvlak hebben en dus veel terrein in beslag nemen.

Dat zij toegegeven.

Doch het rijk en de gemeente, die in den regel als eigenaars zullen optreden, kunnen zich gemakkelijk terrein in eigendom aanschaffen, wat trouwens geheel in den geest des tijds is. De aard van den bouw maakt het mogelijk aan de terreinen immer elke willekeurige bestemming te geven, zonder dat belangrijke kosten daarvoor worden gevergd, zoodat de aankoop van terreinen ten deze mede een geldbelegging is.

Een bezwaar van geheel anderen aard, en dat nog dient vermeld, is dit dat een soort kazerne- of fabriekstijl een officieel stempel zoude erlangen.

De vrees daarvoor lijkt mij ongegrond.

Even goed toch als de gelijkbeenige driehoek onder kunstenaarshanden tot een trapgevel is geworden, het meest eigenaardige in oud-Holland's stijl, evengoed als een zwart en vuil rookkanaal in den vorm van haard of schoorsteen tot het meest aantrekkelijke hoekje van huiskamer en salon is gemaakt, evengoed is voor het shed-dak de vorm denkbaar, die daaraan het doode, dorre en mechanische karakter ontneemt.

Ik zal thans, M. H., enkele door mij ontworpen gebouwen, die aan den eisch van verplaatsbaarheid in voren vermelden zin beantwoorden, U in schetsteekening doen zien en toelichten. Ik begin met gebouwen voor militaire doeleinden. De regeering staat in deze voor groote uitgaven, en bespreking is alzoo ter zake wel zeer dienende.

Goede kazerneering is een algemeen belang! Als de Staat jaarlijks 17.500 lotelingen oproept om zich in den wapenhandel te oefenen is het eisch niet alleen voor gezonde woonverblijven te zorgen, maar ook voor zulk een ligging en groepeering der gebouwen, dat de vele en groote bezwaren, aan elk kazerneeringsstelsel verbonden, zooveel mogelijk worden ondervangen.

Er is in uitzicht gesteld dat de Regeering de verhooging van het contingent (grondslag van de onlangs aangenomen militiewet) zal benutten tot vorming van een 4e divisie, bestaande uit 3 Regimenten Infanterie, 1 Regiment Cavalerie en 1 Regiment Veld-Artillerie.

Tot nu toe is ten onzent het stelsel gevolgd van kleine garnizoenen, dus het leger verspreid over vele steden. Dit heeft een tweeledig nadeel: 1°. Het bevel in één hand wordt illusoir, en oefeningen op uitgebreide schaal zijn òf onmogelijk òf zeer kostbaar; 2°. het beheer, het onderhoud en de exploitatie van vele kleine gebouwen en terreinen is omslachtig, en duur.

Daarom stel ik mij de nieuwe divisie voor gelegerd binnen een rayon van ± 25 K.M. straal, gekazerneerd in 5 Regimentskazernen en wel 3 elk bestemd voor één Regiment Infanterie, 1 voor één Regiment Cavalerie en 1 voor één Regiment Veld-Artillerie.

Het komt mij niet gewenscht voor kazernementen te maken voor minder dan één Regiment om de voornoemde voordeelen aan geconcentreerde kazerneering verbonden niet te loor te doen gaan. Ik denk mij het kazernement in het oostelijk deel des lands, omdat het terrein dáár voor den aanleg van kazernementen en voor het houden van oefeningen het meest geschikt is, en in dat deel weinig troepen zijn gekazerneerd.

Van de hierboven genoemde kazernementen zal ik dat voor de Infanterie, als het meest belangrijke, meer uitvoerig behandelen.

Het meest bekende type van de bestaande bataljonskazernes waarvan er 1 tot 4 met de noodige bijgebouwen een kazernement vormen, is weergegeven bij Fig. *A*. Het lange eentonige voorgebouw, twee verdiepingen hoog, bevat de ruimte noodig geoordeeld voor administratie en zaken van algemeenen dienst; terwijl de zich daarachter bevindende uitbouwen, één of twee verdiepingen hoog, voor troepenlogies zijn bestemd. Maakt het niet den indruk alsof papier en administratie hier als nummer één zijn beschouwd en het troepenlogies als een ongewenscht aanhangsel?

Maar meer trekt aandacht.

Blijkbaar heeft de bedoeling voor elken dienst, hoe gering ook in omvang, een afzonderlijk lokaal of lokaaltje te bestemmen voorgezeten, en zoo is grootte en indeeling van den platten grond geformuleerd. Doch in den loop der tijden kan in de bestemming dier lokalen verandering komen en een andere indeeling wenschelijk blijken. Dan van tweeën één. Of men moet groote kosten besteden om wijziging in den bouw aan te brengen, òf men moet het gebouw benutten, zooals het reilt en zeilt tot schade van den dienst en de manschap.

Anders met de kazerne, die ik mij voorstel.

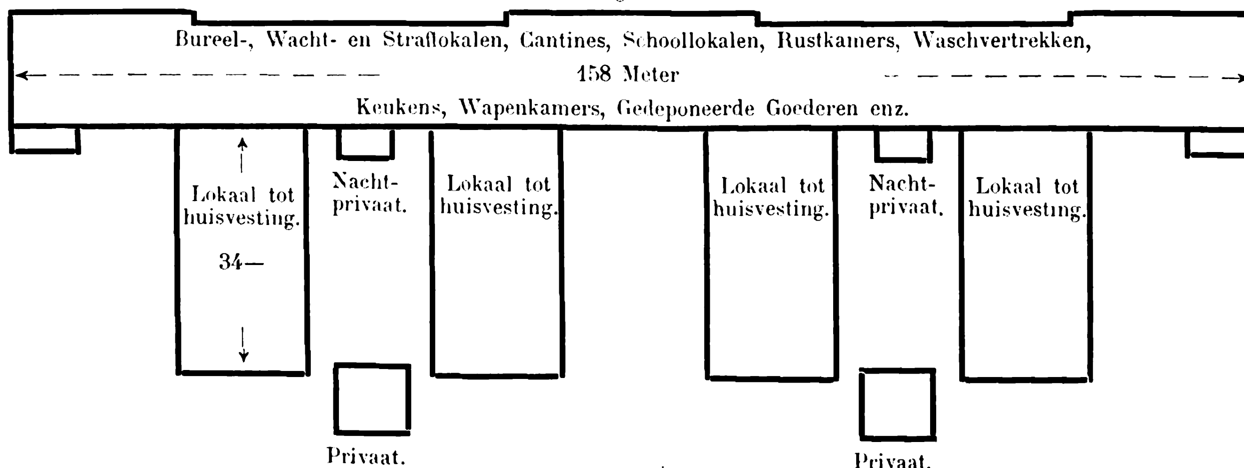
Zij vormt en voegt en regelt zich uit den aard harer constructie naar de verschillende eischen van den dienst, hetzij deze worden gesteld tengevolge van verandering van commando of worden bepaald door tijdsomstandigheden.

Ook leent de geheele inrichting er zich toe, den dienst vlot, vlug en eenvoudig uit de hand te doen gaan.

Het Regiments kazernement (zie plaat 1) denk ik mij te bestaan uit 4 kazernes, elk voor één der bataljons, waaruit het Regiment bestaat, met de noodige hulpgebouwen. De hoegrootheid en de bestemming der verschillende gebouwen

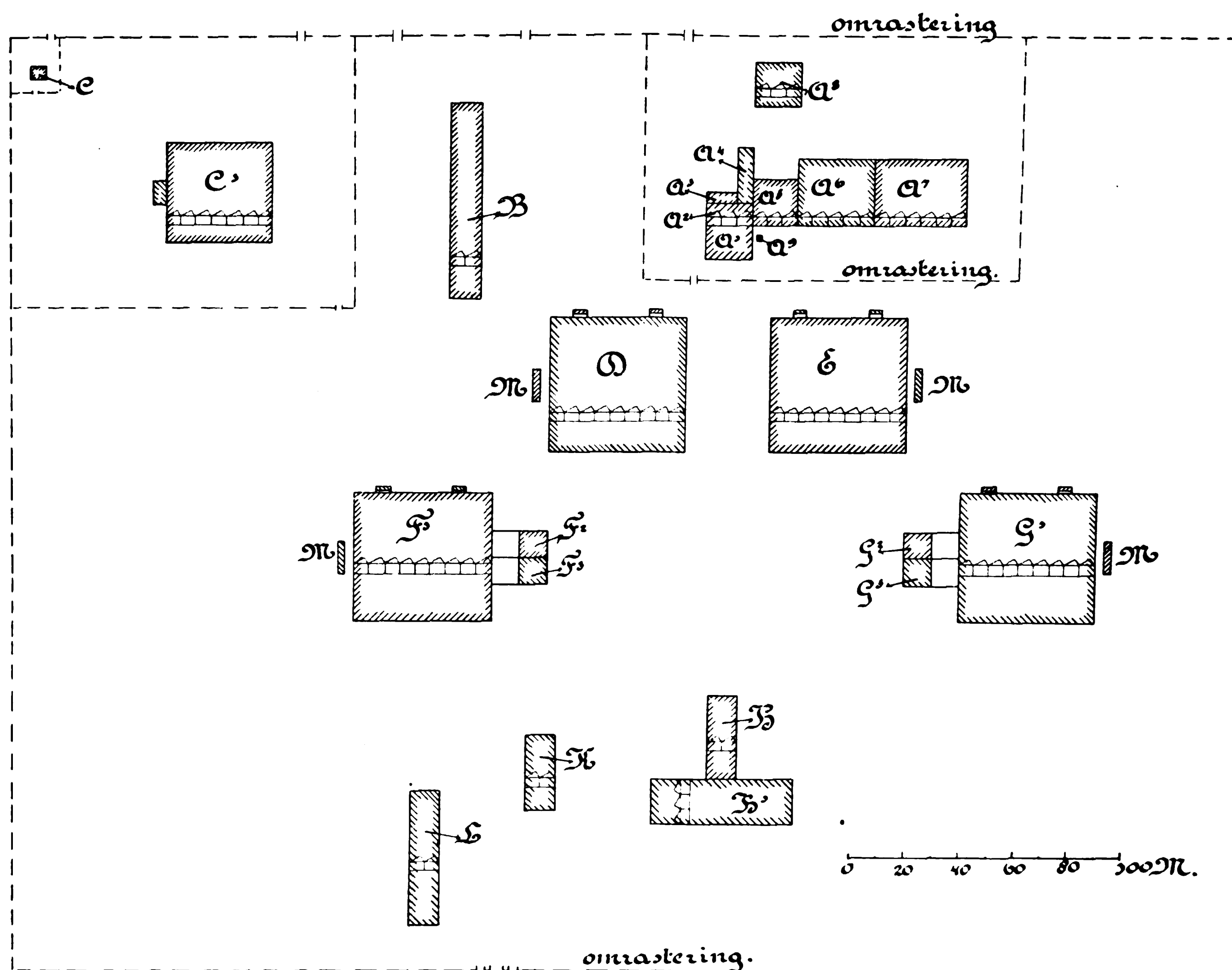
Type van bestaande Bataljons-Kazerne.

Fig. A.



Plaat I.

KAZERNE PARK VOOR EEN REGIMENT INFANTERIE VAN VIER BATALJONS.



blijkt uit onderstaanden staat, de onderlinge ligging uit plaat 1.

Staat der Gebouwen te zamen vormende het Kazerne Park van één Regiment Infanterie van vier Bataljons.

Nr. van het gebouw	OMSCHRIJVING.	Lengte in M.	Breedte in M.	Oppervlakte in M².
D. E.	4 Woongebouwen, elk bestemd voor één bataljon	4 × 49.5	48	9504
F^1 G^1 F_2 F_3	4 Woningen, elk bestemd voor één Adj. onderofficier	4 × 10	10	400
H	Eetzaal onderofficieren met keuken	11	30	330
H_1	Manschappen en onderoff. cantine	16.5	52	858
K	Bureels Regts. Commt., Vereenigingszaal officieren, benevens 2 officiers woonlokalen	11	28	308
L	Wachtlokalen voor de politiewacht met spreekkamer voor den Officier van Gezondheid en arrestantenlokalen	11	50	550
—	Cantine, benevens lees- en schrijfzalen voor officieren			pro mem.
C_1	Ziekenbarak c. a. (100 bedden)	38.5	36	1386
C	Lijkenhuisje	5	6	30
A_1	Manschappen keuken met bijkeuken	16.5	12	198
A_2	Ketelhuis	16.5	8	132
A_3	Dynamokamer	11	4	44
A_4	Badhuis	5.5	20	110
A_5	Waschinrichting c. a.	16.5	16	264
A_6	Magazijn van kleeding en nachtleger	27.5	24	660
A_7	Wapenmagazijn met werkplaatsen voor de geweermakers	33	24	792
A_8	Voedingsmagazijn	16.5	16	264
A_9	Schoorsteen	—	—	—
B	Voertuigen- en caissonloods met een afgescheiden gedeelte tot stalling	11	70	770
M	Privaatgebouwen	4 × 12	2	—

Om de verschillende gebouwen, die thans over het terrein zijn verstrooid tot een kazerne Park te vereenigen, wordt gebruik gemaakt van plantsoen. Vóór elk der bataljons-kazernen is een waterkraan te plaatsen omgeven door een gemetselde bak of fontein, waar de verschillende bataljons hun drink- en schrobwater kunnen verkrijgen. Daaromheen zij een groep opgaande boomen te planten, terwijl tusschen de bataljons-woongebouwen ruimte beschikbaar is voor een muziektent, te midden van een groot grasveld, waarop hoog en laag houtgewas. Het terrein vóór en om de cantines, het Regimentsbureel en de politiewacht leent zich tot den aanleg met laag bloemhout, terwijl links van de gebouwen voldoende grond beschikbaar is voor een grasveld, waarop 4 sportvelden kunnen worden afgebakend, elk groot 50 — × 100 M.

Er is niet gerekend op gebouwen voor gedeponeerde goederen, omdat naar luid van een verklaring van den M. v. O. het stelsel van opleggen dier goederen zal worden gewijzigd. Evenmin zijn slachterijen of bakkerijen ontworpen. Het brood kan betrokken worden uit broodfabrieken, het vleesch uit gemeentelijke slachterijen. Zulks is toch goedkooper dan en even goed als bakken en slachten in eigen beheer en vereenvoudigt het legerbeheer. Het gymnastiek- en schermonderricht kan des zomers buiten geschieden. Des winters zijn er voldoende lokalen voor dat doel beschikbaar, die van de legering vrij vallen. Dan zijn toch weinig manschappen onder de wapenen.

De grootte der woonlokalen kan men gemakkelijk bepalen, gelet op de hygiënische eischen aan een verblijf te stellen en het maximum aantal manschappen dat er in gelegerd moet worden. De grootte van niet-woonlokalen is afhankelijk van eischen welke minder scherp zijn te formuleeren dan bij woongebouwen. Richt men alles in voor de grootste sterkte van den troep, gedurende enkele weken, dan wordt het geheel onnoodig duur, ook omdat in die periode veel wordt gekampeerd en gemanoeuvreerd. Maar de minste sterkte mag evenmin als maatstaf dienen. Ik heb getracht zulk een maat te treffen, dat men zich in de periode van de grootste sterkte een weinig moet behelpen, doch voor het overige gedeelte van het jaar volop de ruimte heeft.

Ik stel mij voor het geheele terrein en al de gebouwen electrisch te verlichten en de groep gebouwen A, benevens de bataljons woongebouwen D en E, als zijnde het dichtst bij het ketelhuis gelegen, centraal te verwarmen. Des winters zijn er weinig manschappen onder de wapenen en dan kan het geheele Regiment in die beide gebouwen D en E worden gehuisvest. De kazernes F[1] en G[1] komen ter beschikking en kunnen worden benut tot vrijwillige oefeningen in den wapenhandel, worden afgestaan aan gymnastiek- en turnvereenigingen, worden gebezigd voor herhalingsonderwijs, voor teekenonderricht aan ambachtslieden, voor vergaderlokalen, voor openbare leeszalen, enz.

Ter demonstratie van den plattegrond en de constructie, zal ik het kazernement voor een Bataljon Infanterie meer uitvoerig behandelen.

De indeeling van het gebouw blijkt uit de teekening, voorkomende op plaat 2.

Tot toelichting het volgende:

Vier groote woonverblijven zijn ontworpen bestemd voor de even zoovele compagnieën waaruit een bataljon bestaat. Elke compagnie beschikt over een slaapzaal, een eet- en woonlokaal, een waschlokaal, een rustkamer en een bureel. Ter linkerzijde zijn vertrekken voor de ongehuwde onderofficieren der compagnieën, benevens de noodige bureels voor den Staf van het Bataljon. Per 2 compagnieën beschikt men over een lokaliteit ingericht tot nachtprivaat en urinoir.

De slaapzalen der verschillende compagnieën en pelotons zijn door uitneembare houten schotten gescheiden, zoodat men *zonder kosten* lokaliteiten bij elkander kan voegen of onderverdeelen. Noodig komt mij dit voor om de beschikbare ruimte zoo oordeelkundig mogelijk te kunnen benutten, bij de afwisselende sterkte der onderdeelen. Per compagnie is gerekend op maximum 100 bedden. In de ontwerp-legerwet ELAND werd aangenomen dat voor de Veld-Infanterie één lichting per compagnie zoude bedragen 32 man, welke sterkte, als nog 2 lichtingen voor herhalingsoefeningen onder de wapenen zijn, klimt tot 82 man, zijnde de max. sterkte dan, onder aanname van 18 vrijwilligers en korporaals, ± 100 man. Tusschen twee beddenrijen in een compagnieslokaal is een open doorgang van ± 1.30 M. en tusschen de bedden onderling is gerekend op een afstand van 0.35—0.40 M.

De oppervlakte van slaapzaal en woonlokaal bedraagt per compagnie $11 \times 40 = 440$ M² en de inhoud $440 \times 4.75 = 2090$ M³. Per man is alzoo minstens beschikbaar 4.40 M² vloeroppervlakte en 20.9 M³ ruimte.

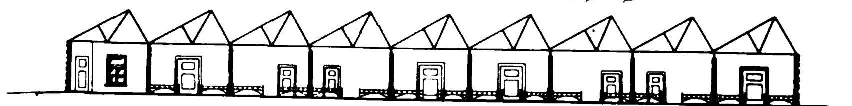
Het kazerneerings reglement eischt hiervoor respectievelijk 3.5 M² en 16 M³. Deze getallen bedragen voor de nieuwe kazernes onderscheidenlijk 4 à 4.50 M² en 16.50 à 16.75 M³, de compagnie eveneens gerekend op een sterkte van 100 man.

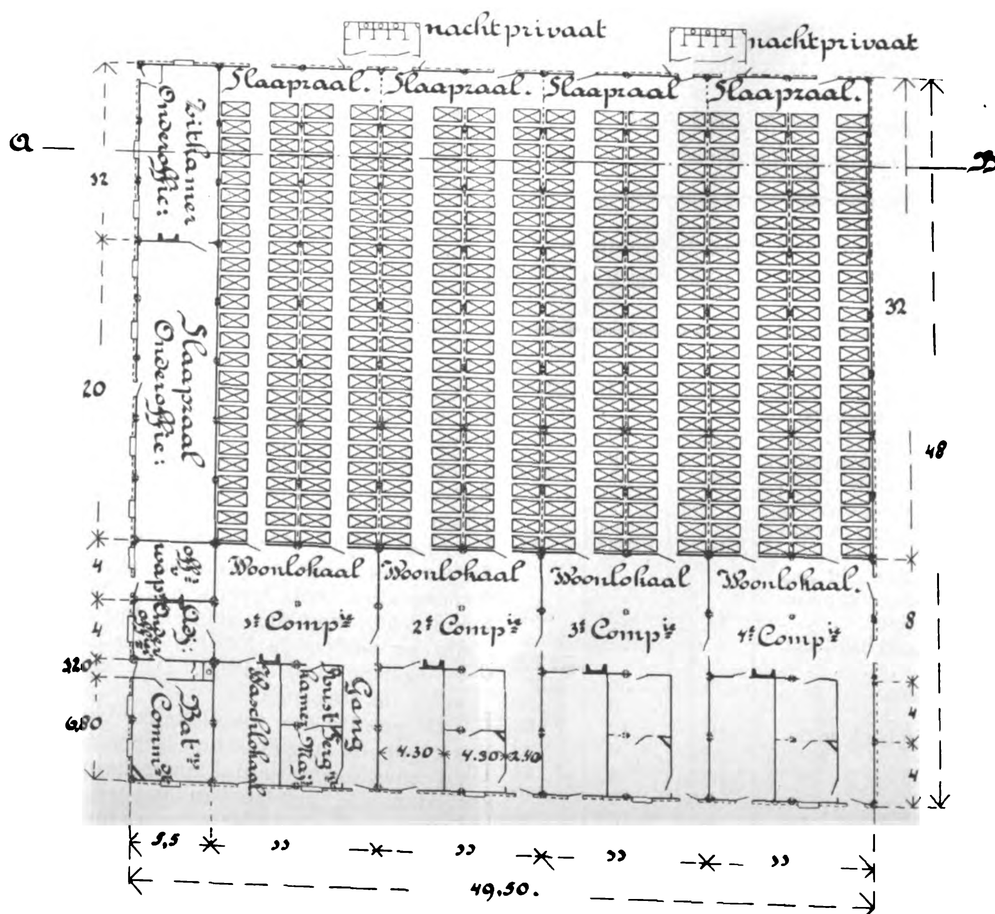
Wat ruimte van logies betreft, staat het ontworpen kazernement dus bovenaan.

En nu de constructie.

Plaat 2.

KAZERNEMENT VOOR EEN BATALJON INFANTERIE.

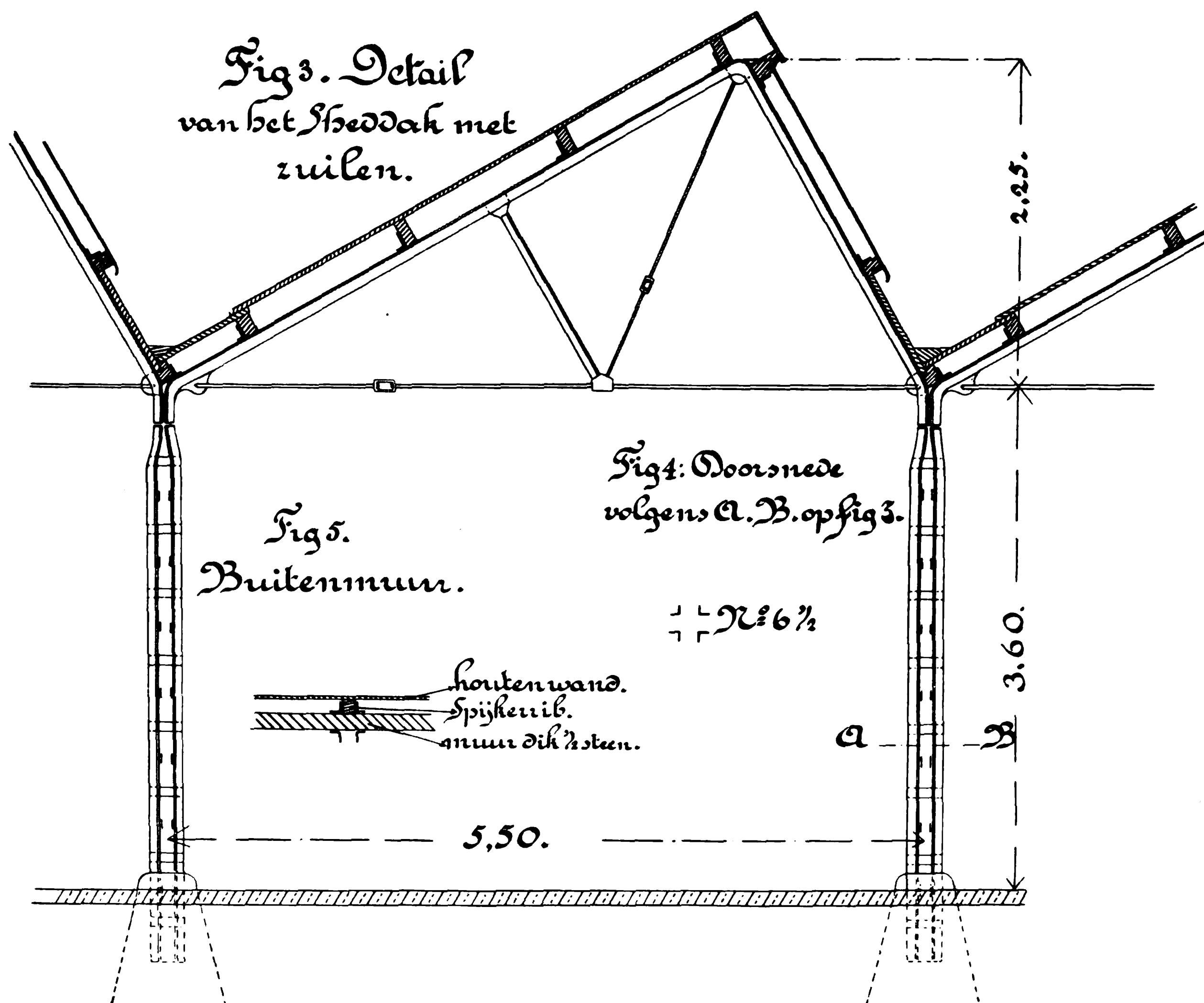




Het terrein is over een oppervlakte van 5000 M² gemiddeld 0.60 M. opgehoogd voor een droge, gezonde ligging en voldoend afschot voor de rioleering. Het gebezigde materiaal voor sheddak- en zuilenconstructie is *ijzer*, omdat daarmede op de meest eenvoudige wijze eenheidskolommen en eenheidsgebinten zijn samen te stellen voor den opbouw tot elke gewilde lengte. Op plaat 3, fig, 3, 4 en 5 is een

Plaat 3.

GEBINT MET ZUILEN.



en ander in détail geteekend. De eenheidskolommen, gefondeerd in blokken grintbeton, bestaan uit 4 hoekijzers Nr. 6½, welke op onderlinge afstanden van ½ steen door verbindingsplaten aan elkander zijn geklonken. De boveneinden der L ijzers loopen naar elkander toe, zijn daar met één der beenen omgebogen en vormen zoodoende een soort kapiteel, waarop het gebint kan worden bevestigd. Dit laatste bestaat uit 2 L ijzers Nr. 6½, welke de beide beenen vormen en zijn versterkt door 2 trekstangen en 1 drukschoor. Het geheel vormt dus een Polonceaukap in haar meest eenvoudige gedaante, waarmede een willekeurige oppervlakte op zeer goedkoope wijze is te overkappen. De spanning der gebinten bedraagt 5.50 M. hart op hart, een maat die zich bijzonder eigent voor kazernes, stallen, loodsen, bureels, woonvertrekken, enz. De onderlinge afstand der gebinten kan willekeurig worden genomen, naarmate het gewicht van het dakvlak, zoodat het ijzer steeds ten volle wordt belast. Bij het ontwerp is een maat van 4 M. aangehouden met het oog op de afmetingen der verschillende lokalen.

Bij dezen onderlingen afstand der gebinten, bij een beschoten pannen dak voor de flauwe- en een glasoppervlakte voor de steile dakhelling bedraagt het gewicht per kolom te dragen nog niet ten volle 7000 K.G. met inbegrip van sneeuwbelasting en de verticaal ontbondene van den winddruk. De doorsnede der kolommen bedraagt zonder boutgatverzwakking $4 \times 10.9 = 43.6$ cM² en 39.6 cM² met een boutgatverzwakking van 4 cM² per doorsnede. De knikbelasting bij volle belasting en per cM² is alzoo $7000 : 39.6 = \pm 177$ K.G.

Voor wat de flauwe helling betreft, is het dak een beschoten pannen dak, gedekt met roode kruispannen en van binnen al of niet van een 2de beschieting voorzien. De steile helling bestaat uit ramen bezet met Hartley glas. De buitenwand is gedacht uit een grenenhouten plank, dik 0.028 M., aan den buitenkant geverfd en aan den binnenkant bekleed met een ½ steensmuur (Plaat 3, fig. 5).

Geheel omgeven door muren, dik ½ steen, zijn de lokaliteiten bestemd voor de onderofficieren, de woon- en waschlokalen voor de verschillende compagnieën, benevens de diverse bureels (Plaat, 2, fig. 1). Deze laatste zijn aan den buitenkant van het gebouw geplaatst en kunnen dus worden geplafonneerd.

De slaapzalen der verschillende compagnieën zijn gescheiden door houten beschotten, hoog 2.50 M., de slaapzalen der beide pelotons, welke een compagnie vormen, door houten beschotten, hoog 2 M. Al dit houtwerk is aan weerskanten geverfd gedacht. Plafonds van geverfde kraalschrooten op liggers zijn ontworpen in de zitkamer voor onderofficieren en in de verschillende bureels.

Het glazen gedeelte van het dak kan boven die lokalen des verlangd worden vervangen door een beschoten pannendak.

De vloer is gedacht van beton, dik 0.10 M. Boven dezen betonvloer is een losse houten vloer aangebracht in de bureels, in de woonlokalen en in de zitkamer voor onderofficieren. Deze vloer is uitneembaar, zoodat zij geheel naar buiten gebracht en daar geschrobd kan worden, terwijl de onderliggende betonvloer kan worden gedweild. Reinheid en zindelijkheid worden hierdoor ten zeerste bevorderd. Tot nu toe wordt veelal het stelsel van dubbelingen, zijnde een dubbele houten vloer, gevolgd. Het groote nadeel hieraan verbonden is

dat bij schrobben en schoonmaken veel vuil tusschen de planken komt en blijft, hetgeen uitstekende broeinesten kan opleveren voor infectie en besmetting. Niets van dit alles bij het hiervoorgestane stelsel van bevloering, want geen naadje, geen hoekje is ontoegankelijk.

Verder is nog 1 M². houten vloer per krib uitgetrokken.

Voorziet men de slaapzalen van dubbele deuren, één gewoon en één voorzien van traliewerk, dan kunnen de slaapzalen worden gelucht en toch afgesloten blijven.

Bij fabrieksgebouwen plaatst men de lichtoppervlakte van het sheddak gewoonlijk naar het Noorden om geen te scherp licht op het werk te hebben. Voor slaapzalen, hoofdzakelijk alleen 's nachts in gebruik, komt mij de plaatsing van het glasoppervlak naar het Zuiden meer gewenscht voor, ten einde de hygiënische werking van het zonlicht ten volle te benutten.

De kosten.

(Al de volgende cijfers zijn opgegeven *zonder* inbegrip van algemeene onkosten, van 10 pCt. voor winst en posten voor onvoorziene uitgaven.)

Ten einde volgens betrouwbaren maatstaf snel een overzicht te kunnen krijgen van de kosten van gebouwen volgens mijn stelsel geconstrueerd, is het woongebouw c.a. voor één bataljon infanterie begroot. De eindsom bedraagt in ronde cijfers f 50.000 of per M². oppervlakte ± f 21. Onder dit bedrag is inbegrepen f 3000 voor ophooging en verbetering van het terrein, f 800 voor nachtprivaten, f 2000 voor een woning van een adjudant-onderofficier, f 5000 voor meubels.

Men kan aannemen dat het onkostencijfer per M². grondoppervlakte zal varieeren tusschen f 14 en f 30 naarmate aard, bestemming en afwerking der gebouwen.

Eene begrooting van een kazernement voor een regiment infanterie, zooals is ontworpen op plaat 1, volgt nu. Ter vergelijking volgen tevens eenigszins gedetailleerde begrootingscijfers van bestaande kazernementen, overgenomen uit de officieele bestekken en afgerond tot 100 tallen guldens.

Staat 1. Begrooting van kosten voor een kazerne Park van één regiment infanterie van 4 bataljons (zie plaat 1) zonder inbegrip van ketel- en machine-installaties.

No. van het Gebouw.	Hoeveelheden.	Eenheden.	Omschrijving.	Eenheidsprijzen in guldens.	Totaal bedrag in guldens.
A 1	198	M².	Manschappenkeuken met bijkeuken		
A 2	132	»	Ketelhuis		
A 3	44	»	Dynamokamer		
A 4	110	»	Badhuis		
A 5	264	»	Wasscherij c.a.		
A 6	660	»	Magazijn van kleeding en nachtleger		
A 7	792	»	Wapenmagazijn met werkplaatsen voor de geweermakers .		
A 8	264	»	Voedingsmagazijn		
	2464	M².	Gebouw	22	f 54,208
A 9	—	—	Schoorsteen		» 1,500
B	770	M².	Voertuigen- en caissonloods . . met een afgescheiden gedeelte tot stalling.	15	» 11,550
C_1	1386	»	Ziekenbarak c.a. (100 bedden) .	30	» 41,580
C^1	30	»	Lijkenhuisje	30	» 900
D, E F 1,2,3 G 1,2,3	4	stuks	Woongebouwen elk voor één bataljon Infanterie benevens vier woningen elk voor één adjudant-onderofficier	50.000	»200,000
H, H 1	1188	M².	Eetzaal onderofficieren met keuken manschappen en onderofficiers-cantine	23	» 27,324
K	308	»	Bureels Regts.-Commt, vereenigingszaal officieren, benevens 2 officiers-woonlokalen . . .	30	» 9,240
L	550	»	Wachtlokalen voor de politiewacht met spreekkamer voor de offic. van gezondheid en arrestantenlokalen.	25	» 13,750
M	4	stuks	Privaatgebouwen	1000	» 4,000
			Voor het maken van water- en lichtleidingen, voor rioleering, bestrating, het aanleggen van beplantingen enz. pro memorie		» 30,000
			Totaal . . .		f394,052

zegge f 395,000.

De oppervlakte van het bouwterrein bedraagt 153,000 M².

Staat 2. Overgenomen uit het bestek: „Het bouwen van een kazerne voor 2 bataljons Infanterie te Assen" (1e en 2e gedeelte) aanbesteed in 1892.

Het werk bestond in:

		Omschrijving.	Kosten in guldens.
1e gedeelte	A.	Het maken van zandbeddingen . . .	f 9,200
	B.	Het vergraven en ophoogen v/h terrein	» 19,300
	C.	Het maken van kunstwerken	» 8,800
2e gedeelte	A.	Twee kazernes, n°. 1 en n°. 2, elk voor één bataljon	» 282,800
		Bij elke kazerne:	
		a. de overkapping van de binnenplaats	» 24,700
		b. twee privaatgebouwen	» 9,800
		c. een regenbak	» 4,000
		d. een gemeenschappelijke filtreerbak	» 1,000
	B.	Een gesmeed ijzeren hek op voetmuur	» 10,800
	C.	Bijgebouwen, als:	
		a. een magazijn voor kleeding en nachtleger	» 12,400
		b. een reinigingsgebouw	» 11,300
		c. een brandspuitbergplaats	» 600
		d. een loods voor patrooncaissons .	» 1,300
		e. een magazijn voor patronen. . .	» 1,600
	D.	Twee blokken woningen voor gehuwden	» 41,900
	E.	Een blok woningen voor waschbazen, met regenbak	» 25,700
	F.	Een hospitaal (56 bedden) met keuken en regenbak, en waarbij voorts . .	» 67,000
		a. een gebouw voor lijders aan besmettelijke ziekten	» 6,400
		b. een lijkenhuis	» 1,200
		c. een portierswoning	» 3,000
	G.	Reservoirs, vergaarputten, rioleeringen, bestratingen, afrasteringen, beplantingen enz.	» 9,600
	H.	Waterleidingen, wegen, pleinen, hekken, beplantingen enz.	» 10,200
	I.	Het schietterrein	» 9,600
		Totaal bedrag	f 572,200

De oppervlakte van het bouwterrein bedraagt ± 103,000 M².

Naar dezen maatstaf berekend kost dus een kazernement voor één Regiment Infanterie van 4 bataljons f 572,200 × 2 = f 1,144,400.

Staat 3. Overgenomen uit het bestek:

„Het bouwen van eene kazerne c. a. voor een Bataljon Infanterie te Groningen" aanbesteed in 1894.

Het werk bestond in:

	Omschrijving.	Kosten in guldens.
A.	Het vergraven van het terrein en het maken van zandbeddingen c. a.	f 17900
B.	*a.* eene kazerne.	» 145700
	b. de overkapping van eene binnenplaats . . .	» 14000
	c. twee privaatgebouwen	» 3800
	d. een regenbak.	» 2000
C.	Een brandspuitbergplaats	» 700
D.	Een reinigingsgebouw	» 5600
E.	Een ijzeren hek op voetmuur	» 8800
F.	Een blok woningen voor gehuwden	» 25000
G.	Een magazijn voor kleeding en nachtleger. . .	» 7400
H.	Eene woning voor één gehuwde.	» 5000
I.	Vergaarputten, rioleeringen en waterleidingen .	» 3900
K.	Afrasteringen, hekken en beplantingen	» 3400
L.	Bestratingen, wegen en pleinen	» 5200
	Totaal bedrag . . .	f 248400

De oppervlakte van het bouwterrein bedraagt ± 60.000 M².

Naar dezen maatstaf berekend kost dus een kazernement voor één Regiment Infanterie van 4 Bataljons f 248.400 × 4 = f 993.600.

Staat 4. Overgenomen uit het bestek:

„Het bouwen van een kazernement voor twee Bataljons Infanterie te Breda", aanbesteed in 1896.

Het Werk bestond in:

	Omschrijving.	Kosten in guldens.
A.	Het maken van eene kazerne.	f 213600
B.	Het maken van een cantinegebouw	» 20700
C.	Het maken van twee exercitieloodsen.	» 23700
D.	Het afbreken van het bestaande en het maken van een nieuw patronenmagazijn	» 1800
E.	Het verplaatsen van een voertuigenloods . . .	» 3500
F.	Het inrichten van een privaatgebouw tot bergplaats	» 300
G.	Het maken van een privaatgebouw	» 2200
H.	Het wijzigen van de reinigingsgebouwen . . .	» —
I.	Het dempen van een gedeelte sloot en het maken van afsluitingen.	» 7500
K.	Het maken van water- en gasleidingen	» 2900
L.	Het maken van rioleeringen, bestratingen en wegen en het aanleggen van beplantingen . .	» 11700
M.	Het doen van voorzieningen van verschillenden aard	» 2600
	Totaal bedrag . . .	f 290500

Naar dezen maatstaf berekend kost een kazernement voor één Regiment Infanterie van 4 Bataljons f 290.500 × 2 = f 581.000.

In 1888 en 1889 werden nog aanbesteed: „Het bouwen van een kazerne c.a. voor een Regiment Infanterie te Amersfoort (1e en 2e gedeelte).

De kosten daarvan waren:

1e gedeelte	f 71,000.
2e „	„ 696,300.
Totaal bedrag . . .	„ 767,300.

De oppervlakte van het bouwterrein bedraagt: ± 163,000 M²., waaronder een oefeningsterrein tusschen de bataljonskazernen van ± 60,000 M².

Recapitulatie.

Volgens het vorenstaande kost alzoo een kazernement voor een Regiment Infanterie van vier bataljons en bedraagt de oppervlakte van het daarbij behoorende bouwterrein volgens maatstaf.

Amersfoort . . .	f 767,300.	163,000 M².
Assen	„ 1,144,400.	206,000 „
Groningen . . .	„ 993,600.	240,000 „
Breda	„ 581,000.	—
Ontworpene . . .	„ 395,000.	153,000 „

Te Breda is voor de woonlokalen van den troep het twee-verdieping-stelsel aangenomen en overal elders het één-verdieping-stelsel.

Ter juiste waardeering van deze cijfers volgen hier nog de voornaamste eenheidsprijzen, volgens welke de begrootingen der verschillende kazernementen zijn samengesteld:

Omschrijving.	Eenheidsprijzen in guldens.				
	Amersfoort.	Assen.	Groningen.	Breda.	Ontworpene.
Zand in het werk gebracht p. M³.	—	0.50	—	—	0.50
Metselwerk aan fondamenten » »	13	13	12.50	14.75	15
» » opgaand werk » »	15	14	14—17	15.25	17
Berapen en doorschuren met zand per M³.	0.24	0.20	—	0.20	0.24
Getrokken ijzer aan balken en profielijzer per K.G.	0.10	0.10	0.10	0.10	0.15
Grenenhout aan gewoon werk p. M³.	65	55	55	55	60
Vurenhout » » » » »	50	40	45	45	50

Gevolgtrekking.

Men kan niet uit deze getallen opmaken *hoeveel juist* door het hier aangegeven bouwstelsel wordt bezuinigd, omdat het eene ontwerp gebouwen en lokalen bevat, die uit het andere zijn weggelaten, maar *wel* kan worden gezegd dat de bezuiniging *zeer* aanzienlijk is. Neemt men verder in aanmerking dat de ontworpen gebouwen op zeer eenvoudige en weinig kostbare wijze zijn te verplaatsen, in grootte zijn te wijzigen of inwendig zijn om te bouwen, dat zij van alle kanten licht en lucht ontvangen, dat aan de eischen der gezondheidsleer op goedkoope en eenvoudige wijze kan worden voldaan en dat weinig tijd voor den opbouw wordt vereischt, dan durf ik het hier aangegeven stelsel van bouwen met volle gerustheid aanbevelen.

Deze conclusie strekt zich niet alleen uit tot kazernes of gebouwen tot militaire doeleinden bestemd, maar zij wil in ruimeren zin zijn opgevat.

Tot velerlei doeleinden toch leent zich de verplaatsbare snelbouw.

Met een enkele schets, met een enkel woord hoop ik U dat nog te mogen aantoonen voor hospitalen, scholen en arbeiderskeeten.

Hospitaal. (Plaat 4.)

Bij ziekeninrichtingen kan men van tweeërlei stelsel uitgaan. Of men aanvaardt het stelsel van weinig maar zeer uitgebreide hospitalen aan den rand van de bebouwde kom der gemeente oorspronkelijk gelegen òf dat van vele kleine ziekeninrichtingen regelmatig over verschillende stadsgedeelten verspreid.

Het laatste lijkt mij het meest aanbevelenswaardig.

Velerlei voordeel brengt het met zich. De verzorging krijgt iets huiselijks, hetgeen het vooroordeel tegen verpleging buitenshuis zal verminderen. Bezoeken van familieleden worden vergemakkelijkt door den korten afstand tusschen huis en hospitaal. En eindelijk heeft men meer waarborgen voor een goede, oordeelkundige en zorgvuldige verpleging dan bij inrichtingen met honderden zieken, omdat de personen zeldzaam zijn met zulke groote organisatorische en administratieve

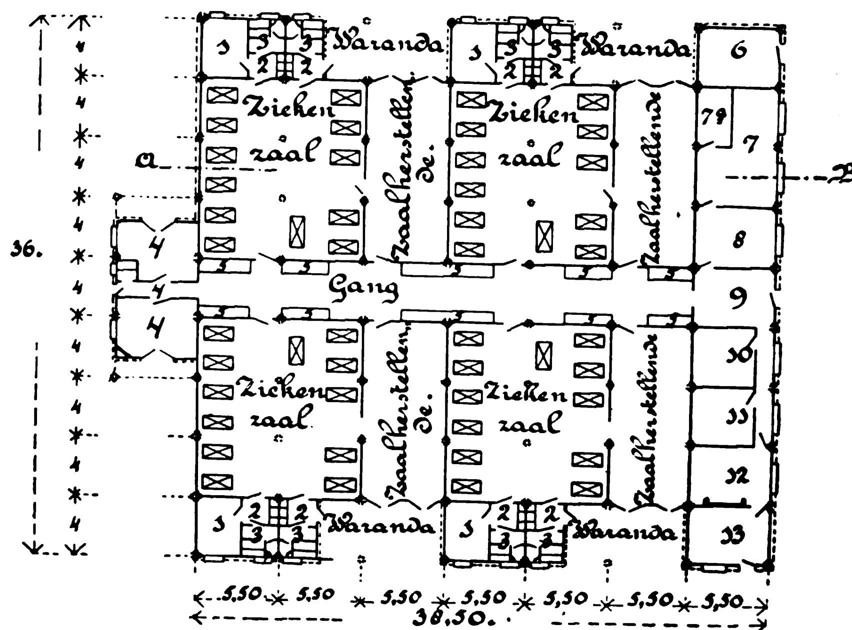
Plaat 4.

ZIEKENBARAK.

Fig 7. Doorsnede volgens A,B op Fig 6.



Fig 6. Plattegrond.



talenten als noodig zijn voor goed beheer van die enorme inrichtingen.

De ontworpen ziekenbarak, welke alléén of in combinatie met één, hoogstens twee andere barakken, als één op zich zelf staand geheel wordt gedacht, omvat 4 ziekenzalen met daaraan grenzende zaal voor herstellenden en waranda, benevens de noodige dienstvertrekken. Men beschikt per ziekenzaal over 1 badkamer, 2 privaten, 2 urinoirs en een waschgelegenheid. Voor den dienst zijn een reeks lokalen ontworpen waarvan de bestemming door mij op de legenda is aangegeven.

De oppervlakte der 4 ziekenzalen bedraagt 528 M²., die der 4 zalen voor herstellenden 264 M². en de ruimte respectievelijk 2508 M³. en 1254 M³. Houdt men vast aan den algemeen geldenden eisch van 7—10 M². grondvlakte en van 36 M³. ruimte per bed dan kunnen de 4 ziekenzalen bevatten 50 à 70 bedden. Worden de zalen voor herstellenden in tijden van epidemie ook als zoodanig gebruikt, dan is het geheele hospitaal in staat 100 bedden te bergen.

De verwarming is verondersteld centraal, de verlichting electrisch. De daarvoor noodige lokalen zijn afzonderlijk gedacht.

School (plaat 5).

De bepalingen op het bouwen van scholen (Koninklijk Besluit van 4 Mei 1883 *Staatsblad* No. 41) bevatten o.m. het volgende:

Artikel 5. Elk schoolvertrek wordt voor niet meer dan 100 leerlingen bestemd. Vertrekken voor meer dan 50 leerlingen worden zoo ingericht, dat zij, door eene afscheiding, in twee doelmatige vertrekken worden verdeeld.

Artikel 6. De vlakke inhoud van elk schoolvertrek bedraagt ten minste 0.8 M². voor iederen leerling. De lichamelijke inhoud van elk schoolvertrek bedraagt ten minste 3.6 M³. voor iederen leerling.

De hoogte tusschen den vloer en de zoldering bedraagt ten minste 4.5 M.

Artikel 7. De afstand tusschen den werkmuur en de voorste bank is ten minste 1.3.; de overige gangpaden langs de muren of de afscheiding zijn ten minste 0.60 M. breed en de gangpaden tusschen de naast elkander geplaatste rijen banken hebben eene breedte van ten minste 0.4 M.

De afstand tusschen den werkmuur en de leuning der daarvan verst verwijderde banken is niet grooter dan 6.5 M.

. . . .

Artikel 14. Bij elk schoolgebouw is een voldoend aantal privaten. Gebouwen, waar jongens ter school gaan, zijn bovendien van de noodige waterplaatsen voorzien.

Voor jongens en voor meisjes zijn afzonderlijke privaten ingericht.

Een getal privaten, overeenstemmende met het getal schoolvertrekken wordt als voldoende beschouwd. Hetzelfde geldt voor de waterplaatsen. Alle privaten zijn voorzien van deuren

. . . .

Een school voor ± 300 leerlingen wil mij het meest wenschelijk toeschijnen. Ik steun hierbij op de ervaring van den inspecteur van het lager onderwijs in de derde Inspectie. Deze schrijft in zijn jaarverslag over 1899:

„In geen enkel opzicht is dan ook mijne meening gewijzigd, dat niets zoozeer wijziging behoeft in onze onderwijzersregeling als het maximum leerlingen, dat op eene lagere school

Plaat 5.

SCHOOLGEBOUW.

mag worden toegelaten. Menigeen, die in staat wezen zou om een school van driehonderd leerlingen te besturen en daar zelf eene klasse te leiden, mist de eigenschappen om een personeel van twaalf tot zestien personen zóó te leiden, dat zij allen samenwerken tot één doel.

De ontworpen school voldoet aan al deze voorwaarden.

Ter rechter- en ter linkerzijde van het gebouw zijn zes schoollokalen ontworpen, dus totaal 12, elk bestemd voor 24 à 30 leerlingen.

Tusschen de schoollokalen bevindt zich een ruime overdekte speelplaats, breed 16.5 M., welke tevens als gymnastiek- of turnzaal kan dienen.

Bij een aantal van 300 leerlingen is de vlakke inhoud van elk schoolvertrek per leerling 1.76 M^2 en de lichamelijke inhoud 8.36 M^3. Alzoo belangrijk meer dan de wettelijke bepaalde minima.

Nu het beginsel van schoolvoeding en kleeding in de leerplichtwet is neergelegd zijn de noodige lokaliteiten voor een schoolcantine ontworpen.

De verwarming is gedacht centraal.

De spijsbereiding is verondersteld te geschieden met stoom.

Arbeiderskeeten. (Plaat 6).

En ten slotte nog eene toepassing van den verplaatsbaren snelbouw op arbeiderskeeten.

De arbeiders bij groote werken worden in zoogenaamde keeten gelegerd. Door den aannemer wordt in deze steeds naar de grootst mogelijke mate van goedkoopte gestreefd en lijke wanden. Een breede planken rand, in het vierkant, is de bergplaats voor het huisgerei; mikbroodjes, potjes boter, zijden spek, kommen en bakken met vergulde randjes, karaffen, jenever met glaasjes, enz., alles uitgesteld op rose kastpapier met geschulpte kantjes er langs neer. En in het midden de groote kolomkachel, waar al maar door de weeshuisachtige pot onder een houten deksel op te pruttelen staat: de pap voor de mannen.

„In dit groote vertrek woont de ploegbaas met zijn familie. Dicht bij de deur is achter keurige gordijntjes hun bedstee, waar meestal eenige zuigelingen in te dommelen liggen: de ploegbaas en zijn vrouw waardeeren het huwelijksgeluk te midden van zooveel gedwongen caelibaat. En de keetvrouw, kraakhelder in haar katoenen jak, met een rokkenvracht uitstaand om de heupen, 't gezicht glimmend verbrand, weet haar woonkamer meestal wat op te sieren met kleurige vaasjes en poppetjes, waartusschen vaak een vroom Madonnabeeldje als op een altaartje staat.

„En achter in dit vertrek is dan de bak: twee lange houten tafels, met banken aan weerskanten, waar de jongens hun eten krijgen.

„Tusschen die beide tafels door vinden we in den wand weer een deurtje en daarachter een schemerig hokje, *waar een varken van een heereboer zich onbehagelijk zou vinden, al dadelijk door de benauwende lucht* (cursiveering van den S.)

„Ter manslengte van beide wanden is op den grond door een plank op zijn kant een bak afgescheiden. Twee bakken dus met een pad er tusschen. En in die bakken ligt stroo,

Plaat 6.

ARBEIDERSKEET.

Fig 11. Doorsnede volgens A, B. op Fig 10.

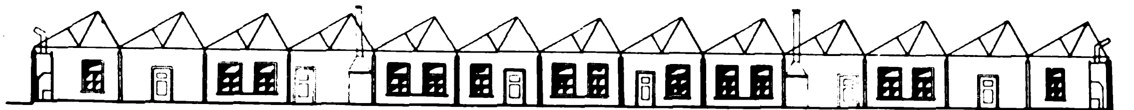
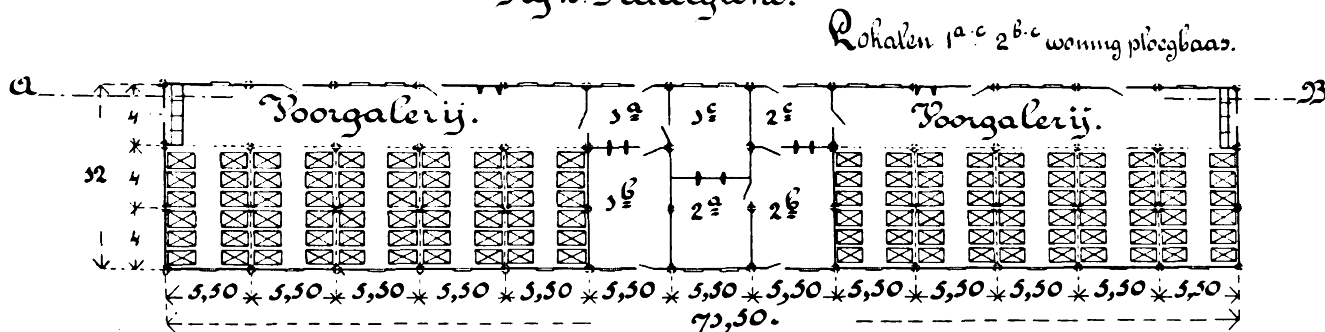


Fig 10. Plattegrond.



daar in vele gevallen geene bepalingen hem ineenig opzicht binden, laat de toestand dier keeten zich vooruit denken. In een artikel „In de Maashaven en de nieuwe stad daaromheen" omschrijft de *N. R. Courant* in het nummer van 26 Mei 1901 Eerste blad A zulk een verblijf als volgt:

„Die lage keeten doen eigenlijk maar heel weinig denken aan menschelijke woningen. De schuine daken, die afloopen tot bij den grond, zijn daarmede verbonden door uitgegraven klei, die er nog tegen aan geworpen is voor de warmte. Want wonderbaarlijk: deze mannen die in weer en wind steeds werken in de open lucht, zijn in hun keeten nergens zoo bang voor als juist voor frissche lucht. De twee kleine raampjes in elke keet worden in den regel ook zorgvuldig dicht gehouden.

„Elke keet is in tweeën verdeeld. In elk deel woont een ploeg met een ploegbaas en zijn gezin. Wanneer je de deur binnengaat, kom je in een vrij groot, maar laag vertrek. Dat ziet er uit, al naar de keetvrouw zindelijk is of niet, maar meestal toch wel helder. Het is behangen met een fleurig patroontje, zoo goed en zoo kwaad als dat gaat op de onge- en op dat stroo passen net zeven man naast elkaar. Daar op dat stroo slapen ze naast elkaar, elk in zijn deken gewikkeld, hun zware vermoeienis uit. Twee reeksen van zeven man dus, de voeten naar elkander, in dit kleine lage hok. En van ventilatie mag geen sprake zijn. Boven ieders strooreep hangt de reserveplunje met de kwalijk riekende vetlaarzen uit te wasemen; en de kleêren die zij uittrekken, doortrokken van zweet-soms geweekt door den regen, liggen daarbij. In zoo'n bedor. ven atmosfeer slapen alle polderjongens in groepjes van 14, nacht aan nacht.

„Is dat nu zóó een zelfverheffend bestaan?"

Als pendant tegenover die keeten stel ik de frissche, ruime, opwekkende woning welke de verplaatsbare snelbouw verschaft.

Het stelsel, waarbij de keetvrouw voor kost en onderhoud der jongens zorgt is behouden. Niet te zamen op een hoop stroo wordt gelegerd, maar elke arbeider rust hier in een afzonderlijke krib. De slaapzaal is door houten beschotten in vakken verdeeld, elk bestemd voor 12 bedden. Vóór die vakken loopt een voorgalerij, bestemd tot berging van goed, tot eetzaal, enz. Elke keetvrouw heeft drie ruime vertrekken ter beschikking,

waarvan zij er één kan bestemmen als lokaal van bijeenkomst voor de jongens.

Met inbegrip van de voorgalerij is per bed beschikbaar 5.5 M². vloeroppervlakte en 26 M³. ruimte.

Dit ruime, frische verblijf moet niet alleen den arbeider direct maar ook indirect het werk ten goede komen.

De uitvoering.

De eenvoudigheid van de constructieve deelen van den verplaatsbaren snelbouw, hun gemakkelijk transport tengevolge van de geringe afmeting en het klein gewicht, de mogelijkheid van veelzijdige toepassing wijzen er reeds op dat massale aanmaak, en centrale oplegging en beheer de aangewezen weg is om de aan het stelsel verbonden voordeelen ten volle te benutten. Dan ook bestaat de mogelijkheid om aan onverwacht opkomende behoefte aan ruimte tot eenig doel snel te kunnen voldoen. Het wil mij daarom toeschijnen dat de staat zelve het bedrijf ter hand moet nemen. Niet alleen is hij de meest belanghebbende en de grootste afnemer, maar bovendien is de wording van vele bouwwerken die ten laste van openbare lichamen komen en waarvoor mijn stelsel zich leent, een gevolg van Rijkswetten.

Vrees dat de materialen improductief in de magazijnen zullen blijven liggen behoeft niet te bestaan, mits men de bepaling make dat openbare lichamen, dat vereenigingen, wier streven en werken geacht kunnen worden van algemeen belang te zijn, deze tegen zeer matige vergoeding in bruikleen kunnen ontvangen of als eigendom bij afbetaling op lange termijnen.

Menige gemeente die thans schroomt in gebrek aan scholen, hospitalen, badinrichtingen of gemeentelijke werkplaatsen te voorzien, omdat de daaraan verbonden kosten vrijwel in eens moeten worden voldaan, terugdeinst voor het noodige bedrijf in eigen beheer om de hooge uitgaven van de daartoe noodige gebouwen, menige vereeniging. wier bloei van algemeen belang kan worden geacht, zooals gymnastiek-, turn- en schietvereenigingen, die hun ledental beperkt moeten houden door gebrek aan ruimte waar in zij uit geldelijk bezwaar niet kunnen voorzien, zouden bij een beheer en aanmaak als boven is geschetst, hun bezwaren geheel zien ter zijde geschoven.

Slot.

Vat ik zamen, dan blijkt, dat de door mij ontwikkelde bouwtrant en wijze van uitvoering in zich de mogelijkheid sluit van:

snellen opbouw;

spoedige en eenvoudige verandering in den platten grond en de inwendige verdeeling;

afbraak zonder waardeverlies aan materialen;

geringe kosten,

het verkrijgen van gebouwen in bruikleen of in eigendom met zeer lichtdrukkende betalingsvoorwaarden.

Aan het einde mijner voordracht gekomen hoop ik u de overtuiging te hebben bijgebracht dat de bouwkunst meer dan tot nu toe het geval is geweest dienstbaar kan en moet worden gemaakt aan het leven en de maatschappij. En dit is haar eenig goed recht van bestaan. Want een bouwkunst als doel en niet als middel verloochent haar wezen en karakter.

En mocht mijn meening in deze ook de uwe zijn geworden, dan hoop ik dat de hier ontwikkelde denkbeelden door U in ruimen kring zullen worden verbreid, waar mogelijk toegepast. Alléén is men ter zake weinig.

Ik heb gezegd.

A. E. REDELÉ.

Beproeving van een scheprad, „systeem Paul".

(*Met afbeeldingen*).

Het scheprad-gemaal „de Vereeniging" van den Duivenvoordschen Polder onder de Gemeente Voorschoten, werd in April 1901 voorzien van nieuwe schoepen, gebogen volgens het systeem „Paul".

Vóór deze verandering werd de ondergeteekende door den

STOOMGEMAAL VAN DEN DUIVENVOORDSCHEN POLDER.
NIEUW SCHEPRAD, SYSTEEM «PAUL».
Schaal 1 : 50.

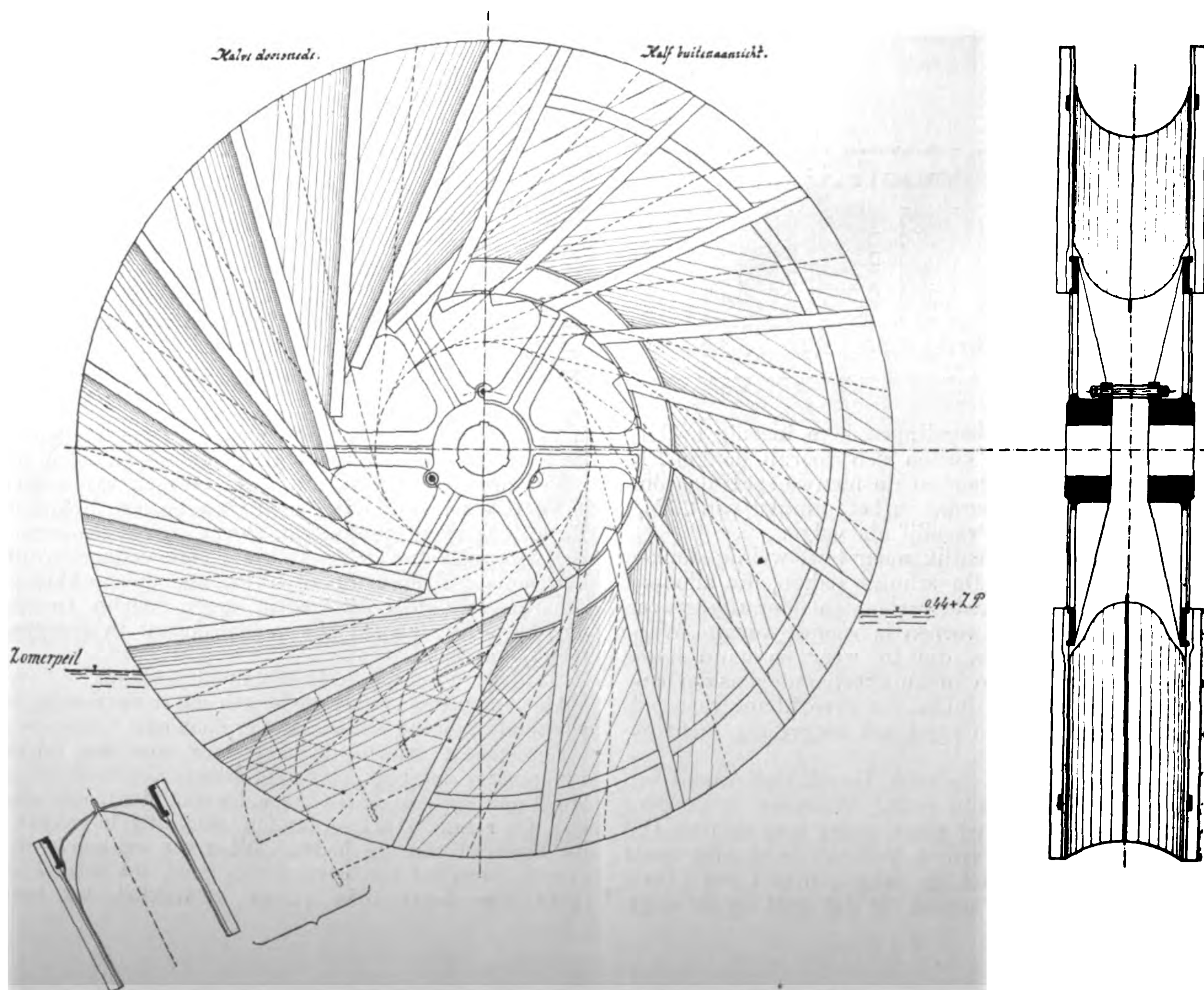


Fig. 1.

civiel-ingenieur PAUL uitgenoodigd vergelijkende proeven te nemen, eerst met het oude scheprad met vlakke schoepen en dan later met het veranderde scheprad, ten einde daaruit te kunnen besluiten in hoever het nieuwe systeem voordeelen had opgeleverd.

De hoofdafmetingen van het oude scheprad waren als volgt:

Middellijn van het scheprad	5680 mM.
Breedte tusschen de krimpmuren	1050 »
Aantal schoepen	18.
Onderlinge afstand der schoepen, aan den omtrek	991 »
Middellijn van den afschotcirkel	1500 »
Ligging van hart wateras ten opzichte van Zomerpeil	1.570 + Z.P.
Bovenkant vloer van den achterwaterloop . .	1,390 ÷ »
Begin opleider	1.270 ÷ »
Bovenkant slagdorpel	0.170 + »
Rondsel op de werkas	21 tanden.
Kamrad op de wateras	108 kammen.

Het scheprad, zooals het geworden is na het aanbrengen van de nieuwe schoepen, is voorgesteld in figuur 1. Daar het moeilijk is alleen met behulp van een gewone teekening een goede voorstelling van den schoepvorm te geven, zijn ook reproductiën van photographieën van dergelijke schoepen bijgevoegd, die in 1896 zijn uitgevoerd voor het stoomgemaal van den Elsbroeker Polder te Hillegom. (1) (Fig. 2—6.)

SCHEPRAD VAN HET STOOMGEMAAL VAN DEN ELSBROEKER POLDER TE HILLEGOM.
SYSTEEM «PAUL.»

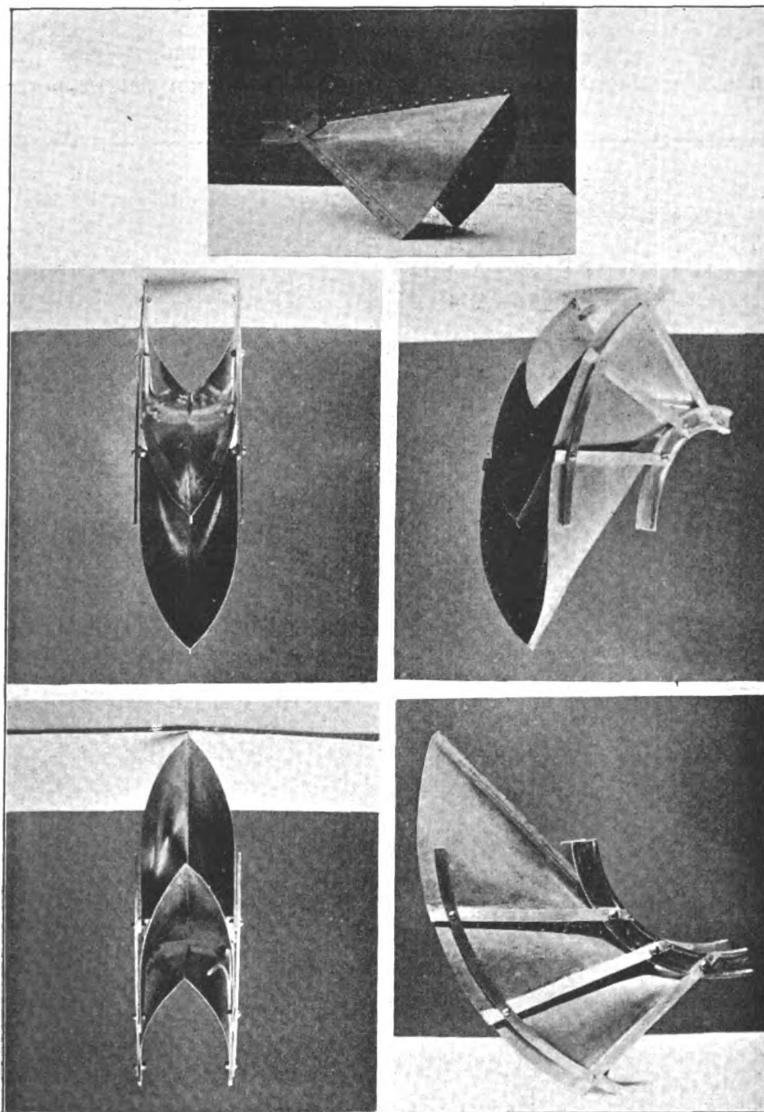


Fig. 2 tot 6.

(1) Zie Verhandelingen van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs 1896—97, blz. 56, tafel 7.

De beproeving van het oude scheprad.

Deze had plaats den 14den Maart 1901.

Nadat het stoomgemaal gedurende eenige uren in geregelde werking was geweest, en de verschillende waarnemers zich hadden geoefend voor hun taak, werden van 12 u. 40 nm. tot 3 uur n.m. al die waarnemingen gedaan, welke noodig waren om voor ieder tijdverloop van 10 min. te bepalen:

1°. het vermogen, dat door het scheprad nuttig werd uitgeoefend in water-paardekrachten;

2°, het vermogen, dat daartoe door het stoomwerktuig moest worden voortgebracht in indicateur-paardekrachten.

Uit deze waarnemingen kon dan de verhouding van water-paardekrachten tot indicateur-paardekrachten voor ieder tijdvak van 10 minuten worden afgeleid en vervolgens het gemiddelde van die verhoudingen als *totaal nuttig effect* gedurende de geheele proef worden berekend.

Het bepalen van het vermogen in water-paardekrachten.

De algemeene situatie der polderwateren in de nabijheid van het stoomgemaal is voorgesteld in de schets fig. 7. Daaruit blijkt, dat zich achter het stoomgemaal een recht kanaal bevindt,

Beproeving van het oude scheprad.

TABEL I. *Drijfproeven ter bepaling van den gemiddelden afvoer van kanaal A.*

Tijd.	Aantal sec. van raai I tot raai III.			Gemiddelde snelheid in M. per seconde.	Waterstanden in het kanaal.			Inhoud der dwarsprofillen in M².				Gemiddelde afvoer in M³. per seconde.
	Drijver I.	Drijver II.	Gemiddeld.		Profil I.	Profil II.	Profil III.	Profil I.	Profil II.	Profil III.	Gemiddeld.	
12 u. 40 m.	124		124	0.403	—0.125	—0.133	—0.140	4.68	5.18	4.71	4.86	1.959
12 » 50 »	128	121	125	0.400	—0.125	—0.133	—0.140	4.68	5.18	4.71	4.86	1.944
1 »		118	118	0.424	—0.140	—0.145	—0.150	4.58	5.13	4.64	4.78	2.027
1 » 10 »	120	122	121	0.413	—0.141	—0.148	—0.155	4.57	5.11	4.61	4.76	1.966
1 » 20 »	149	130	140	0.357	—0.143	—0.151	—0.160	4.57	5.08	4.57	4.74	1.692
1 » 30 »	135	143	139	0.360	—0.150	—0.158	—0.165	4.52	5.04	4.54	4.70	1.692
1 » 40 »	135	127	131	0.382	—0.153	—0.159	—0.165	4.50	5.03	4.54	4.69	1.792
1 » 50 »	145		145	0.345	—0.158	—0.164	—0.170	4.47	4.99	4.51	4.66	1.608
2 »	134	139	137	0.365	—0.158	—0.164	—0.170	4.47	4.99	4.51	4.66	1.701
2 » 10 »	119	118	119	0.420	—0.165	—0.173	—0.180	4.42	4.93	4.44	4.59	1.928
2 » 20 »	118	114 en 120	117	0.427	—0.175	—0.185	—0.195	4.36	4.84	4.34	4.51	1.935
2 » 30 »	111	117	114	0.438	—0.185	—0.198	—0.210	4.29	4.75	4.24	4.43	1.940
2 » 40 »	117	119	118	0.424	—0.190	—0.200	—0.210	4.26	4.73	4.24	4.41	1.870
2 » 50 »	100	110	105	0.476	—0.200	—0.213	—0.225	4.19	4.65	4.14	4.33	2.061
3 »	111	110	111	0.450	—0.213	—0.226	—0.240	4.11	4.59	4.04	4.24	1.908
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Opmerking. Alle waterstanden zijn aangegeven ten opzichte van het Zomerpeil in den polder.

waarvan een lengte van 50 M. geschikt werd geoordeeld tot het nemen van drijfproeven. Daartoe werden drijvers volgens KRAYENHOF gebezigd. Uit den tijd, die deze drijvers, waarvan er gewoonlijk twee onmiddellijk na elkander werden losgelaten, noodig hadden om den afstand van raai I tot raai III af te leggen, werd voor ieder tijdvak de gemiddelde stroomsnelheid afgeleid.

Door deze gemiddelde stroomsnelheid te vermenigvuldigen met het gemiddelde van den inhoud der profillen I, II en III bij de telkens waargenomen waterstanden, werd voor ieder tijdvak van 10 minuten de gemiddelde waterafvoer van het kanaal gevonden.

Deze waarnemingen, vereenigd in tabel I, doen echter niet de geheele wateropbrengst van het rad kennen.

Zooals namelijk uit de situatie-schets, fig. 7, blijkt, staan met den beneden-waterloop, onmiddellijk achter het krooshek, behalve het kanaal A, waarin de drijfproeven werden genomen, nog eenige polderwateren in gemeenschap. Deze watervlakte B werd gedurende de proef eenige centimeters afgemalen. Het bleek, dat de aflezing van de peilschaal a deze daling van den waterspiegel over de geheele oppervlakte met genoegzame nauwkeurigheid aangaf. De aflezingen van deze peilschaal zijn in fig. 8 graphisch voorgesteld. Uit deze graphische voorstelling kan — nauwkeuriger dan uit de directe waarnemingen — worden afgeleid hoeveel de afmaling van bedoelden waterspiegel B telkens gedurende 10 minuten heeft bedragen en met welke hoeveelheid $B \times h$ de waterafvoer per seconde, die uit de drijfproeven is berekend, moet worden vermeerderd.

In tabel II is aangegeven (zie kolom 3) hoeveel die afgemalen hoogte blijkens de graphische voorstelling telkens in

Beproeving van het oude scheprad.

TABEL II. *Bepaling van het nuttig vermogen uit de wateropbrengst en de opvoerhoogte.*

Tijd.	Afvoer van kanaal A volgens tabel I M³. per sec.	Afgemalen van watervlak B (fig. 7). In 10 min. volgens fig. 8.	Afgemalen van watervlak B (fig. 7). M³. per sec.	Totale wateropbrengst v.h. scheprad M³. p. sec.	Waterstanden. Polder bij het scheprad.	Waterstanden. Boezem bij het scheprad.	Opvoerhoogte M.	Vermogen in waterpaardekrachten.	Opmerkingen.
12 u. 40 m.	1.959	0.004	0.007	1.966	— 0.140	+ 0.470	0.610	16.0	
12 » 50 »	1.944	0.004	0.007	1.951	— 0.140	+ 0.470	0.610	15.9	
1 »	2.027	0.004	0.007	2.034	— 0.150	+ 0.470	0.620	16.8	
1 » 10 »	1.966	0.004	0.007	1.973	— 0.155	+ 0.470	0.625	16.4	
1 » 20 »	1.692	0.004	0.007	1.699	— 0.160	+ 0.470	0.630	14.3	
1 » 30 »	1.692	0.004	0.007	1.699	— 0.165	+ 0.470	0.635	14.4	
1 » 40 »	1.792	0 004	0.007	1.799	— 0.165	+ 0.470	0.635	15.2	
1 » 40 »	1.608	0.006	0.011	1.619	— 0.170	+ 0.470	0.640	13.8	
2 »	1.701	0.007	0.012	1.713	— 0.170	+ 0.470	0.640	14.6	
2 » 10 »	1.928	0.008	0.015	1.943	— 0.180	+ 0.470	0.650	16.8	
2 » 20 »	1.935	0.010	0.018	1.953	— 0.195	+ 0.470	0.665	17.3	Het rad maalt vrij sterk op
2 » 30 »	1.940	0.012	0.022	1.962	— 0.210	+ 0.470	0.680	17.8	
2 » 40 »	1.870	0.012	0.022	1.892	— 0.210	+ 0.475	0.685	17.3	
2 » 50 »	2.061	0.012	0.022	2.083	— 0.225	+ 0.475	0.700	19.4	
3 »	1.908	0.012	0.022	1.930	— 0.240	+ 0.475	0.715	18.4	
1	2	3	5	5	6	7	8	9	10

10 minuten heeft bedragen. De vraag is nu: tot waar moet men de oppervlakte van den afgemalen water-schijf rekenen, tot raai III of raai I? Uit de volgende beschouwing blijkt, dat die oppervlakte B is te berekenen tot raai II, gelegen midden tusschen raai I en raai III.

Bij benadering kunnen wij namelijk voor dit doel aannenemen, dat de inhoud F van de dwarsprofillen over de geheele lengte van het kanaal A dezelfde is. Het afmalen van het kanaal heeft nu ten gevolge, dat de stroomsnelheid v in raai I kleiner is dan de snelheid v^1 in raai III, zoodanig, dat

$$F v' = F v + A h$$

waarin A voorstelt het oppervlak van het kanaal en de hoogte van afmalen.

Deze vergelijking kan men ook schrijven in dezen vorm:

$$\frac{A\,h}{2} = F. \frac{v' - v}{2} \quad . \; . \; . \; . \quad (1)$$

De drijfproeven hebben nu ten doel de gemiddelde snelheid te vinden, ten einde daaruit den waterafvoer Q te berekenen:

$$Q = F. \frac{v' + v}{2} \quad . \; . \; . \; . \quad (2)$$

De werkelijke waterhoeveelheid, die door het stoomgemaal aan het kanaal is onttrokken, is echter grooter dan Q, ze is namelijk:

$$Q' = F\,v' .$$

Optelling van vergelijking (1) en vergelijking (2) levert voor deze werkelijk in rekening te brengen waterhoeveelheid:

$$Q' = \frac{A}{2} . h + Q.$$

Uit deze vergelijking blijkt dat men, wat het kanaal A betreft, voor het afmalen van dan waterspiegel nog de helft van het kanaal-oppervlak A in rekening zal moeten brengen, dus in het geheel het oppervlak, dat in de situatie-schets, fig. 7, gearceerd is aangegeven, — tot aan raai II, gelegen op de halve kanaal-lengte.

Op grond hiervan is kolom 4 van tabel II berekend, In kolom 5 is dan telkens de geheele wateropbrengst in M³. per seconde aangegeven.

Eindelijk werd in verband met de telkens afgelezen waterstanden van Polder en Boezem in de onmiddellijke nabijheid van het stoomgemaal het uitgeoefend vermogen in waterpaardekrachten voor ieder tijdvak van 10 minuten berekend (tabel II, kolom 9).

Het bepalen van het vermogen in indicateur-paardekrachten.

De waarnemingen in machine- en ketelhuis zijn in tabel III

Beproeving van het oude scheprad.

TABEL III. *Bepaling van het indicateur-vermogen van het stoomwerktuig en van het totale nuttig effect.*

Tijd.	Indicateur-diagr. No.	Overdruk in stoomketel. K.G. per cM².	Drukvermindering in condensor. K.G. p. cM².	Omwentelingen der werkas per minuut.	Gemidd. nuttige druk p. m. K.G. per cM².	I. P. K.	W. P. K. volgens tabel II.	Nuttig effekt. Verhouding: $\frac{W.P.K.}{I.P.K.}$	
12 u. 40 m.	1	4.8	0.70	31.5	1.30	29.8	16.0	0.54	Gemidd. nuttig effekt gedurende de geheele proef: $\frac{W.P.K.}{I.P.K.}$ = 0.51.
12 » 50 »	2	4.8	0.68	32	1.31	30.5	15.9	0.52	
1 »	3	4,8	0.68	33	1.41	33.8	16.8	0.50	
1 » 10 »	4	4.85	0.70	36	1.41	36.9	16.4	0.45	
1 » 20 »	5	4.8	0.67	30.5	1.39	30.8	14.3	0.46	
1 » 30 »	6	4.85	0.67	31	1.45	32.7	14.4	0.44	
1 » 40 »	7	4.8	0.65	30	1.32	28.8	15.2	0.53	
1 » 50 »	8	4.8	0.65	29.5	1.34	28.7	13.8	0.48	
2 »	9	4.8	0.65	29.5	1.37	29.4	14.7	0.50	
2 » 10 »	10	4.8	0.67	31.5	1.29	29.6	16.9	0.57	
2 » 20 »	11	4.75	0.67	33.5	1.23	29.9	17.3	0.58	
2 » 30 »	12	4.8	0.67	35	1.29	32.8	17.8	0.54	
2 » 40 »	13	4.8	0.68	35.5	1.27	32.8	17.2	0.53	
2 » 50 »	14	4.8	0.68	37.5	1.48	40.3	19.4	0.48	
3 »	15	4.7	0 67	35	1.34	34.1	18.4	0.54	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

vereenigd. Wegens een gebrek aan de condenser-luchtpomp was het vacuum in den condenser niet hoog. Dit leverde echter geen bezwaar op tegen de juiste bepaling van het uitgeoefend indicateur-vermogen, dat uit ieder stel waarnemingen werd afgeleid en in kolom 7 is ingeschreven. Daarnaast werd het vermogen in water-paardekrachten uit tabel II overgenomen, zoodat nu de verhouding $\frac{W.P.K.}{I.P.K.}$ uit ieder stel waarnemingen kon worden afgeleid voor elk tijdvak van 10 minuten.

Dat de cijfers, die hiervoor werden gevonden, tamelijk veel bleken te verschillen — van 0.44 tot 0.58 — kan niet verwonderen in verband met den betrekkelijk grooten invloed, die zelfs kleine waarnemingsfouten hebben in het korte tijdsverloop van slechts 10 minuten, waarop ieder stel waarnemingen betrekking heeft. Het controleeren van die verschillende tusschenwaarden voor ieder tijdvak van 10 minuten

Schets van de algemeene situatie der polderwateren in de nabijheid van het stoomgemaal van den Duivenvoordschen Polder.

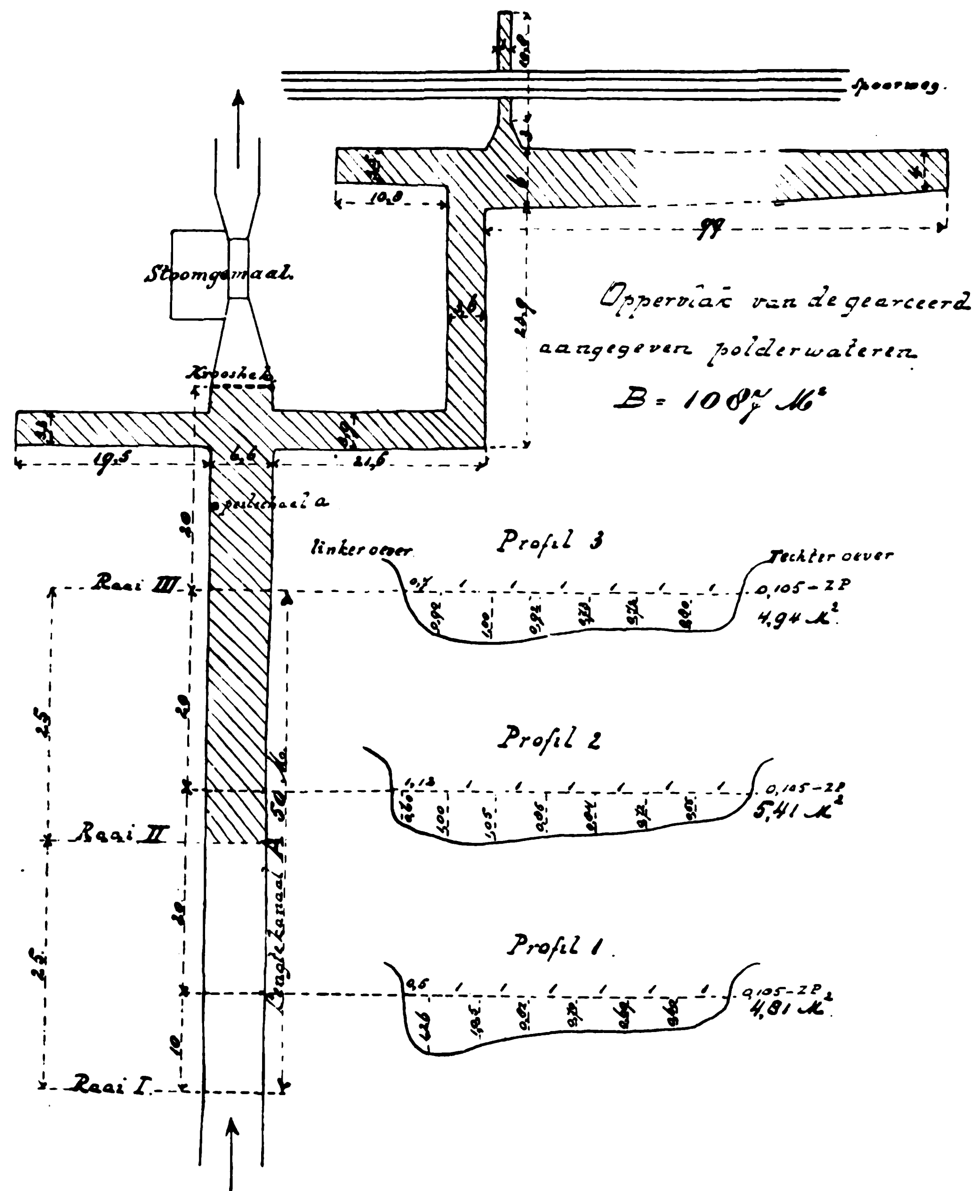


Fig. 7.

Graphische voorstelling van het afmalen der watervlakte B.

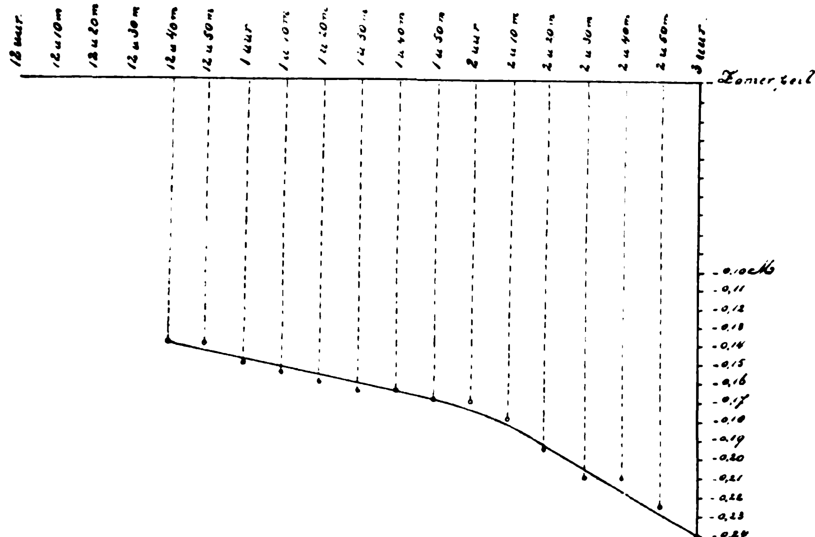


Fig. 8.

moest dan ook slechts dienen als waarborg tegen mogelijke vergissingen gedurende de proef. Maar het middencijfer, uit al deze waarnemingen afgeleid,

$$\frac{\text{Water-paardekrachten}}{\text{Indicateur-paardekrachten}} = 0.51$$

kan zeer zeker met vol vertrouwen als het totaal nuttig effect van dit scheprad-gemaal worden aangenomen, onder de omstandigheden, die gedurende de proef heerschten.

Beproeving van het nieuwe scheprad.

Nadat het scheprad voorzien was van nieuwe schoepen „systeem Paul" had de beproeving daarvan den 10den Mei 1901 plaats.

Ze geschiedde geheel op dezelfde wijze als die met het oude scheprad en de tabellen IV, V en IV, waarin de resultaten van deze beproeving zijn vereenigd, behoeven dus geen verdere toelichting. Ze zijn ingericht geheel overeenkomstig de tabellen I, II en III, terwijl ook de graphische voorstel-

Beproeving van het nieuwe scheprad.

TABEL IV. *Drijfproeven ter bepaling van den gemiddelden afvoer van Kanaal A*

Tijd.	Aantal sec. van raai I tot raai III.			Gemiddelde snelheid in M. per seconde.	Waterstanden in het kanaal.			Inhoud der dwarsprofillen in M².				Gemiddelde afvoer in M³ per seconde.
	Drijver I.	Drijver II.	Gemiddeld.		Profil I.	Profil II.	Profil III.	Profil I.	Profil II.	Profil III.	Gemiddeld.	
11 u. 30 m.	108		108	0.463	—0.110	—0.128	— 0.145	4.78	5.25	4.67	4.90	2.275
11 » 40 »	116		116	0.431	—0.140	—0.155	—0.170	4.58	5.06	4.51	4.72	2.035
11 » 50 »	118	118	118	0.424	—0.150	—0.170	—0.190	4.52	4.95	4.37	4.61	1.955
12 »	119	119	119	0.420	—0.150	—0.170	—0.190	4.52	4.95	4.37	4.61	1.940
12 » 10 »	111		111	0.450	—9.170	—0.185	—0.200	4.39	4.84	4.31	4.51	2.030
12 » 20 »	94	99	96^5	0.518	—0.175	—0.198	—0.220	4.36	4.75	4.17	4.43	2.295
12 » 30 »	102		102	0.490	—0.210	—0.225	—0.240	4.13	4.56	4.03	4.24	2.075
12 » 40 »	96	96	96	0.521	—0.220	—0.240	—0.260	4.06	4.45	3.94	4.15	2.160
12 » 50 »	102	107	104^5	0.478	—0 230	—0.250	—0.270	4.00	4.38	3.82	4.07	1.950
1 »	105	114	109^5	0.457	—0.235	—0.253	—0.270	3.97	4.36	3.84	4.06	1.853
1 » 10 »	100	103	101^5	0.493	—0.250	—0.265	—0.280	3.87	4.27	3.77	3.97	1.955
1 » 20 »	89	93	91	0.549	—0.260	—0.290	—0.320	3.80	4.09	3.50	3.80	2.050
1 » 30 »	86		86	0.582	—0.290	—0.305	—0.320	3.61	3.99	3.50	3.70	2.160
1 » 40 »	86	82	84	0.593	—0.310	—0.330	—0.350	3.48	3.81	3.30	3.53	2.100
1 » 50 »	96	98	97	0.515	—0.310	—0.330	—0.350	3.48	3.81	3.30	3.53	1.822
2 »	100		100	0.500	—0.320	—0.340	—0.360	3.41	3.74	3.23	3.46	1.730
2 » 10 »	89	94	91^5	0.547	—0.340	—0.350	—0.360	3.28	3.66	3.23	3.39	1.858
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Opmerking. Alle waterstanden zijn aangegeven ten opzichte van het zomerpeil in den polder.

Beproeving van het nieuwe scheprad.

TABEL V. *Bepaling van het nuttig vermogen uit de wateropbrengst en de opvoerhoogte.*

Tijd.	Afvoer van kanaal A volgens Tabel IV M3. per sec.	Afgemalen van watervlak B (fig. 7).		Totale wateropbrengst v.h. scheprad M3. p. sec.	Waterstanden.		Opvoerhoogte M.	Vermogen in water-paardekrachten.	Opmerkingen.
		In 10 min. volgens fig. 9.	M3. per sec.		Polder bij het scheprad.	Boezem bij het scheprad.			
11 u. 30 m.	2.275	0.0136	0.025	2.300	— 0.145	+ 0.42	0.565	17.3	
11 » 40 »	2.035	0.0136	0.025	2.060	— 0.170	+ 0.43	0.600	16.5	
11 » 50 »	1.955	0.0136	0.025	1.980	— 0.190	+ 0.44	0.630	16.6	
12 »	1.940	0.0136	0.025	1.965	— 0.190	+ 0.44	0.630	16.5	
12 » 10 »	2.030	0.0136	0.025	2.055	— 0.200	+ 0.44	0.640	17.6	
12 » 20 »	2.295	0.0136	0.025	2.320	— 0.220	+ 0.44	0.660	20.4	
12 » 30 »	2.075	0.0136	0.025	2.100	— 0.240	+ 0.44	0.680	19.1	
12 » 40 »	2.160	0.0136	0.025	2.185	— 0.260	+ 0.44	0.700	20.4	Geen opmalen bij het uittreden der schoepen.
12 » 50 »	1.950	0.0136	0.025	1.975	— 0.270	+ 0.44	0.710	18.7	
1 »	1.853	0.0136	0.025	1.878	— 0.270	+ 0.44	0.710	17.8	
1 » 10 »	1.955	0.0136	0.025	1.980	— 0.280	+ 0.44	0.720	19.0	
1 » 20 »	2.050	0.0136	0.025	2.075	— 0.320	+ 0.44	0.760	21.0	
1 » 30 »	2.160	0.0136	0.025	2.185	— 0.320	+ 0.44	0.760	22.1	
1 » 40 »	2.100	0.0136	0.025	2.125	— 0.350	+ 0.44	0.790	22.4	
1 » 50 »	1.822	0.0136	0.025	1.847	— 0.350	+ 0.44	0.790	19.5	
2 »	1.730	0.0136	0.025	1.755	— 0.360	+ 0.44	0.800	18.7	
2 » 10 »	1.858	0.0136	0.025	1.883	— 0.360	+ 0.44	0.800	20.1	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

GRAPHISCHE VOORSTELLING VAN HET AFMALEN DER WATERVLAKTE B.

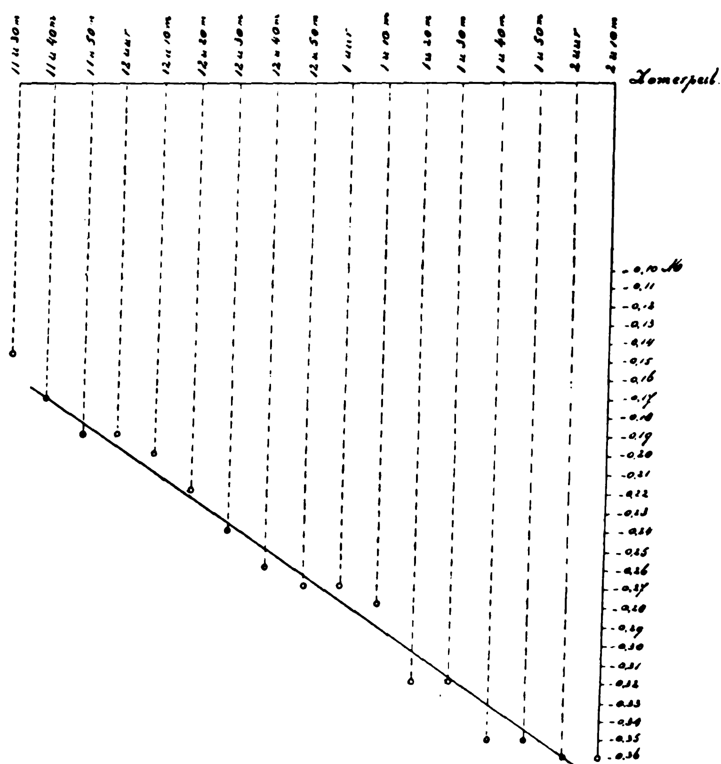


Fig. 9.

ling van het afmalen der watervlakte B in fig. 9 geheel overeenkomt met de vroegere fig. 8.

Uit Tabel VI blijkt nu, dat het nuttig effect bij de beproeving van het scheprad met de nieuwe schoepen op 10 Mei gemiddeld heeft bedragen

$$\frac{\text{Water-paardekrachten}}{\text{Indicateur-paardekrachten}} = 0.59.$$

Dit nuttig effect vertoont dus een vrij belangrijke verbetering tegenover het cijfer 0.51 bij het oude scheprad gevonden.

Terwijl bijvoorbeeld voor het uitoefenen van een vermogen van 20 W.P.K. bij het oude rad zou vereischt zijn een vermogen van $\frac{20}{0.51} = 39.2$ I.P.K. van het stoomwerktuig, is daarvoor bij het nieuwe een vermogen van $\frac{20}{0.59} = 33.9$ I.P.K. voldoende, hetgeen dus een besparing van $\frac{5.3}{0.392} = 13.6$ pCt. beteekent voor het scheprad, systeem „Paul".

Deze besparing wordt in de eerste plaats verkregen tengevolge van het gunstiger in- en uittreden van de schoepen, dat niet alleen werd waargenomen aan het scheprad zelf, maar ook bemerkbaar was aan den rustiger gang der tand-

Beproeving van het nieuwe scheprad.

TABEL VI. *Bepaling van het indicateur-vermogen van het stoomwerktuig en van het totale nuttig effect.*

Tijd.	Indicateur-diagram. No.	Overdruk in stoomketel. K.G. per cM².	Drukvermindering in condensor. K.G. per cM².	Omwentelingen der werkas per minuut.	Gemidd. nuttige druk p. m. K.G. per cM².	I. P. K.	W. P. K. volgens Tabel V.	Nuttig effekt verhouding: W. P. K. / I. P. K.	
1 u. 30 m.	1	3.80	0.60	35.5	1.23	31.7	17.3	0.55	Gemiddeld nuttig effect gedurende de proef: W. P. K. / I. P. K. = 0.59.
1 » 40 »	2	4.20	0.58	35	1.26	32.1	16.5	0.51	
1 » 50 »	3	4.10	0.57	31.5	1.28	29.3	16.6	0.57	
2 »	4	4.10	0.57	33.5	1.275	31.1	16.5	0.53	
2 » 10 »	5	4.10	0.58	35	1.27	32.3	17.6	0.54	
2 » 20 »	6	4.10	0.57	36	1.27	33.2	20.4	0.62	
2 » 30 »	7	4.18	0.58	36	1.28	33.5	19.1	0.57	
2 » 40 »	8	4.10	0.58	36	1.21	31.7	20.4	0 64	
2 » 50 »	9	4.05	0.57	33.5	1.33	32.4	18.7	0.58	
1 »	10	4.00	0.57	33 5	1.26	30.7	17.8	0.58	
1 » 10 »	11	4 05	0.57	34	1.26	31.2	19.0	0.61	
1 » 20 »	12	4.20	0.58	38	1.32	36.5	21.0	0.57	
1 » 30 »	13	4.40	0.58	39	1.22	34.6	22.1	0.63	
1 » 40 »	14	4.55	0.57	38	1.24	34.3	22.4	0.65	
1 » 50 »	15	4.45	0.55	34.5	1.30	32.6	19.5	0.60	
2 »	16	4.25	0.53	31	1.28	28 8	18.7	0.65	
2 » 10 »	17	4.25	0 53	34.5	1.30	32.6	20.1	0.61	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

raderen. In de tweede plaats brengt de gootvorm der schoepen mede, dat het lekken tusschen rad en krimpmuren minder zal zijn, ook al is de kleine vrije ruimte naast de verbreedslatten dezelfde, zooals bijvoorbeeld in dit geval wel kon worden aangenomen, omdat deze latten ook vóór de proef met het oude rad waren nagezien.

Delft. J. C. DIJXHOORN.

Diepgang van het Suez-kanaal.

De heer J. F. W. CONRAD, lid van de internationale commissie tot beoordeeling van de ontwerpen tot verruiming van het Suez-kanaal, is 10 November teruggekeerd van een vergadering dier commissie te Parijs.

Wij zijn daardoor in de gelegenheid uit de beste bron te kunnen mededeelen, dat weldra een maatregel, zeer belangrijk voor de internationale scheepvaartbelangen, zal worden genomen.

De Raad van Bestuur van de Suez-Maatschappij heeft besloten om schepen van 8 M. diepte met 1 Jan. 1902 toe te laten tot de vaart door het Suez-kanaal. Ze zullen elkaar dan over de geheele lengte van het kanaal kunnen passeeren, mits een van beide schepen worde vastgemeerd. Dit laatste geschiedt naar vastgestelde regelen; het is natuurlijk onnoodig in de Bittere Meren, waar ze, zonder vaart te minderen, elkaar kunnen voorbijgaan.

Men heeft verder besloten het baggermaterieel voor een groot deel te vernieuwen. Dit zal geschieden bij wijze van aanbesteding aan constructeurs, die zelf de ontwerpen voor baggermachines zullen hebben te leveren.

Ook de Nederlandsche nijverheid zal daarbij in de gelegenheid worden gesteld mede te dingen.

Vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 12 November 1901.

De druk bezochte vergaderingen der vakafdeelingen, die onlangs gehouden zijn, hebben geen afbreuk gedaan aan de opkomst op de November-vergadering, waar meer dan honderd leden aanwezig waren, terwijl bovendien geïntroduceerd waren: de gepensionneerde vice-admiraal MAC LEOD; kapitein ter zee DE JONGH; kapitein-luitenant ter zee VAN MAAREN BENTZ VAN DEN BERG en het lid van de Tweede Kamer PIJNACKER HORDIJK als belangstellenden in de eerste voordracht; en de inspecteur der H. IJ. S.-M. STURMS en de eerste luitenant der artillerie ENGELBERT, als belangstellenden in de tweede voordracht.

Herdacht werden de overleden leden J. DE BATS, directeur van de stedelijke gasfabriek en waterleiding te Schiedam, F. VOS en L. M. MEYSENHEIM, ingenieurs bij de Staatsspoorwegen op Java.

Het verslag der commissie, bestaande uit de leden KESPER, VAN DER SLEYDEN en VAN IJSSELSTEYN, tot het nazien der rekening 1900/1901, strekkende tot goedkeuring, gaf geen aanleiding tot opmerkingen. De president bedankte den penningmeester, den heer GERLINGS, thans afgetreden, voor zijn voortreffelijk beheer.

Bij de aankondiging van de ontvangen giften en aangekochte werken, vestigde de voorzitter de aandacht op het levensbericht van den heer J. J. VAN KERKWIJK, door spreker samengesteld naar een auto-biographie van den overledene voor de Maatschappij van Letterkunde te Leiden.

De heer LEEMANS bood een beschrijving aan van een prijsvraag over te bouwen bruggen te St. Petersburg.

Een geanimeerde discussie volgde op de voordracht van het lid W. F. LEEMANS getiteld: „De vaart van Nederland op Nederlandsch-Indië naar aanleiding van de jongste opneming van het Westgat van Soerabaja in 1900". Maar waarover men ook van meening verschilde, alle deskundige sprekers waren het hierover eens: dat de mond van de Solo-rivier niet kan blijven te Oedjoeng-Pangka, en ten tweede, dat de verlegging van den Solo-mond naar Sedajoe Lawas, tegelijk met de irrigatiewerken van de Solo-vallei gestaakt, dient te worden hervat en dat het toelaten van den mond van de Solo-rivier in straat Soerabaja reeds van te voren kan worden afgewezen.

In verband met het eerste gedeelte van den titel der voordracht, verdient het nog vermelding, dat de heer LEEMANS van oordeel is, dat het type van de tegenwoordige Nederlandsche stoomschepen op Indië, van 4000—6000 ton bruto, de concurrentie met de groote Oost-Azië booten van 10,000—12,000 ton, met Singapore als aanloophaven, niet zal kunnen volhouden; en dit stelt al dadelijk een eisch van 8 Meter diepte voor Soerabaja.

De voordracht van het lid A. REDELÉ over verplaatsbaren snelbouw, vindt de lezer in dit nummer in zijn geheel, terwijl een volgend nummer de discussie zal bevatten.

Niet minder dan 26 gewone en 20 buitengewone leden werden als lid aangenomen. Verblijdend is het hoevele oudleden zich weer bij het Instituut aansluiten, terwijl ook uit Indië vele aanvragen tot ons komen.

Er lag een lijst ter teekening betreffende het graf van LIPKENS, waarover de heer LEEMANS in ons vorig nummer mededeeling deed.

Bekroning op de Parijsche Tentoonstelling.

Het Kon. Instituut van Ingenieurs ontving een schrijven van de „Centrale Commissie voor de Wereldtentoonstelling te Parijs in 1900", gedateerd 12 November 1901 en bevattende de mededeeling, dat behalve de gouden medaille aan de inzending van het Instituut in groep 6 klasse 32 verleend, bovendien aan den heer E. VAN KONIJNENBURG is toegekend de **gouden medaille als medewerker** aan die inzending.

PROVINCIALE STATEN.

De belangrijkheid van vele door de gewestelijke besturen in hunne gewone November-vergaderingen van dit jaar behandelde onderwerpen noopt ons aan de bespreking hiervan eenige ruimte te wijden.

Noordbrabant.

Vastgesteld werden de door Ged. Staten aangeboden ontwerpen tot oprichting van een waterschap «de Gijster en Heenplaat», onder Made c. a.; vaststelling van een nieuw bijzonder reglement voor het waterschap «de Uiterwaarden", onder Andel, Giessen en Rijswijk en wijziging van de bijzondere reglementen voor een 6-tal waterschappen.

Door de Kamers van Koophandel te Tilburg en Breda was bij adres de steun van de Staten ingeroepen tot het spoedig tot stand komen van het kanaal Zuid-Willemsvaart—Amer.

Ged. Staten werden uitgenoodigd naar aanleiding daarvan zich tot de Regeering te wenden.

Tot lid van de bijzondere commissie voor de waterschappen werd gekozen het lid B. A. MIDDELKOOP, ter vervanging van Mr. J. A. LOEFF.

Gelderland.

Aan Elburg werd voor verbetering en uitbreiding van de haven aldaar een bijdrage verleend van ten hoogste *f* 33.000, zijnde 1/3 in de te maken kosten, na bestrijding o. a. op grond hiervan, dat het

geen eigenlijke uitbreidingswerken geldt, maar vernieuwingswerken, welke door de gemeente dienden bekostigd te worden. Daartegen werd aangevoerd, dat in 1899 voor de verdieping dier haven een subsidie van ten hoogste f 25 000 was toegekend. Toen met het werk begonnen was, bemerkte men dat de schoeiing niet diep genoeg in den grond zat. Ten gevolge daarvan is de vernieuwing van de schoeiing noodig gebleken.

Goedgekeurd werd het voorstel tot het aangaan van een geldleening ad f 120.000 tegen 4 pCt. wegens bijdrage in de kosten van inrichting der spoorwegbrug over den IJssel te Westervoort ook voor gewoon verkeer.

Voorts werd een motie aangenomen, beoogende om uit art. 47 van het provinciaal reglement op de wegen, betreffende het verbod om op straat- en kunstwegen, bij overstrooming of invallend dooiweder, vrachten te vervoeren, zwaarder dan een zeker aangegeven gewicht, de tweede alinea te laten vervallen, luidende:

»De tijd, waarop dit verbod in werking treedt en eindigt, wordt telkens, voor zooveel den provincialen weg Arnhem—Apeldoorn betreft, door den Commissaris der Koningin, en voor de overige wegen door Burg. en Weth. bepaald en ter openbare kennis gebracht, alsook onverwijld medegedeeld aan de besturen der aangrenzende gemeenten," naar Ged. Staten terug te zenden, ten einde in de volgende zomervergadering te dezer zake een voorstel te doen.

Een overtreder dier bepaling was door kantonrechter en rechtbank te Zutphen vrijgesproken. Men zag in die bepaling een ongeoorloofde delegatie van macht van Ged. Staten aan burgemeester en wethouders. Gewezen werd er op, dat door aanneming dezer motie de buitengemeenten de dupe der historie worden, omdat ongestraft de wegen vernield kunnen worden door het rijden met zware vrachten.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

SEPTEMBER 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw.	—	973977	f 1,168,070.15	—	f 1,102,250.32	f 45,759.57	f 2,316,080.04	f 2,216,587.55[5]	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	955560	904,996.20[5]	—	603,882.99	74,200.05	1,583,079.24[5]	1,611,180.32[5]	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij	93	—	—	—	—	—	76,311.18[5]	77,022.73	27.35	27.61
Noord-Friesche Locaalspoorwegmij.	20	10367	3,861.50	—	1,511.38	0.30	5,373.18	—	8.95[5]	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I*	205	86100	39,600.—	72200	337,200.—	11,000.—	387,800.—	347,823.—	63.06	56.56
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	84900	29,600.—	11700	47,600.—	3,100.—	80,300.—	71,500.—	47.80	42.56
stoomtramweg *Djocja—Brossot*	24	18700	2,200.—	11300	15,600.—	200.—	18,000.—	18,512.—	25.—	25.71
„ *Djocja—Magelang*	47	35500	7,300.—	3800	10,500.—	300.—	18,100.—	15,876.—	12.84	11.26
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107(1)	42600	8,500.—	8400	7,400.—	100.—	16,000.—	12,777.—	4.98	6.08
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	99,000.—	98,487.—	32.35	32.18
Arnhemsche Tramweg-mij.	12	103340	8,472.93[5]	—	—	—	8,472.93[5]	8,862.07	—	—
Stoomtramweg-mij. 's Bosch—Helmond	73.342	—	10,402.03	—	3,026.31[5]	262.—	13,690.34[5]	14,520.64[5]	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem	34.1	17656	4,037.39[5]	—	3,022.43[5]	819.27[5]	7,879.10[5]	7,244.07	7.70	7.08
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.09	23997	7,144.03[5]	—	4,050.86	900.72	12,095.61[5]	9,410.50[5]	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij	49	—	—	—	—	—	6,691.83	6,480.33	—	—
Eerste Nederl. Electrische Tram-mij	16.2	153666	13,616.65	—	76.85	—	13,693.50	10,422.45	28.01	25.35
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij.	32.8	13398	2,147.75	—	2,480.65	236.71	4,865.11	5,048.90	4.94[5]	5.13
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij	34	33142	—	—	—	—	11,364.25	11,390.77	—	—
Gemeentetram te Amsterdam	32.5	2397423	156,953.81[5]	—	—	—	156,953.81[5]	145,920.20[5]	160.98	147.62
Gendringsche Tramweg-maatschappij	7.2	4354	—	—	—	—	1,695.10	1,618.64	7.84[5]	7.49
Ginnekensche Tramweg-maatschappij	4	55247	3,349.15	—	47.85	132.15	3,529.15	3,928.02[5]	29.41	32.73
Gooische Stoomtramweg-maatschappij	37.4	—	—	—	—	—	15,158.29[5]	9,248.82[5]	—	—
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij	6	9042	1,258.52[5]	—	21.45	89.—	1,368.79[5]	1,268.75	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	31.8	963208	76,483.22[5]	—	—	2,498.16	78,981.38[5]	77,993.68[5]	82.79	81.75[5]
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	21596	4,170.79	—	3,185.21[5]	321.42[5]	7,677.43	7,665.18[5]	4.65	4.64[5]
Nederlandsche Tramweg-maatschappij	164(2)	120113	29,796.30	—	7,263.31	3,152.25	40,211.86	34,472.58[5]	8.17	8.—
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	7962	711.15	—	2.30	31.07	744.52	781.15	9.93	10.41[5]
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij	57	—	17,390.13	—	3,524.32[5]	1,031.20	21,945.65[5]	22,244.70	12.83	13.01
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	8,084.62[5]	—	2,024.28	443.19	10,552.09[5]	10,642.04[5]	12.56	12.67
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	5,332.17	—	368.75	604.12	6,305.04	5,394.05	11.80[5]	10.10
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela	29	—	—	—	—	—	6,447.10	5,616.18[5]	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.7	16217	2,566.90	—	870.75[5]	2.23	3,439.88[5]	3,606.40	4.—	4.19
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij	137.36	915795	79,371.23[5]	—	4,950.34	23,935.09	108,256.66[5]	99,471.90	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	21819	2,347.55	—	—	9.60	2,357.15	1,845.41	—	—
Utrechtsche Tramweg-maatschappij	6.835	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij.	19	52109	9,245.32[5]	348½	720.99	786.39	10,752.70[5]	10,580.49	17.06[5]	16.79
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	4,823.17[5]	—	1,899.94	125.—	6,848.11[5]	6,346.69[5]	9.13	8.46
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij	42.315(3)	—	5,602.—	—	6,013.—	—	11,615.—	7,955.—	9.15	8.20
Batavia Electrische Trammaatschappij	13.775	230000	11,100.—	—	—	—	11,100.—	10,800.—	—	—
Modjokerto Stoomtramweg-maatschappij	79.807	—	5,152.—	—	8,696.—	—	13,848.—	13,810.—	5.78	5.77
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	24,400.—	25,169.—	—	—
Semarang—Cheribon Stoomtramweg-mij.	270	—	—	—	—	—	104,400.—	98,300.—	12.90	12.15
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij	319 (4)	—	—	—	—	—	94,200.—	104,300.—	9.85	11.15
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij	91	—	—	—	—	—	32,400.—	38,000.—	11.85	13.90
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	16,900.—	17,700.—	13.75	14.40
„ *Soerabaija—Krian*	39	—	—	—	—	—	16,100.—	17,600.—	13.75	15.05

Nagekomen.

JUNI.

Haarlem—Zandvoort Spoorwegmaatschappij	8.754	—	6,124.27[5]	—	914.90[5]	102.56[5]	7,141.74[5]	—	28.01	—

JULI.

Ned. Centraal Spoorwegmaatschappij.	112	—	83,444.99[5]	—	49,375.25[5]	499.03[5]	133,319.28[5]	115,772.52[5]	—	—
Zuid Nederl. Stoomtramwegmaatschappij	77	55722	9,544.85	—	2,817.67[5]	517.44[5]	12,879.97	13,332.63	5.39	5.58

AUGUSTUS.

Gemeentetram te Amsterdam	32.500	2400636	156,845.39	—	—	—	156,845.39	155,514.37[5]	155.68	154.35

(1) In 1900 in expl. 70 K.M. (2) In 1900 in expl. 149 K.M. (3) In 1900 in expl. 32.33 K.M.; (4) In 1900 in expl. 312 K.M.

INGEZONDEN STUKKEN.

Maatschappij Suriname.

In het voorgaande nummer van *De Ingenieur* beweert de heer GRINWIS PLAAT, dat onze ernstige afkeuring van zijn arbeid bij de Maatschappij Suriname, vermeld in het derde Jaarverslag onzer Vennootschap, onzen Raad verplicht om in een publiek geschrift deze afkeuring door feiten en cijfers te staven.

De Heer PLAAT kent deze feiten en cijfers. Hij weet, dat zij niet voor publiciteit geschikt zijn.

Door ons werd hem daarom in overweging gegeven den koninklijken weg te volgen, door bij de Regeering te protesteeren in wier dienst hij is. Deze raad was gegrond op het feit, dat de ingenieur PLAAT door de Indische Regeering tijdelijk ten behoeve van den arbeid bij onze Maatschappij was afgestaan. Deze detacheering van een Staats-ingenieur bij een particuliere maatschappij is een zeldzame gunst, welke voortsproot uit den wensch der Regeering in Nederland, om een vertrouwbare opname en begrooting van den tramaanleg in Suriname te verkrijgen. De tijd, gedurende welken de ingenieur PLAAT bij onze Maatschappij zou werkzaam wezen, werd door de Regeering met staatsdienst gelijk gesteld. Er is daarom wel degelijk aanleiding voor den Heer PLAAT, om het geschil aan het oordeel der Regeering te onderwerpen. Zijn opvatting «dat hij allerminst reden heeft om de Indische Regeering met zijne particuliere Surinaamsche kwesties lastig te vallen», is een onjuiste voorstelling zijner ambtelijke verhouding tot de Regeering, welke tijdens zijne detacheering bestendigd werd.

DE RAAD VAN BEHEER
DER MAATSCHAPPIJ SURINAME

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

— Op 9 November werd van de werf der firma A. F. SMULDERS te Slikkerveer met goed gevolg te water gelaten de romp van den tweeden der door de Rivir Wear Commission te Sunderland bestelde twee baggermolens, waarvan de hoofdafmetingen zijn: lengte 39,50 M. breedte 7,55 M. holte 3,05 M. en waarvan de machines en de ketel in de fabrieken der zelfde firma werden vervaardigd.

Dadelijk daarna werd de kiel gelegd voor den tweeden van twee zeewaardige baggermolens van 70 meter lengte, voor de havenwerken van Montevideo.

Stoompontveer te Velsen.

De vorige week werden de beproevingen van de tweede stoompont *Velsen* voor bovengenoemd veer op de rivier de Maas en op het Noordzee Kanaal genomen.

Aan de gestelde eischen: bij 200 Ind. P. K. per machine, een stoomverbruik van 9.5 Kg. per uur, en eene snelheid van 3 Meter per secunde werd ruim voldaan, daar bij 209 Ind. P. K., 9.04 K. G. stoom per uur werd verbruikt, terwijl een snelheid van ruim 3 Meter per secunde werd bereikt.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometer-stand in mM.	Wind-richting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
7 November	766.4	W.	2	+ 8.3	—
8 »	765.3	W.Z.W.	3	8.6	—
9 »	763.3	W.N.W.	3	9.0	—
10 »	763.5	Z.W.	3	8.3	3
11 »	756.7	W.Z.W.	4	9.6	2
12 »	752.6	Z.W.	4	7.7	12
13 »	742.1	Z.Z.W.	5	8.6	3

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
8 Nov.	37.63	10.18	7.91	8.32	8.66	41.52	9.23	5.51
9 »	37.58	10.10	7.83	8.27	8.60	41.50	9.19	5.48
10 »	37.54	10.06	7.77	8.21	8.55	41.49	9.17	5.42
11 »	37.51	10.01	7.72	8.19	8.52	41.51	9.15	5.45
12 »	37.49	9.99	7.68	8.16	8.50	41.51	9.13	5.43
13 »	37.45	9.94	7.65	8.15	8.48	41.51	9.09	5.41
14 »	37.42	9.97	7.66	8.14	8.48	41.51	9.11	5.40

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Holl. Stoomgipsfabriek.

De *Ned. St. Courant* van 9 Nov. bevat de statuten der naaml. Vennootschap Hollandsche Stoomgipsfabriek, gevestigd te Amsterdam:

Doel: a. het exploiteeren der stoomgipsfabriek gelegen aan het Lange Bleekerspad te Amsterdam en het handeldrijven in degrondstoffen en fabrikaten dier fabriek. *b.* het exploiteeren der diamantslijperij, gelegen aan het Lange Bleekerspad te Amsterdam, met uitsluiting van den handel in ruwe en bewerkte diamant. *Duur:* tot 31 Dec. 1926; *Kapitaal*: f 150000 verdeeld in 150 aandeelen elk groot f 1000. *Bestuur*: hoogstens 2 directeuren, onder toezicht van minstens 2 en hoogstens 4 commissarissen. Voor de eerste maal zijn benoemd: tot directeuren, J. A. F. BOISSEVAIN en F. DOMBACH Ingenieur te Amsterdam en tot commissarissen, de heeren BOISSEVAIN, A. A. H. BOON HARTSINCK, commissionair in effecten te Baarn. D. W. H. PATIJN commissionair in effecten te Baarn en B. J. OUËNDAG architect te Amsterdam.

Ozon-Maatschappij.

De proefinstallatie der Ozon-Maatschappij (systeem A. VOSMAER) te Schiedam is opgebroken om te worden verplaatst naar Nieuwersluis.

Aanleiding daartoe is dat te Schiedam het doel — sterilisatie van gefiltreerd rivierwater — bereikt is en men nu de proefneming wenscht voort te zetten op ongefiltreerd water. Deze installatie zal in het begin van 1902 geopend worden en dan voor belangstellenden op aanvrage te bezichtigen zijn.

Een Octrooiwet in uitzicht.

De „Vereeniging van voorstanders eener Nederlandsche Octrooiwet" hield haar gewone vergadering op 9 November.

In het jaarverslag wordt met waardeering melding gemaakt van De Troonrede, waarin een wet op de octrooien met name genoemd wordt als een der wetsvoorstellen, die de regeering aan de goedkeuring der Kamers zal onderwerpen.

Uit den boezem der vergadering kwam de wensch, dat de vereeniging met kracht aandringe bij de regeering om een ontwerp ten spoedigste in te dienen. Spreker, de heer MARTIN WOLFF, haalde tal van voorbeelden aan van buitenlandsche ingenieurs, die met het voornemen naar hier waren gekomen om hun uitvindingen hier te lande in toepassing te brengen, maar niet wetende hoe de zaken onder de gegeven omstandigheden aan te vatten, zich tot hem hadden gewend om voorlichting; telkens had hij hun ten sterkste moeten ontraden iets op touw te zetten; telkens hadden de vreemdelingen zich weinig vleiend over den toestand uitgelaten. Zoo was het gegaan met lieden, die hier hydraulische toestellen, een verbeterde gasverlichting en een nieuwe dakbedekking wenschten te exploiteeren.

Met algemeene stemmen werd een motie van den voorzitter aangenomen, inhoudende dat de vergadering het bestuur machtigt namens haar met nadruk de regeering op de noodzakelijkheid eener Octrooiwet te wijzen en haar te verzoeken reeds in het loopende zittingsjaar der Kamers het onderwerp aan de orde te stellen.

Aanstaande voordracht van E. Gerst over irrigatie op Java.

Men deelt ons het volgende mede:

„Zaterdag 23 November 1901, 's avonds 8 uur, zal de Heer E. GERST, ingenieur van den Waterstaat in Ned. Indië, een voordracht houden over irrigatie op Java, te 's Gravenhage in een vergadering van de Nederlandsche afdeeling der Nederlandsch-Indische Mij. van Nijverheid en Landbouw.

„Het bestuur dier Maatschappij zal uitnoodigingen zenden om die vergadering bij te wonen aan H.H. ingenieurs.

„De plaats, waar deze vergadering zal worden gehouden, zal in een volgend nummer van *De Ingenieur* worden bekend gemaakt."

Wij vestigen bijzonder de aandacht op die voordracht. De ingenieur E. GERST, wiens opstel „De Sindopradja-werken in gebruik genomen" in ons No. 8 van 23 Februari 1901, de aandacht trok, heeft onlangs een brochure geschreven: „Een kwaal bij de werken van openbaar nut in Indië en een eerlijk middel tot betering", die zeer belangrijk is. Wij verwachten veel belangstelling in technischen kring voor de hier aangekondigde voordracht van den heer GERST.

Verontreiniging van openbare wateren.

In de op 12 November gehouden vergadering van de afdeeling Rotterdam van de „Maatschappij tot bevordering van Nijverheid", werd, onder voorzitterschap van den Ingenieur M. SIJMONS, na een kort woord van toelichting door den voorzitter besloten, om ter zake van het verslag der Staatscommissie over de verontreiniging van openbare wateren, het volgende schrijven te richten tot directeuren der Maatschappij:

Het departement Rotterdam heeft met belangstelling kennis genomen van het verslag der staatscommissie tot voorbereiding van maatregelen tegen verontreiniging van openbare wateren en een daarbij gevoegd ontwerp van wet, tot strekking hebbende verbetering in den thans bestaanden toestand te brengen.

Dit ontwerp handelt onder § 2, verdeeld over 31 artikelen, over de middelen en wegen om de verontreiniging der openbare wateren tengevolge van het daarin laten vloeien van afvalwater en afvalstoffen afkomstig uit fabrieken en werkplaatsen, tegen te gaan. De staatscommissie stelt voor om de artikelen van de thans figeerende »Hinderwet», welke dit onderwerp thans regelen, buiten werking te stellen.

Zonder thans in eenige beoordeeling te treden, in hoeverre in dit wetsontwerp met de belangen van de industrie voldoende rekening is gehouden, vermeent het departement, dat het op den weg onzer Maatschappij ligt, om dit in de belangen der industrieën zoo diep ingrijpend voorstel, onder de oogen te zien en een punt van behandeling op de eerstvolgende algemeene vergadering te doen uitmaken, en wijders nu er sprake is van een wijziging met betrekking tot dit eene onderdeel in de Hinderwet te brengen, het niet noodzakelijk is om te bespreken de geheele Hinderwet, een wet, welke reeds van het jaar 1875 dateert, om haar aan een wijziging meer strookende met de eischen van onzen tijd te onderwerpen.

Het departement stelt daarom voor om het door de Staatscommissie gepubliceerde ontwerp van wet in de departementen te doen onderzoeken en aan de belangen der industrie te toetsen en daarbij in overweging te nemen in hoever het thans gewenscht is, om bij de regeering aan te dringen om de bestaande Hinderwet door een andere te vervangen; en voor het geval de meerderheid der departementen zulks gewenscht voorkomt, directeuren uit te noodigen een commissie te doen samenstellen, belast met de voorbereidende werkzaamheden te verrichten om de zaak op de eerste plaats vindende algemeene vergadering behoorlijk voorbereid te behandelen.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Minister Möller over de crisis in Duitschland.

Te Dusseldorp heeft de Pruisische minister van koophandel, MÖLLER, een rede gehouden over de niet te loochenen crisis op nijverheidsgebied, die Duitschland in 1901 doorleeft. Hij zeide o.a. het volgende:

Wij kunnen er inderdaad trotsch op zijn, dat onze energie ons zoover heeft gebracht, als wij thans zijn. Al bevinden wij ons, na een periode van overgroot vertrouwen, thans in een tijdperk van achteruitgang, wij kunnen ons daarbij toch troosten met de gedachte, dat nu eenmaal altijd op een tijd van groote inspanning een tijd van reactie volgt.

Ik behoor niet tot degenen, die onze huidige tijdsomstandigheden pessimistisch beschouwen. Wij hebben eenvoudig in onzen »durf» te veel hooi op onze vork genomen in de tweede helft van het laatste tiental jaren. Ik schat de daardoor geproduceerde meerwaarde zeer hoog; vermoedelijk bedraagt die meer dan anderhalf milliard Reichsmark en nu hebben wij natuurlijk een tijd van rust en verademing noodig om het evenwicht te herstellen. Maar er blijft nog veel te doen en wij hebben dus ook het vertrouwen dat er over langeren of korteren tijd weer betere omstandigheden komen.

En dan nog iets: het is altijd goed, wanneer op een tijd van overmatige inspanning, waarin wij heel wat onverstandige overschatting en heel wat gebrek aan spaarzaamheid hebben getoond, een periode van nood volgt, want die werkt opvoedend en brengt de menschen terug binnen de perken die zij, waren ze verstandig geweest, niet hadden moeten te buiten gaan.

Het afwisselen van zulke perioden vinden wij in de oudste beschavingen terug. Zien wij naar het oude Egypte, dan vinden wij daar de zeven vette en de zeven magere jaren. Maar laat ons niet versagen! Laat ons alle krachten inspannen, om te zien, waar wij gefaald hebben en waar iets te herstellen is. Laat ons arbeiden, zij het ook, zooals wel te verwachten is, in de eerstvolgende jaren met weinig resultaat. Laat ons nieuwe dingen maken en vooral den moed niet verliezen! De toekomst zal zeker resultaten opleveren.

Standard Oil Cy.

Het dividend van de Standard Oil Company voor het jaar 1901 bedraagt 48%. De heer J. D. ROCKEFELLER, die veertig percent van het aandeelenkapitaal bezit, krijgt dit jaar 19,200.000 dollar als dividend.

OFFICIEELE BERICHTEN.

Bij Kon. besluit van 9 November 1901 is het besluit van den raad der gemeente Amsterdam, van 24 October 1901, waarbij dr. E. COHEN is benoemd tot buitengewoon hoogleeraar aan de gemeentelijke Universiteit te Amsterdam, bekrachtigd.

PERSONALIA.

— Aan de Technische Hochschule te Aken zijn geslaagd bij het examen voor candidaat-mijningenieur: C. W. A. P. 'T HOEN, van Abcoude en H. J. JOOSTEN, van Amsterdam.

— Aan de Hochschule te Hannover slaagden voor het examen als cand. electr. techn. ingenieur de heeren: BOELEN, VAN LOENEN MARTINET en V. D. HEGGE ZIJNEN oud-1e-luit. der Inf. De heer V. D. HEGGE ZIJNEN met het praedicaat cum laude.

— De heer J. DE GRAAF te 's-Gravenhage, heeft het diploma verworven van electro-technisch ingenieur van het Technicum te Mittweida in Saksen

— De architect 2e kl. bij den waterstaat en de Burgerl. Openb. werken A. W. ANDRIESSE vertrekt 7 Dec. per *Koning Willem II* naar Indië.

— Met 11 December a. s. wordt de officier-machinist der 2de klasse B. DE GROOT gedetacheerd in de directie der marine te Willemsoord. Met gelijken datum wordt de officier-machinist der 2de klasse G. P. W. VAN DER KLUGT geplaatst in de rol van Hr. Ms. wachtschip te Hellevoetsluis en werkzaam gesteld bij de opleiding van leerlingen-machinist.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N. is D. N. VISSER te Zype, benoemd tot buitengewoon opz. bij den bouw eener brug over de Maas bij Spijkenisse.

OPEN BETREKKINGEN.

Chef der electrische geleidingen bij de Gemeentetram te Amsterdam. (Zie Adv. in n°. 46, 47 en 48.)
Electrotechnisch-Ingenieur. (Zie Adv. in n°. 45.)
Electro-Ingenieur. (Zie Adv. in n°. 45.)
Vertegenwoordiger van een gietstaalfabriek. (Zie Adv. in n°. 46 en 47.)
Machineconstructeurs. (Zie Adv.)
Directeur der gasfabriek en waterleiding te Schiedam. Jaarwedde f 3000 à f 3500 benevens vrije woning, licht enz. Zich schriftelijk aanmelden bij den Burgemeester vóór 20 Nov.

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

14 Bouwk. Opz. teek, 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **2 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 en 54 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **1 Opz.-Landmeter**, 39 j., f 70 p. m., **4 Gedipl. Werktuigk.**, 23—30 j., f 80—f 125 p. m.; **3 Werktuigk.-Opz -Teek.** (constructeurs), 22, 22 en 44 j., f 90 f 100 en f 125 p m.; **3 Werktuigk.-Teek.**, 19, 19 en 24 j., f 30, f 35 en f 40 p. m. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 47.

DE INGENIEUR.

757

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. LEEMANS, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. STIELTJES, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. DIJXHOORN, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

voor Nederland . . . . ƒ 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.
Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.
VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.
Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 23 November 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Eenigen tijd geleden kreeg de Commissie bericht van den *Consul-Generaal* te *Port-au-Prince* (*Haïti*) over een door het Gouvernement aldaar te bouwen spoorweg van *Port-au-Prince* naar de vlakte „*Cul de Sac*", waarvoor concessie zou worden verleend.

Nader bericht ons nu de Consul-Generaal, dat de werken daarvoor beginnen en dat, hoewel er niet veel kans op directe plaatsing er bij bestaat, hij toch aanraadt zich te wenden tot den Ingenieur-Directeur, den heer L. GENTIL TIPPENHAUER te Port-au-Prince, voor het geval men plaatsing bij deze werken ambieert.

Bij een mijnbouw-onderneming in Nederlandsch-Indië kunnen twee essayeurs geplaatst worden.

Voor de eerste plaats wordt iemand gevraagd in staat analyses te maken van ruw goud, ertsen enz. Het aanvangssalaris hiervoor bedraagt f 350 à f 400 per maand.

Voor de tweede plaats wordt iemand verlangd, die tevens bekwaam is om met een stampsproefinstallatie te werken en die meer zelfstandig zal moeten optreden en daarvoor practische ervaring noodig hebben.

Nadere inlichtingen zijn te verkrijgen bij den ondergeteekende.

A. WESTENBERG,
Secretaris der Commissie.

Inwijding van het nieuwe gedeelte der studenten-societeit „Phoenix" te Delft.

Aan
de oud-leden der studenten-societeit «Phoenix» te Delft.

Zooals U waarschijnlijk bekend is, heeft de studenten-societeit «Phoenix» in het afgeloopen jaar een belangrijke uitbreiding ondergaan. Hoewel de nieuwe lokalen reeds sedert begin September in gebruik genomen zijn, achtte het bestuur het minder geschikt de oud-leden tot een bezoek te noodigen, alvorens de bouw geheel en al voltooid was.

Aangezien nu de Societeit «Phoenix» 29 en 30 November a. s. officiëel zal worden geopend en ingewijd, acht het bestuur dit een welkome gelegenheid de oud-leden uit te noodigen deze feesten met hun tegenwoordigheid te willen opluisteren. Deze data zijn des te meer geschikt om bovengenoemd feest te vieren, omdat 30 November de dag is, waarop volgens oud gebruik dit jaar het 55-jarig bestaan zou worden herdacht.

Bij dezen heeft alzoo het bestuur der Societeit «Phoenix» de eer alle oud-leden der Societeit uit te noodigen de feesten bij te wonen, waarvan het programma hieronder volgt.

Vrijdag 29 November.

Des nam. ten 1½ uur: openingsrede uit te spreken door den president der S. P., in de benedenzalen der Societeit, in tegenwoordigheid van leden, oud-leden en officiëel genoodigden. Na afloop zal gelegenheid bestaan tot het bezichtigen der nieuwe localiteiten, terwijl in de benedenzalen een matinée musicale zal worden gegeven.

Receptie van het bestuur op de leeszaal der S. P. des nam. ten 6 uur.

Diner van Commissarissen en oud-Commissarissen der Societeit «Phoenix».

Des avonds ten 11 uur: Officieele diës-kroegjool met genoodigden.

Zaterdag 30 November.

Des nam. ten 2 uur: Matinée-musicale en kijkdag voor introducés van leden.

Des avonds ten 11 uur: Collation waaraan zullen deelnemen het bestuur met zijn gasten, benevens leden en oud-leden der Societeit.

Zij, die deel wenschen te nemen aan het collation op Zaterdag 30 November, worden verzocht het bestuur daarvan in kennis te stellen vóór Woensdag 27 November a. s.

Het Bestuur der Societeit »Phoenix«.

Delft, 21 Nov. 1901.

Prof. Dr. J. Bosscha.

Op de jongste Instituutsvergadering van 12 November was aan de orde punt 4: „Mededeelingen en Voorstellen van den Raad van Bestuur". De president stond op en zeide het volgende:

„Namens den Raad van Bestuur wensch ik een voorstel te doen. Doch ik wil vooraf vragen aan alle aanwezige leden en introducés om van dit voorstel geen melding te maken buiten deze vergadering en allerminst in de pers.

„Den 18den November viert Dr. J. Bosscha zijn 70sten verjaardag.

„Het zal hem op dien gedenkwaardigen dag niet aan teekenen van belangstelling ontbreken. De Raad van Bestuur heeft met algemeene stemmen besloten om aan U mijne Heeren, het voorstel te doen, Dr. J. Bosscha te benoemen tot eerelid van het Instituut. Wij lezen in art. 4, al. 5 van ons reglement:

„„Tot eereleden kunnen worden benoemd zij, die zich ten opzichte van de ingenieurs- en aanverwante wetenschappen, of ten aanzien van het Instituut, of van de doeleinden die het beoogt, verdienstelijk hebben gemaakt.""

„Ik geloof dat Bosscha tot hen behoort, waarop dit artikel het oog heeft. Als baanbrekend physicus gaf hij ons belangrijke studiën over de wet van het behoud van arbeidsvermogen. Zijn verdiensten op het gebied van electriciteit, zijn werkzaamheid als lid van de internationale meter-commissie, zijn uitgaven van de werken van Christiaan Huyghens zijn te algemeen bekend, dan dat ik hier lang bij behoef stil te staan. Velen uwer zullen zich zijn schitterende colleges in toegepaste natuurkunde aan de Pol. School te Delft herinneren, aan welke onderwijsinrichting hij eerst hoogleeraar, daarna directeur was; en ik twijfel niet of velen uwer denken aan Bosscha als aan een verstandig en humaan examinator.

„Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs zal, door de benoeming van Dr. J. Bosscha als eere-lid, geven een blijk van oprechte waardeering aan den man, waaraan de wetenschap in 't algemeen en de ingenieurs-wetenschap in Nederland in het bijzonder, veel te danken heeft.

„Ik doe U bij dezen het voorstel Dr. J. Bosscha te benoemen als eere-lid van ons Instituut".

Dit voorstel werd met algemeene stemmen aangenomen.

Den 18den November begaf zich een deputatie van den Raad van Bestuur, bestaande uit J. F. W. Conrad, president, I. A. Lindo, raadslid en R. A. van Sandick, algemeen secretaris, naar Haarlem om uitvoering te geven aan dit besluit der Instituutsvergadering.

De heer Conrad sprak den jubilaris toe. Hij wees op het vele, dat Bosscha voor de ingenieurs-wereld gedaan heeft en hij overreikte hem het diploma van eerelidmaatschap van het Kon. Instituut van Ingenieurs.

* * *

Bosscha werd geboren te Breda 18 November 1831, bezocht 1844—1848 het gymnasium te Amersfoort, deed in 1848 het staatsexamen voor de toelating tot de hoogescholen en studeerde achtereenvolgens te Amsterdam, Deventer en Leiden. In 1852 werd hij bekroond voor een prijsverhandeling getiteld: „Over den invloed der warmte op het electrisch geleidingsvermogen van vloeistoffen", en in 1854 promoveerde hij op een dissertatie over den, bij zijn proeven voor die verhandeling gebruikten, differentiaal-galvanometer van Becquerel.

Van 1856—1860 was Bosscha assistent voor de natuurkunde aan de Leidsche hoogeschool; van 1860—1863 hoogleeraar en hoofd van onderwijs in de wis- en natuurkunde aan de Kon. Mil. Academie te Breda; van 1863—1873 inspecteur van het middelbaar onderwijs; van 1873—1878 hoogleeraar in de toegepaste natuurkunde en van 1878—1885 tevens directeur der Polytechnische School te Delft, en eindelijk, sedert 1885, secretaris der Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem.

In de rede van den heer Conrad werden reeds zijn groote verdiensten tegenover de ingenieurswetenschappen geschetst.

Een door hem uitgewerkte voordracht over „het behoud van arbeidsvermogen in galvanische stroomen" (1858) vestigde reeds vroeg de aandacht op Bosscha als wetenschappelijk man. En wie kent niet zijn „Leerboek der natuurkunde en van haar voornaamste toepassingen". Het beloofde slechts te zijn een bewerking van het „Cours élémentaire de physique" van A. Bouton en Ch. d'Almeida. Maar Bosscha was er de man niet naar, een buitenlandsch boek te „bewerken". 't Werd een zelfstandig, oorspronkelijk werk; en het is weer de wet van het behoud van arbeidsvermogen, die als een draad door het geheele werk heen loopt.

Bosscha's arbeid als secretaris van het Permanente Comité der Internationale meter-commissie 1870—1874 is veelzijdig geweest. In 1875 werd hij technisch gedelegeerde in de „conférence diplomatique du mètre," die Nederland's uittreding uit de conventie ten gevolge had. In 1876 werd hij benoemd tot lid eener commissie tot het in ontvangst nemen en naar Nederland overbrengen van de nieuwe standaards van meter- en kilogram-kopieën van de archiefmaten; tot het controleeren van de nog niet voltooide vervaardiging van de meter; tot het inrichten der comparateurs, en tot het doen van vergelijkingswaarnemingen van de nieuwe standaardmaten met den archiefmeter. In verscheiden werken zijn resultaten van zijn arbeid neergelegd: „La commission internationale du mètre et la conférence diplomatique du mètre" (Verh. K. Ak. v. Wet. Nat. Afd. 2e reeks, dl. X); „Relation des expériences qui ont servi à la construction de deux mètres étalons en platine irridié comparés directement avec le mètre des archives", (Ann. de l'Ecole Polyt. de Delft, dl. I en II), en „Les équations des nouvelles copies du mètre des archives (Ann. de l'Ecole Polyt. de Delft, dl. VII). Bovendien is hij sedert 1879 lid van de Rijks-Commissie van graadmeting en waterpassing.

Als secretaris der Holl. Mij. van Wetenschappen heeft hij zich vooral verdienstelijk gemaakt door de uitgave der werken van Chr. Huyghens „met aanteekeningen". En door de rede uitgesproken op Huyghens' sterfdag den 8sten Juli 1895, is gebleken hoezeer hij zich in het leven van dien grootsten natuurkundige der 17de eeuw had ingeleefd.

Nimmer vergeten kunnen wij de rede op den 7den April 1889 door Bosscha uitgesproken op het VIIde Natuur- en Geneeskundig Congres te Haarlem, onder zijn praesidium gehouden. Een model van een breed opgevat, wetenschappelijk, en toch in den volsten zin des woords populair *essay*, klassiek in vorm en inhoud, antwoord gevende op de vraag: in welke mate is, op natuurkundig gebied, de vastheid toegenomen van ons weten; de zekerheid waarmede wij de richting kunnen aanwijzen, die ons verder kan brengen. Hoe werd het ons klaar, dat de erkenning van die algemeene mechanische natuurwet, *de wet van het behoud van arbeidsvermogen* de groote gebeurtenis is in de negentiende eeuw!

* * *

De hulde aan Bosscha gebracht, op den 18den November was zoo buitengewoon, dat wij er niet over kunnen zwijgen.

In de eerste plaats, noemen wij de aanbieding bij monde van Jhr. Mr. J. W. M. Schorer, van het prachtig gebonden „*Livre Jubilaire*", bestaande uit 70 oorspronkelijke verhandelingen, te zamen 900 bladzijden, en bestemd om te zijn Deel IV Serie II in de „Archives des Sciences Exactes et Naturelles", van de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen.

Bijdragen leverden hierin: De Nederlanders: D. J. Korteweg, J. P. Kuenen, J. D. v. d. Waals, H. Behrens, W. Kapteijn, J. Cardinaal, E. v. d. Ven, J. P. v. d. Stok, J. C. Kluyver, J. de Vries, F. A. H. Schreinemakers, P. H. Schoute, M. W. Beijerinck, J. C. Kapteijn, V. A. Julius, D. van Gulik, E. van Everdingen Jr., H. A. Lorentz, P. Zeeman, E. van Rijckevorsel, W. van Bemmelen, W. H. Julius, R. Sissingh, J. A. C. Oudemans, H. W. Bakhuis Roozeboom., L. Bleekrode, G. J. W. Bremer, J. H. van 't Hoff. E. Dubois, J. M. van Bemmelen, W. Eindhoven, F. de Boer, J. E. Verschaffelt, C. Tiele, M. J. de Goeje, C. H. Wind, H. G. v. d. Sande Bakhuijzen, G. Bakker, H. Haga, E. F. v. d. Sande Bakhuijzen, L. H. Siertsema, H. Kamerlingh Onnes.

De volgende bekende buitenlanders leverden bijdragen:

Uit Engeland: Edw. C. Pickering, William Ramsay, V. E. Thorpe, Lord Raleigh, S. P. Thomsomn, Lord Kelvin.

Uit Duitschland: Max Planck, H. F. Wiebe, G. Tammann, W. Voigt, G. von Neumayer, J. Pernet, T. R. Helmert, N. Scheller, Wilh. von Bezold, T. F. Martens, F. T. Micheli, H. C. Vogel, W. Hittorf, O. Lummer, Paul Schulze, Svante Arrhenius, Franz Richarz.

Uit Frankrijk: M. Berthelot, P. Duhem, W. Spring, Gaston Darboux, E. Matthias, Henri Moissan, E. Mascart, G. Guglielmo, Th. W. Engelmann, A. Cornu.

Met Jhr. Schorer, maakten deel uit van de commissie, die dit huldeblijk aanbood, de professoren: H. G. v. d. Sande Bakhuijzen, J. M. van Bemmelen, H. A. Lorentz en A. Kamerlingh Onnes uit Leiden en J. A. C. Oudemans uit Utrecht.

De Directeuren der Hollandsche Maatschappij boden, bij monde van Mr. G. VAN TIENHOVEN, het marmeren borstbeeld van BOSSCHA aan, gebeeldhouwd door BART VAN HOVE. De gelijkenis was treffend, toen de jubilaris het beeld een bril opzette. Want wie zag Prof. BOSSCHA ooit zonder bril?

De heer CONRAD bood als directeur van de Nederlandsche Maatschappij van Nijverheid de groote medaille van verdiensten dezer Maatschappij aan.

Bij A. W. Sijthoff te Leiden verscheen op dezen datum het eerste deel van de „Verspreide Geschriften van J. BOSSCHA, uitgegeven door zijne vrienden", een herdruk van verschillende verhandelingen, opstellen, redevoeringen, enz. van den jubilaris. Het werk is versierd met een reproductie van een portret, geteekend door Prof. BOSSCHA's dochter; Prof. H. A. LORENTZ te Leiden heeft er zijn welwillende medewerking aan verleend.

Een hartelijk woord van waardeering sprak de heer OP TEN NOORT, namens den Senaat van het Delftsche Studentencorps.

Natuurlijk ontbrak de Polytechnische School niet. Mr. B. H. PEKELHARING hield de volgende toespraak:

Hooggeachte Jubilaris,

Het is den Raad van Bestuur een bijzonder aangename taak U, bij de voltooiing van uw zeventigste jaar, uit naam der Polytechnische School geluk te wenschen en erkentelijkheid te betuigen voor hetgeen door U in haar belang is verricht.

In het begin van 1873 werdt gij als hoogleeraar aan onze instelling verbonden. Een vijftal jaren later werd de band tusschen U en haar aanmerkelijk versterkt, toen door U het directeurschap werd aanvaard. Dit gaf U aanleiding uw intrek te nemen in de ambtswoning aan het Oude Delft, waarin ik in de laatste maanden, dagelijks eenigen tijd doorbrengend, vaak terugdenk aan het tijdperk waarin de familie BOSSCHA aldaar was gehuisvest. Daar werd, onder vriendelijke vrouwelijke leiding, den docenten ontspanning aangeboden van hun arbeid. Doch ook aan den hoogleeraar-directeur was eenige ontspanning wel besteed. Want gemakkelijk was zijn taak niet. Ik ga niet uitweiden over hetgeen door U in die hoedanigheid is gedaan en tot stand gebracht. Eén onderwerp mag ik echter wel aanroeren.

Het zal in '81 zijn geweest, toen de Minister SIX den Raad van Bestuur berichtte, dat herziening der wet op het middelbaar onderwijs door hem in overweging was genomen. De Raad van Bestuur werd uitgenoodigd mede te deelen, welke wijziging de regeling der Polyt. School zijns inziens van noode had. Menigen avond kwamen wij onder uwe leiding bijeen. Toen wij in voldoende mate hadden vergaderd, stonden wij voor de vraag, wie zich met de samenstelling van het rapport aan den Minister zou belasten. Zonder aarzeling waart gij bereid ook deze taak te aanvaarden. Nog staat mij den avond voor den geest, waarin het advies door U werd voorgelezen, en nog is, ook bij anderen, de indruk levendig, door dien vorm en dien inhoud op ons gemaakt. Heeft dit stuk zijn doel in zoover gemist als de herziening is uitgebleven. wanneer zij eindelijk tot stand komt, zal de raadpleging van uw rapport alsnog heilzame vruchten kunnen geven.

Enkele maanden later werd uwe gezondheid aangetast, opmerkelijk genoeg op juist dezelfde wijze als waarop die van uw hooggewaardeerden vader, wiens borstbeeld wij nog zoo even hebben bewonderd, op denzelfden leeftijd, mede destijds hoogleeraar. werd geschokt. Gelukkigerwijze kwaamt ook gij, zij het ternauwernood, dien schok te boven. Maar sedert dien tijd werd verandering van werkkring op den duur noodig geoordeeld.

Zoo kwam de Polyt. School U te verliezen; maar andere instellingen en uwe wetenschap kwamen veel te winnen.

Ofschoon uw heengaan van de Polyt. School betreurend, verheugt ook zij zich in deze winst, aan anderen ten deel gevallen. Naast onzen gelukwensch bieden wij U uit naam der Polyt. School, onze erkentelijkheid en onze hulde aan.

Een telegram van den minister van binnenlandsche zaken, Dr. A. KUYPER, gaf den jubilaris kennis van de Koninklijke onderscheiding, die in onze „officieele berichten" wordt vermeld.

De dag had BOSSCHA zoo weinig vermoeid, dat hij met groote opgewektheid aanzat aan den maaltijd, waarbij behalve familieleden, aanzaten de hoogleeraren: VAN BEMMELEN, OUDEMANS, VAN DE SANDE BAKHUYZEN, KAMERLINGH ONNES, LORENTZ, KORTEWEG en PEKELHARING.

De heer OUDEMANS dronk op den jubilaris, de heer VAN BEMMELEN op mevrouw BOSSCHA, de heer KAMERLINGH ONNES bracht de gelukwenschen over van buitenlandsche geleerden en wijdde een woord aan BOSSCHA's kinderen en kleinkinderen.

Bewonderenswaardig was de frischheid, waarmede de zeventigjarige BOSSCHA telkens weer antwoordde op de tot hem gerichte redevoeringen.

Men kreeg zoo sterk den indruk, dat de helderheid van zijn geest, onverzwakt is niettegenstaande het klimmen der jaren. En dat maakte zeker dezen dag voor hem tot een onvergetelijken, dat de hulde zóó algemeen, van zóó verschillende zijden tot hem kwam.

De Nederlandsche ingenieurs-wereld, die zoovele oud-leerlingen van BOSSCHA telt, brengt in dit tijdschrift ten slotte de beste wenschen voor zijn voortdurende gezondheid.

Moge hem gegeven worden, zooals aan een GLADSTONE en aan een CONRAD, om onverzwakt van geest zijn land en de wetenschap te blijven dienen.

R. A. VAN SANDICK.

Verplaatsbare snelbouw.

Voordracht gehouden in de vergadering van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 19 November 1901.

DOOR HET LID

A. E. REDELÉ.

(Vervolg van blz. 748).

Discussie.

Het lid **Wouter Cool**. Met heel veel genoegen heb ik de beschrijving van den verplaatsbaren snelbouw gehoord, en bekoorde mij o. m. zeer het maken van de kazerne tot een waar villapark. Doch bij de becijfering der kosten mag men niet vergeten de gebouwen, welke op slappe gronden moeten rusten, en waar onder de kolommen een duurzame fundeering noodig is. Waar dus een groot aantal van die kolommen voorkomen; oefent die fundeering veel invloed op de kosten uit. Is deze fundeeringseisch minder dringend bij zeer tijdelijke inrichtingen, dit is niet het geval bij kazernes die tonnen kosten, en zeker wel een tiental jaren moeten blijven.

Verder meen ik, dat de toepassing op scholenbouw het minst gelukkige voorbeeld is, dat gekozen kon worden. Want scholen zijn niet alle naar den rand der gemeenten te verplaatsen, doch ook noodig in de bevolkingscentra, alwaar de grond kostbaar is. De medegedeelde bouwmethode beslaat dan wellicht te veel terrein en zal men toch moeten terugkeeren tot het verdiepingen-stelsel.

Het lid **Redelé**. De kazernes door mij ter vergelijking aangevoerd zijn op staal gefondeerd en evenzoo is het door mij ontworpen kazernepark gedacht op vasten bodem te zijn opgetrokken. De verhouding der kostencijfers ondergaat dus geen verandering bij het bouwen op slappe terreinen.

En wat de andere opmerking betreft — het is volstrekt niet de bedoeling, dat ik mijn bouwwijze als een universeel bouwstelsel wil zien aangemerkt, maar alleen als een, waarvan de toepassing in vele gevallen zeer aanbevelingswaard kan worden geacht. Maar wanneer men den grond duur moet betalen, hem als het ware met bankpapier moet beleggen, dan is men van nature tot de meer-verdiepingbouw aangewezen. Waar dat echter niet het geval is, geloof ik, dat parterre-bouw altijd aanbevelenswaardig is.

Het lid **van de Kasteele**. Ik wensch even op te merken, dat bij deze constructie de geriefelijkheid van de kazerne wel eenigszins ten offer is gebracht aan den goedkoopen bouw. Althans, wanneer ik vergelijk de hier beschreven kazerne, waar een massa menschen als 't ware op elkander gepakt liggen, met de kazernes, zooals die te Assen en te Groningen zijn gemaakt, dan is er een zeer groot verschil. Ik meen dan ook, dat hoewel deze bouwwijze aanbevelenswaardig is voor verplaatsbare gebouwen, haar voor permanente gebouwen niet te moeten aanbevelen.

Het lid **Intveld**. Gaarne zou ik een vraag doen aan den inleider.

Ik heb hem hooren zeggen, dat het in de bedoeling lag de steile zijde van het dak te richten naar het Zuiden, teneinde de volle inwerking van het zonlicht in het gebouw te kunnen verkrijgen. Maar die steile zijde bestaat grootendeels uit glas, dus wanneer daarop in den zomer de volle inwerking van de zon wordt toegelaten, dan rijst de vraag, of daardoor geen overlast van de warmte zal worden verkregen. Zoo'n gebouw zou eenigszins kunnen doen denken aan een broeikas, die aan de Noordzijde is afgesloten en aan de tegengestelde zijde geheel voor de zon open is.

Ik doe deze vraag, en waarschijnlijk zal de inleider zich hebben verzekerd, dat dat geen bezwaar oplevert. In dat geval zou deze dakconstructie in de tropen met succes toepassing kunnen vinden, hetgeen mij hoogst aangenaam zou zijn.

Het lid **Redelé**. Het doet mij leed, dat ik in dezen niet de meening van den geachten tweeden spreker kan deelen. In de tegenwoordige kazernes zijn de slaapzalen en woonlokalen één en dit sluit gezellige bewoonbaarheid buiten. In mijn ontwerp is een zeer scherpe scheiding getrokken tusschen lokalen bestemd voor dag- en nachtverblijf.

Of nu de slaapzalen al wat ongezellig zijn, doet niets ter zake, als de woonlokalen maar een aangenaam en gezellig verblijf aanbieden en hiernaar is door mij gestreefd, daar de slaapzalen geventileerd en gelucht kunnen worden en tevens afgesloten blijven, zoo is het woonlokaal ten allen tijde beschikbaar zonder toezicht op de slaapzalen noodig te maken.

Voor nog een verandering van dit plan heeft mij de tijd ontbroken; anders had ik de woonlokalen geheel aan den buitenkant gebracht en het waschlokaal naar achteren verplaatst, dan waren de woonlokalen nog ruimer en hadden onmiddellijk uitzicht naar buiten.

Ik hoop hiermede het bezwaar van den geachten spreker ter zijde te hebben geschoven.

Wat ten slotte betreft de vraag van den heer Intveld, zoo diene, dat het mij niet is mogen gelukken een gebouw met sheddak te bezoeken, waarbij de dakramen naar het Zuiden waren gekeerd; wel heb ik verscheidene van die lokaliteiten bezocht, met de lichtoppervlakte naar het Noorden, waar het in den winter niet kouder en des zomers niet warmer was, dan in gewone lokalen. Mochten de ramen naar het Zuiden gekeerd des zomers het nadeel hebben van de lokalen te stoven, hetgeen ik in ons klimaat niet geloof, dan kan glas worden genomen, dat het volle zonlicht niet doorlaat.

In de tropen moet men geloof ik het glas nooit op de zonzijde aanbrengen.

De **President** zegt den inleider dank voor de hoogst interessante mededeelingen, die hij heeft gedaan.

Centraalstations voor Electrische Stroomlevering in kleinere gemeenten.

(*Met afbeeldingen*).

Inleiding tot het bezoek der leden van de Vakafdeeling voor Electrotechniek aan de Centrale te Hilversum na de Vergadering van 19 October 1901,

DOOR

C. D. NAGTGLAS VERSTEEG.

Aan deze vergadering is vastgeknoopt een bezoek aan het Centraalstation voor Electrische stroomlevering in de gemeente Hilversum.

Alvorens ter inleiding van dat bezoek eenige mededeelingen te doen, acht ik het niet ongewenscht een en ander op te merken omtrent dergelijke centraalstations, die langzamerhand in ons land zijn tot stand gekomen.

Ik leg er in het bijzonder den nadruk op, dat ik wensch te spreken over die stations in de *kleinere* gemeenten.

Het komt mij voor dat op dit oogenblik de vooruitzichten op bloei dier kleinere centralen, behoudens eenige uitzonderingen, niet zoo gunstig zijn als men indertijd bij de oprichting reden meende te hebben om te verwachten.

Aangenomen dat deze opvatting juist is, zijn daarvoor dan oorzaken aanwezig, en indien zij er zijn, kunnen zij worden weggenomen of verzwakt?

Ontegenzeggelijk heeft de electrotechniek in de laatste jaren een zeer hooge vlucht genomen. Bij onze buren, voornamelijk in Duitschland, zijn een reusachtig aantal ondernemingen op electrotechnisch gebied in het leven geroepen. Wij behoeven, om bij dat land te blijven en een enkele uiting daarvan te noemen, slechts na te gaan het aantal centralen, die gebouwd zijn en die wij vinden kunnen in de *Elektrot. Zeitschr.* van 5 Sept. van dit jaar — dat aantal heeft nu reeds het respectabele cijfer van 800 bereikt — om overtuigd te worden van dien snellen groei.

Ik kan niet beoordeelen of ieder dezer ondernemingen op een gezonden basis rust, en ik wensch nu niet in te gaan op de vraag, in hoeverre de behoefte der electrotechnische industrie aan een afzetgebied, dan wel de werkelijke behoefte van het publiek aan electrischen stroom bij vele dier ondernemingen den doorslag heeft gegeven. Het is voorzeker een merkwaardig verschijnsel, dat in datzelfde rijk na dien snellen groei nu reeds een reactie is ingetreden.

Bepalen we ons bij ons land, dan valt het op, hoe langzaam wij hier het buitenland volgden; het is eerst sedert een paar jaren dat ook hier installeerende firma's en maatschappijen er toe overgingen om in de kleinere gemeenten electrischen stroom te leveren voor particuliere en openbare verlichting en voor kracht.

Zijn bij ons de omstandigheden niet zoo gunstig voor electrische ondernemingen als in het buitenland?

Voor een deel daarvan, meen ik, bevestigend te moeten antwoorden.

Om eerst de, voor de hand liggende, oorzaken te noemen, wijs ik op de lagere gas- en petroleumprijzen. Is in Duitschland de prijs per kub. M. gas gemiddeld 11 à 12 cent, hier daalt hij tot 8 à 9 cent in de plaatsen, die wij hier beschouwen; de petroleumprijzen zijn hier gemiddeld 30 pct. lager dan daar.

Dit geeft al een niet onbelangrijk verschil.

Verder is de klein-industrie, de belangrijke afneemster van dagstroom, hier te lande zwak ontwikkeld. In de kleinere gemeenten, waar electrische stroom disponibel is, zijn het drukkers, kruideniers, vleeschhouwers, smeden, bezitters van timmerwinkels enz., die in hun bedrijf kleine motoren behoeven, maar wijl deze bedrijven slechts in beperkt aantal voorkomen, is een stroomlevering op ruime schaal buitengesloten.

Bevinden zich in deze plaatsen fabrieken, dan zijn deze, bijna zonder uitzondering, van eigen beweegkracht voorzien en gaan zij er toe over electromotoren op te stellen dan wordt dit veelal met het oog op overwerk gedaan, welk overwerk dan kan vallen in de uren van de grootste belasting door de verlichting. Dat dergelijke fabrieken voor de verlichting stroom van een centrale zullen betrekken, komt meestal alleen in die gevallen voor, waarin een fabrieksmachine reeds overbelast is door het bedrijf. Een electrische fabrieksverlichting kost in aanleg, in bediening en onderhoud betrekkelijk zoo weinig dat een centrale tegen dergelijke lage prijzen bezwaarlijk stroom voor verlichting leveren kan, of wanneer zij zulks doet, een uitzicht op behoorlijke verdienste laat varen. Laat een voorbeeld dit verduidelijken. Een fabrieksverlichting van 100 gloeilampen à 16 Nk. komt op ongeveer f 1500. — Wordt voor rente, afschrijving en onderhoud 15 % en voor steenkolen voor 300 branduren f 75.— per jaar gerekend, dan kost die verlichting f 300.—, of per lamp en branduur 1 cent. De centralen, meestal voor een spanning van 220 Volt ingericht, zullen moeielijk een lamp en branduur tegen dien prijs kunnen leveren, als tevens in aanmerking genomen wordt, dat zij eene voldoende capaciteit moeten hebben voor deze zeer kort durende belasting van 300 uren per jaar.

Bij die minder gunstige omstandigheden, waarop ik hiervoor doelde, moet ook nog genoemd worden de betrekkelijk geringe welvaart van de inwoners der meeste kleinere gemeenten in ons land.

Gaat men na waaruit de bevolking van de meeste dezer plaatsen bestaat, dan treft men een kleine kern van gegoede ingezetenen aan, een winkelstand, die, op enkele uitzonderingen na, zich juist een voldoend bestaan weet te verschaffen, een aantal ambtenaren en militairen, wier salarissen en tractementen weelderige levensopvattingen niet in de hand werken en eindelijk een breede rij handwerkslieden, arbeiders enz. die van zelf op de goedkoopste levensbenoodigdheden zijn aangewezen.

Nu zou de opsomming hiervan nog niet een voldoende verklaring zijn van het feit, dat ons land bij de buren ten achteren komt, want in het buitenland zal de bevolking van zeker de meeste kleinere steden en plaatsen wel uit dezelfde bestanddeelen zijn samengesteld. In deze kwestie speelt echter de aard van ons volk een belangrijke rol.

De spreekwoordelijke zuinigheid der Hollanders moge zich in verschillende opzichten onder invloed van den modernen geest ietwat verloochenen, zij wordt nog steeds betracht in de verlichting der woningen. Ik meen dit verschijnsel te mogen toeschrijven aan onbekendheid met de voordeelen der electrische verlichting. In enkele plaatsen heb ik opgemerkt dat velen, die zich eerst afwendden wegens de duurte van dat licht, na bij hun buren het te hebben gezien en het gunstig oordeel er over te hebben gehoord, later ook toetraden.

Het is niet te ontkennen dat de gloeilamp, bij geringere

lichtsterkte, nog belangrijk duurder is dan het gloeikousje of de moderne petroleumlamp. Hoewel ik het niet eens ben met zekeren gasdirecteur, die beweerde dat electrisch licht tienmaal duurder is dan gaslicht (zulke dingen zijn wel te bewijzen als men de cijfers maar weet te groepeeren) zoo kan men toch wel aannemen, dat gemiddeld, electrisch licht 2 a 3 maal duurder is dan gas- en petroleumlicht, mits de indirecte voordeelen van het eerste licht buiten beschouwing worden gelaten.

Het is dus begrijpelijk dat menigeen terugschrikt voor het cijfer, dat wordt verkregen als de gas- of petroleumrekening met 2 of 3 vermenigvuldigd wordt.

Wanneer ik nu deze punten als de meest voor de hand liggende mag noemen, zijn er nog enkele andere, die samen eveneens een minder gunstigen invloed uitoefenen op den bloei en de kans voor de oprichting der kleinere centraalstations in ons land.

Om niet te veel in bizonderheden te treden wensch ik die even aan te stippen.

Het aantal branduren voor iedere aangesloten lamp is in de kleinere gemeenten meestal gering, tenzij het meerendeel der lampen zoogenaamde abonnementslampen zijn; winkels, groote magazijnen en café's, die in de groote steden een schitterende en overdadige verlichting als reclame behoeven, ontbreken of als zij er zijn, stellen zij zich met weinig licht tevreden.

Behalve in de groote centra's van bevolking, die buiten deze bespreking vallen, en waar het geleidingsnet ondergronds wordt gelegd, worden in de kleinere gemeenten die netten steeds bovengronds gebouwd om de veel hoogere kosten der ondergrondsche te vermijden. Voor een deel van het publiek boet hierdoor de electrische verlichting reeds wat van hare populariteit in. Men vindt de palen en draden niet fraai, hinderlijk, enz. Behalve deze aesthetische bezwaren zijn er andere, meer ernstige, aan een bovengrondsch net verbonden. Storingen van meer of minder belang komen voor door moedwil, bij toeval en door atmosferische invloeden. Het publiek verliest daardoor zijn onbeperkt vertrouwen in een onafgebroken en zekere stroomlevering. Een bovengrondsch net kan vervolgens een oorzaak worden van verschillende moeilijkheden met zwakstroomautoriteiten, waardoor het tot standkomen der onderneming kan worden tegengehouden. Er is reeds herhaaldelijk gewezen op de wenschelijkheid om de verhouding tusschen zwak- en sterkstroom wettelijk te regelen, waardoor dergelijke moeilijkheden kunnen worden voorkomen. Weldra zal, naar ik meen, deze kwestie in onze afdeeling ter sprake worden gebracht.

Een volgende oorzaak vormt de vrij kostbare aanleg der electrische verlichting in de woning van den verbruiker. Voor den gasaanleg is een bekwame werkmanshand voldoende; een behoorlijk veilige, een goed uitziende en flink uitgevoerde huisinstallatie voor electrisch licht eischt behalve die hand, nog een ingenieurshoofd, dat voor fraai werk moet zorgen en den verbruiker moet bewaren voor onzichtbare en onruikbare gevaren. Deze zorg moet natuurlijk betaald worden.

Het kwam mij belangwekkend voor om een statistiek samentestellen van de reeds in ons land bestaande Centraal-Stations voor Electrische Stroomlevering in den geest van die, welke jaarlijks in de Elektrotechn. Zeitschrift wordt gepubliceerd, om daardoor een denkbeeld te krijgen van den stand dier ondernemingen. Dit voornemen lachte mij te meer toe omdat daardoor het mij wellicht mogelijk zou zijn, om indrukken, in verschillende plaatsen ontvangen, te toetsen aan feiten, die daarin zouden kunnen worden opgenomen.

Ik bied u die statistiek aan, waarvan de samenstelling mij mogelijk is gemaakt door de welwillendheid en medewerking van verschillende maatschappijen en firma's, waarvoor ik hier gaarne een woord van dank uitspreek. (Zie achterstaande tabel).

Er worden, om beprijpelijke redenen, nog veel interessante cijfers in gemist, de verstrekte gegevens zijn nochtans niet van belang ontbloot. Ik zou aan onze technische weekbladen wel in overweging willen geven ieder jaar een dergelijke statistiek te publiceeren van onze centralen; ik geloof dat deze wel zullen willen medewerken tot dezen m.i. zeer nuttigen maatregel. Om op deze lijst alle nederlandsche centralen te plaatsen, heb ik die der groote steden er ook bijgevoegd, hoewel die in deze bespreking niet thuis behooren. Het nut eener dergelijke statistiek zal ik wel niet behoeven in het licht te stellen; zij kan voor de direct geïnteresseerden leerzaam zijn, doch ook voor anderen, mits langzamerhand voldoende gegevens worden verstrekt, zooals b.v. die aan de „Vereinigung der Elektrizitätwerke" in Duitschland worden afgestaan.

De statistiek beschouwende schijnen in het algemeen de aansluitingen slechts langzaam toe te nemen; het totaal der aangesloten lampen is nog niet groot in verhouding tot de beschikbare kracht, hoewel in aanmerking moet worden genomen, dat verschillende centralen nog maar korten tijd in bedrijf zijn.

Een gunstige uitzondering vormen de centralen in Kennemerland en in de Veenkoloniën, waar reeds na korten tijd een belangrijk aantal aangesloten lampen zijn te constateeren. Zij bedienen groote uitgestrektheden en voorzien daar blijkbaar in een behoefte. Het valt ook op dat in Hengelo en Enschede een groot aantal electromotoren zijn aangesloten. Dit zijn plaatsen met belangrijke industrie, waar de stroomprijs voor kracht bizonder laag is.

Zijn nu deze minder gunstige oorzaken, die ik getracht heb in het voorgaande aan te geven, weg te nemen of althans te verzwakken?

Het is niet aan te nemen dat die opgesomde minder gunstige oorzaken, zij mogen dan al nu gewicht in de schaal werpen, blijvend zullen kunnen zijn. Ook ons publiek krijgt langzamerhand oog voor de niet te miskennen, belangrijke voordeelen der electrische verlichting en electrische krachtvoortbrenging. Het is maar al te vaak onbekendheid daarmede, die een minder sympathieke houding te weeg brengt. Van uit de grootere steden zal naar de kleinere plaatsen het besef doordringen, dat de electrische sterkstroom bestemd is een even belangrijke rol in het dagelijksch leven te spelen als waterleidingen, telefoons en dergelijke. De behoefte zal zich eenvoudig ontwikkelen, wel langzaam, dat ligt zoo in onzen aard, maar toch zeker. In afwachting van dien meer in het verschiet liggenden, gunstigen ommekeer bij het publiek, is het van belang te weten of binnen korten tijd een verbetering aanstaande is in lampenconstructie, stroomvoortbrenging of stroomlevering.

In de eerste plaats moeten wij een betere gloeilamp krijgen of een lamp, die haar vervangt. Zij is nog dezelfde als voor twintig jaar, wel veel goedkooper maar niet economischer. Hare gevoeligheid voor spanningsveranderingen en haar energieverbruik, beide nemen nog toe voor hoogere spanningen, bepalen het systeem der stroomverdeeling en de grootte der centraalstations in de voornaamste plaats. Door deze eigenschappen staat zij ten achteren bij de gas- of petroleumlamp, maar zij wint het verre door groote gemakkelijkheid in de behandeling, door reinheid en het zich leenen tot decoratieve versieringen.

Aan den kooldraad zelve valt wel niets meer te verbeteren. De temperatuur, waarbij de kooldraad gloeit, kan niet meer worden verhoogd zonder den levensduur te verkorten. Pogingen om meer economische lampen samen te stellen door meerdere van lage spanning in serie te schakelen, schijnen niet veel succes te hebben als gevolg van de vele practische bezwaren, die uit die schakeling voortvloeien. Op de Parijsche tentoonstelling van 1900 ergens in de Machinegalerij was volgens den uitvinder er van een bizonder voordeelige gloeilamp te zien. Zijn redeneering kwam hierop neer: een gloeilamp van b.v. 50 kaarsen is betrekkelijk veel economischer dan een van geringe lichtsterkte, van b.v. 16 kaarsen. Wordt de kooldraad van de eerste lamp in 5 deelen verdeeld dan ontstaan 5 lampen van 20 Volt en 10 Kaarsen, die even economisch zijn als de oorspronkelijke van 50 kaarsen. Dit ligt voor de hand, maar ik vraag u, wat doen wij met een lamp van 20 Volt?

Reeds lang ziet de wereld reikhalzend uit naar de komst van de veelbelovende Nernstlamp.

De heer Gritters zal ons straks een en ander meedeelen van zijn ervaringen met deze lamp te Rotterdam. Ik hoop dat we veel goeds zullen mogen hooren; het komt mij echter voor dat de lichtkracht vrij snel afneemt, ten minste bij de lampen, die ik heb onderzocht.

Wellicht spreekt de heer Gritters ook over de Osmiumlamp van Dr. Auer, waarvan het Wattverbruik per kaars, evenals bij de Nernstlamp, gering is, ongeveer $1^1/_2$ watt bedraagt. Deze lamp heeft nog belangrijke nadeelen, zooals ik onlangs vernam van iemand, die herhaaldelijk met de firma Gebr. Pintsch te Berlijn in aanraking komt en zich zeer interesseert voor deze lamp, die daar wordt voorbereid voor de markt. Daaronder is wel dit nadeel het grootst, dat

Statistiek van Centraal-Stations voor Electrische Stroomlevering in Nederland.

Plaatsnamen.	Aantal inwoners.	Systeem.	Spanning Volts.	Bedrijfskracht.	Normaal vermogen machines met reserve in kilowatt.	Normaal vermogen Batterij met reserve in kilowatt.	Aangesloten 50 watt gloeilampen.	Aangesloten 10 Ampère booglampen.	Aantal Pkr. der aangesloten motoren.	Aangesloten electriciteitsmeters.	Aanlegkapitaal.	Aanvang v/h bedrijf.	Aantal aangesl. gloeilampen en gelijktijdig maxim. brandende of de verhouding er van.	Exploitatiekosten in Cts. per kilowattuur nuttig in 't net afgegeven.	Tarief in cts. per kilowattuur. v.licht.	v.kracht.	Opmerkingen.
Abcoude. Electriciteits Mij. »Maarssen«.	2000	Gl. A. 2 L.	150	Stoom	25	15	375	—	3 (1 mot.)	7	—	1-1-'99	87 pCt.	—	36/25		Bovengr. net - straatverl. Abonn. gloeil. 16 MK. f [illegible] per jaar met kortingen n[illegible] gelang van aantal lampen
Almelo. (Gem.) expl. Eerste Ned. Elect. Mij.	9021	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Stoom	133	66	1009	13	23	31	f 100,000	1-5-'01	—	—	20	15	Bovengr. net - Straatverl. Op krachtstroom 20 pCt. [illegible]ductie als deze niet gebr[illegible] wordt van Zonsondergang [illegible] 11 uur 's av.
Amsterdam. Mij. »Electra«.	520000	1 ph. W.	2000/72	Stoom	2000	—	37200	—	126 (41 mot)	670	—	15-5-'92	—	—	40	25	Ondergr. net met 2000 V[illegible] spanning en transformatoren
Baarn. Industrieele Mij.	7200	Gl. A. 2 L.	220	Stoom	72	23	1700	20	—	41	—	1-7-'98	—	—	50/30	—	Ondergr. net. Metertarief afloopende [illegible] 30 ct. naar gelang van [illegible] verbruik. Vast recht per [illegible] van 16 NK. p. jaar f 1,–. W[illegible] tarief: 20 cts. per week per lamp van 8 NK.
Beek Ubbergen. Elect. Mij. »Ubbergen«.	3765	Gl. 3 L.	2 × 110	Stoom	60	11	2000	13	5	54	f 62,000	20-2-'98	gem. jaarbel. 90 Amp.	28	30	—	Bovengr. net, straatverl.
Bloemendaal en Overveen. Eerste Nederl. Electr. Mij.	5088	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Stoom	133 incl. Converter van 40 K.W.	66	2882	28	42 1/4	—	—	1-1-'00	—	—	40	15	Ondergr. net, straatverl. Op stroompr. 5 pCt. kort. [illegible] f 500 verbr. 10 pCt. kort. [illegible] f 1000 verbruik enz.
Borne. Bornsche Electriciteits Mij.	5000	Gl. A. 3 L.	2 × 110	Stoom	67 1/2 incl. Zusatz-dynamo.	20	1210 incl. 80 straatl.	4	7 (2 mot)	60	—	—	1130-400	—	30	15	Abonn. gloeil. 16 NK. f 16.20 [illegible] Bovengr. net, Straatverl.
Bortel. Haarlemsche Machinefabriek.	6744	Gl. 3 L.	2 × 220	Stoom	90	—	1250	40	—	20	—	1-7-'99	gem. jaarbelasting 100000 KWU	—	—	—	Bovengr. net. Verl. Station [illegible]
Driebergen en Doorn. Industrieele Mij.	6000	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Stoom oververhit.	130	15½	700 incl. 126 straatl.	7	—	27	—	1-11-'00	—	—	35/30	—	Bovengr. net. Straatverl. Metertarief afloopende 35 31,5 en 30 cts. naar ge[illegible] van het verbruik. Weektarief 20 ct. per week per lamp van 10 NK.
Elst. Elect. Mij. »Elistha«.	6587	Gl. A. 3 L.	2 × 110	Stoom	20	20	805	4	9 1/2	—	—	—	—	—	30	13	Bovengr. net. Straatverl.
Enschedé. Gem. fabr. van electriciteit expl. Hofstede Crull & Willink.	26000	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Lichtgas.	150	29	700	34	125	—	f 100,000	—4-'01	—	—	25	7½	Bovengr. net. gas wordt geleverd door [illegible] gasfabriek.
's-Gravenhage. Siemens & Halske.	—	Gl. A. 3 L.	2 × 110	Stoom	700	142	16250	228	71	245	—	—5-'89	57 pCt.	—	45/18	—	Ondergr. net beperkt [illegible] prijs per K.W.U. varieert [illegible] gelang van het aantal [illegible] uren. Abonn. gloeilicht [illegible] f 18–24 per jaar per [illegible] sloten lamp, gem. 900 [illegible] uren.
Hengelo. Twentsch Centraal-Station voor Elect. stroomlevering.	15000	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Stoom oververhit.	100	15	1000	64	110	—	f 90,000	—11-'00	—	—	40/5	—	Bovengr. net. Tarief 40 ct. eerste uur, [illegible] volgenden uren.
Hilversum. Holl. Electr. Mij.	20000	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Stoom	80	42	982	8	—	27	—	22-12-'99	982—200	—	33	—	Feeders ondergr. Verbruiks[illegible] bovengr. Enkele verbr[illegible] in 's-Graveland, 1 kilowatt[illegible] aldaar 35 ct.
Kennemerland. Eerste Ned. Elect. Mij.	—	Dr. 2 ph.	5000/2×150	Stoom	200	—	2924	34	4	—	—	1-6-'01	—	—	35	20/15	Bovengr. net. Voor krachtstroom 15 ct. [illegible] deze niet gebruikt wordt [illegible] zonsondergang tot 11 uur [illegible] Abonn. gloeil. 16 NK. f 1[illegible] per jaar.
Velzen. Santpoort. Driehuizen. Jan-Gijzenvaart.	7882														28	16/12	Als boven.
IJmuiden. Zandvoort.	2750														30	16/12	Abonn. gloeil. 16 NK f 15 p[illegible]
															50 (zomertar. 3 md.		Als boven. Abonn gloeil. 16 NK. f 1[illegible] f 8 p. 4 mdn.
Maarssen. Electriciteits Mij. »Maarssen«.	2500	Gl. A. 3 L.	2 × 110	Stoom	45	22	750	6	45 (10 mot)	8	—	1-7-'99	—	—	als Abcoude.		Als Abconde.
Naarden. Holl. Elect. Mij.	3600	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Stoom	40	21	365 incl. 101 straatl.	16	3 (1 mot)	10	—	1-10-'99	—	—	40	25	Bovengr. net, Abonn. gloeil. [illegible] NK. f 16 per jaar.
Rotterdam. Gemeentelijk.	340000	Gl. A. 3 L. 5 L.	2 × 220 4 × 110	Stoom	1000	665	12980	532	1938 (183 mot.)	489	f 1,666,332	1-1-'95	41.3 pCt.	0.126 z. 0.305 m. rente & afschr.	40/25	25/12	Ondergr. net, 2 acc onder[illegible] tions, electrische havenkra[illegible]
Rijswijk. Eerste Ned. Electr. Mij.	3060	W. 1 ph.	5000/2×150	Stoom	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	Nog niet in bedrijf. Abonn. gloeilamp 16 NK. f 14 per jaar.
Terborg. Terborgs Electr. Mij.	1000	W. 1 ph.	2000/110	Stoom	20	—	650	1	—	80	f 15,000	1-3-'98	650—240	—	20	—	Bovengr. net, Stroomlever[illegible] van uit fabriek „Vulkaansoord"
Terneuzen. Industrieele Mij.	8000	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Krachtgas.	100	27	660 incl. 132 straatl.	—	—	49	—	15-2-'01	— —	—	30	—	Bovengr. net. Straatverl. Centrale heeft Dowson-installatie. Weektarief 20 cent per week en per lamp van 10 NK.
Valkenburg. Eerste Ned. Elect. Mij.	1300	Gl. A. 3 L.	2 × 220	Stoom	52	21	1281	4	10	—	—	—7-'00	—	—	28 (Sept. tot Juni) 50 (Juli en Aug:)	15	Bovengr. net Abonn. gloeil. 16 NK. f 14 per jaar.
Hulsberg.	1600																
Veenkoloniën. Eerste Ned. Elect. Mij.		Dr. 3 ph.	5000/150	Stoom	400 incl. rot. transf van 60 K.W.	60	1367	59	6	—	—	1-7-'01	—	—	33	12	Bovengr. net. Straatverl. Op stroomprijs voor licht [illegible] batten naar gelang der [illegible] brandtijd. Abonn. gloeil. 16 NK. f 15 [illegible] Draaistroom met gemeenschappelijken nulgeleider voor hooge en lage spanning.
Veendam.	10697																
Wildervank. Oude Pekela.	5452																
N. Pekela.	5167																
Vreeland. Zuivelf. »Concordia«.	800	Gl. A. 2 L.	110	Stoom	6	6	122 incl. 29 voor straatverl.	—	—	—	f 11,000 excl. gebouw ket. & stoom.	31-8-'98	—	—	—	—	Bovengr. net. Straatverl Abonn. gloeil. 16 NK. f 12 per jaar. Stroomlevering van de Nederl. Zuivelfabrieken „Concordia"
Watergraafsmeer.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Westland. Eerste Ned. Elect. Mij.		Gl. A L. 3.	2 × 220	Stoom	131	171	2626	10	31 1/2	—	—	—3-'99	—	—	30	15	Bovengr. net. Acc. onderstations. Abonn. gloeil 16 NK. f 12 p. j. „ 2 boogl. 550 W. f 120 [illegible]
Naaldwijk. Honsholrodijk.	4902																
Monster. [illegible] Ter [illegible]	4702																

[illegible] A. = Accumulatoren batt[illegible] 2 L. 3 L. 5 L. = 2, 3, 5 geleidersysteem. W. 1 ph. = Wisselstroom 1 phasig. Dr. 2 ph. 3 ph. = Draaistroom 2 phasig 3 [illegible]

zij moet branden met eene spanning van ongeveer 25 Volt.

Een werkelijk practische, meer economische lamp hebben wij dus tot nu nog niet. We zullen ons bijgevolg met de tegenwoordige gloeilamp nog moeten behelpen.

Zal het dan mogelijk zijn een tariefregeling in te voeren, die het stroomverbruik doet toenemen?

Nog niet lang geleden vernamen we in een vorige vergadering een en ander omtrent het Brightonsche tarievensysteem en eenige onderzoekingen over den hoogstverbruikmeter van A. Wright door den heer de Gelder. Hier in ons land is dit tarievensysteem, misschien in Twenthe, maar overigens nog niet geregeld toegepast, wellicht is het niet onverstandig af te wachten tot meerdere ervaringen uit de praktijk van elders ter beoordeeling aanwezig zijn.

Verschillende centraalstations hebben nog vaste week-maand- en jaartarieven voor gloeilampen van verschillende lichtsterkte. Deze abonnementslampen, ingevoerd om de aansluitingen te doen vermeerderen, zijn voor de centralen bijna altijd onvoordeelig. Dat de dure electriciteitsmeters er voor gemist kunnen worden is wel het eenige, wat er vóór spreekt. Het schijnt niet gemakkelijk een betere regeling te vinden. In de gastechniek heeft men over deze kwestie zich het hoofd niet gebroken, trouwens het gebied was niet zoo moeilijk te veroveren als voor de electrotechnici.

Enkele centralen gaan er toe over huisinstallaties te verhuren of wel deze kosteloos te maken. Zeer zeker zal dit het stroomverbruik in de hand werken. Er zijn toch velen, die opzien tegen de kosten van den huisaanleg of, in huurhuizen wonend, zich niet geroepen gevoelen daarin onkosten te maken, waarvan zij wellicht maar zeer kort zullen genieten. Den huisheeren laat het gewoonlijk koud, welk licht de huurders branden. Maar voor de exploiteerende maatschappij staat tegenover meerder stroomverbruik een vergrooting van kapitaal. Er zou in aansluiting hiermede in het algemeen ook nog wel gespaard kunnen worden in den huisaanleg zelve als deze in eenvoudige woningen meer opgevat werd als den gasaanleg, b.v. zonder afsluiters bij de deuren enz.

Behalve door de middelen ter bevordering van den bloei der centralen, dienen deze zelve voorzien te zijn van de allerzuinigst werkende machines, het geheel moet gemakkelijk zijn te overzien en te bedienen zonder dat te veel van het personeel wordt gevergd en in het algemeen moet de exploitatie zoodanig plaats hebben, dat een Kilowattuur zoo voordeelig mogelijk worde geproduceerd.

Er zijn enkele omstandigheden, die hiertoe medewerken. In voordeelige conditie zijn o. a. die centralen, welke slechts een deel van het etmaal stroom leveren en de kracht daarvoor ontleenen aan een bestaande fabrieksmachine, zooals b.v. te Vreeland en te Terborg. Deze toestand is voor kleine plaatsen niet ongunstig, het licht kan er goedkoop zijn; er staat echter tegenover, dat dagstroom wordt gemist en door een accident men van licht verstoken kan zijn, omdat een reserve van beteekenis niet voorhanden is.

In gunstige conditie kunnen ook centralen verkeeren, die een belangrijken verbruiker bezitten met veel branduren en een geregelde belasting; dit is o.a. het geval te Boxtel, waar het station en het emplacement veel en geregeld licht verbruiken.

Tegenover enkele gunstige staan echter vaak minder goede omstandigheden. De levering van stroom voor openbare verlichting is zelden voor de centralen van voordeel. Met een goedkoope straatverlichting wordt gewoonlijk de concessie betaald, de gemeenten besteden zelden daaraan veel geld. Electrische trams zijn in ons land nog geen afneemsters van stroom. Slechts in zeer weinig gevallen zullen in de gemeenten, die hier besproken worden, de kansen voor een electrische tram gunstig zijn of zal het mogelijk zijn een dergelijke tram te bouwen.

M.H. Wanneer ik samenvat wat ik in het voorgaande heb trachten uit te spreken, geloof ik te mogen zeggen:

dat verschillende oorzaken op dit oogenblik in ons land nog storend werken op den bloei der centralen in de kleinere gemeenten;

dat eenige daarvan zijn te verzwakken, zonder echter in belangrijke mate verbetering te brengen;

dat in hoofdzaak echter het publiek in die kleinere plaatsen moet worden doordrongen van de onmiskenbare voordeelen der electrische verlichting en krachtvoorbrenging;

dat de steeds toenemende meerdere behoefte aan licht, door het gebruik van krachtiger lichtbronnen moet worden benut, versterkt en aangekweekt;

dat dus meer propaganda moet worden gemaakt, waardoor de overwegende geldelijke bezwaren bij het publiek verdwijnen; dat zulks m. i. het best zal kunnen geschieden door een samenwerking der centralen, een samenwerking die telkens op verschillend gebied, onder verschillende omstandigheden tot gunstige uitkomsten heeft geleid, en ook ongetwijfeld, in dit geval zal leiden, tot wat wij wenschen moeten: een belangrijke toename der belasting van de centralen in de kleinere gemeenten.

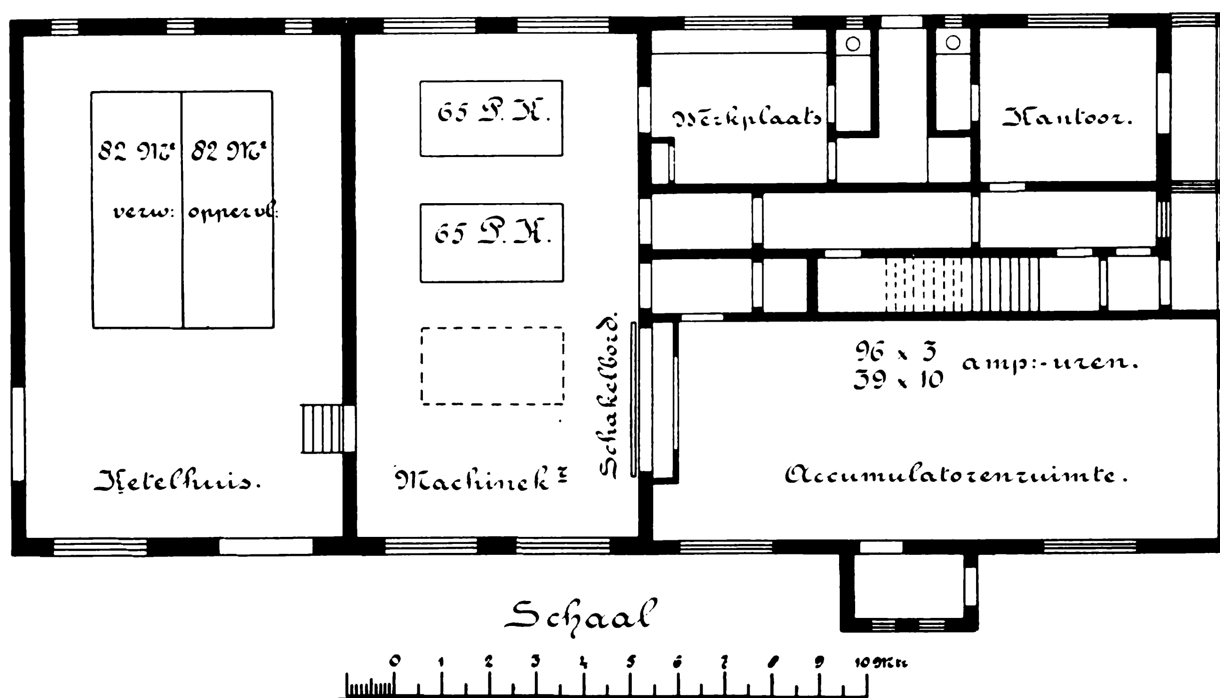


Fig. 1.

M.H. Ik zal u niet vermoeien met een beschrijving van de verschillende centraal-stations. Het meerendeel past gelijk gerichten stroom toe met 2 of 3 geleiders en een lampenspanning van 220 Volt. Waar groote uitgestrektheden, zooals in de Veenkoloniën en in Kennemerland van uit één centrale moeten worden bediend, is wisselstroom gekozen. Nog niet lang geleden heeft de heer VERHOECKX ons een interessante mededeeling gedaan over de installatie in laatstgenoemde streek.

Ik zal dus volstaan met een beschrijving van de centrale in Hilversum, die wij straks zullen bezichtigen.

Om u het orienteeren te vergemakkelijken heb ik een platte grond van het gebouw en een teekening van het net opgehangen. (Fig. 1 en 2).

In dien plattegrond liggen ketelhuis, machinekamer en accumulatorenruimte naast elkaar, verder volgen een werkplaats, een magazijn en een kantoor. Op de verdieping bevinden zich de woningen voor machinist en stoker. Het gebouw is ontworpen door den architect A. SALM G.Bz.

De beide de Naeyer-ketels, waterpijpketels, hebben een verwarmend oppervlak van 82 M². ieder; zij kunnen elk ongeveer 1200 Kgr. stoom per uur produceeren onder een

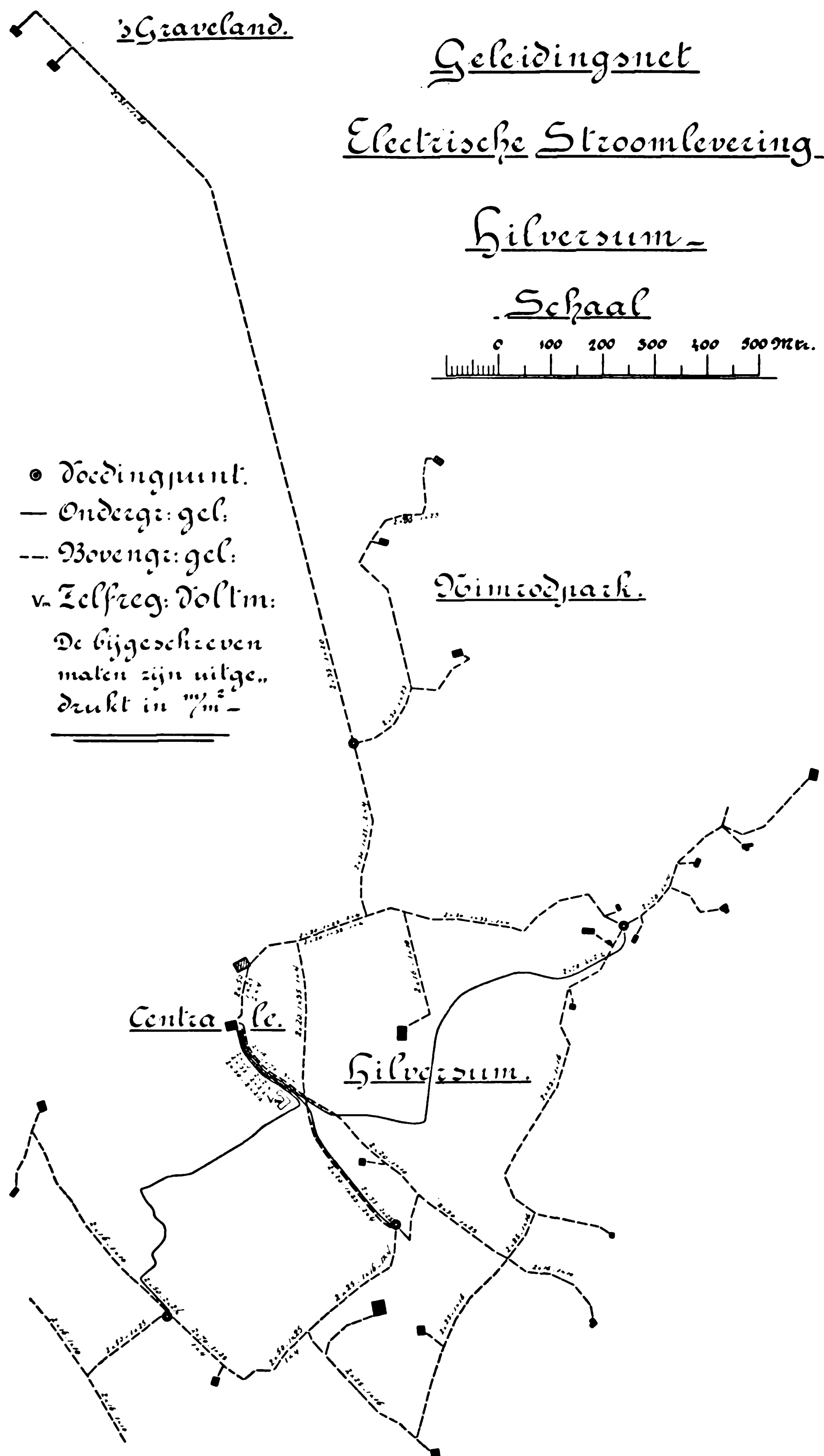


Fig. 2.

druk van 10 atm. Als resultaat van de beproeving dier ketels is gebleken, dat de verdamping een 7.4 voudige is. De voeding geschiedt door Marshpompen, een practisch en zuinig werkend Amerikaansch systeem van pompen, dat weinig plaats inneemt. Het voedingswater wordt gepompt uit een put van ongeveer 12 M. diepte door een zuig- en perspomp, gedreven door een electromotor. Dit water wordt opgevangen in een ijzeren reservoir, van waaruit de Marshpompen, na verwarming met den daaruit ontwijkenden afgewerkten stoom, het water persen in de ketels. Uit hetzelfde reservoir vloeit ook water naar de oliebaden der machines ter afkoeling er van.

3 resp. 10 uren. De glazen bakken zijn groot genoeg om de capaciteit op te voeren, voor een eventueele uitbreiding, tot 382 resp. 520 Ampère-uren.

Het schakelbord is overeenkomstig het hier hangende schakelingsschema fig. 3 ingericht. Ik maak er u opmerkzaam op dat door de toevoeging van twee omschakelaars, welke toevoeging later is geschied, de beide batterijhelften, zonder de polen om te keeren, verwisseld kunnen worden ook gedurende het bedrijf. Dit is gedaan om zooveel mogelijk de beide helften gelijkelijk te ontladen. Voor hetzelfde doel is de electromotor schakelbaar afwisselend op de eene en op de andere helft.

De beide batterijhelften moeten nl. altijd achter elkaar en

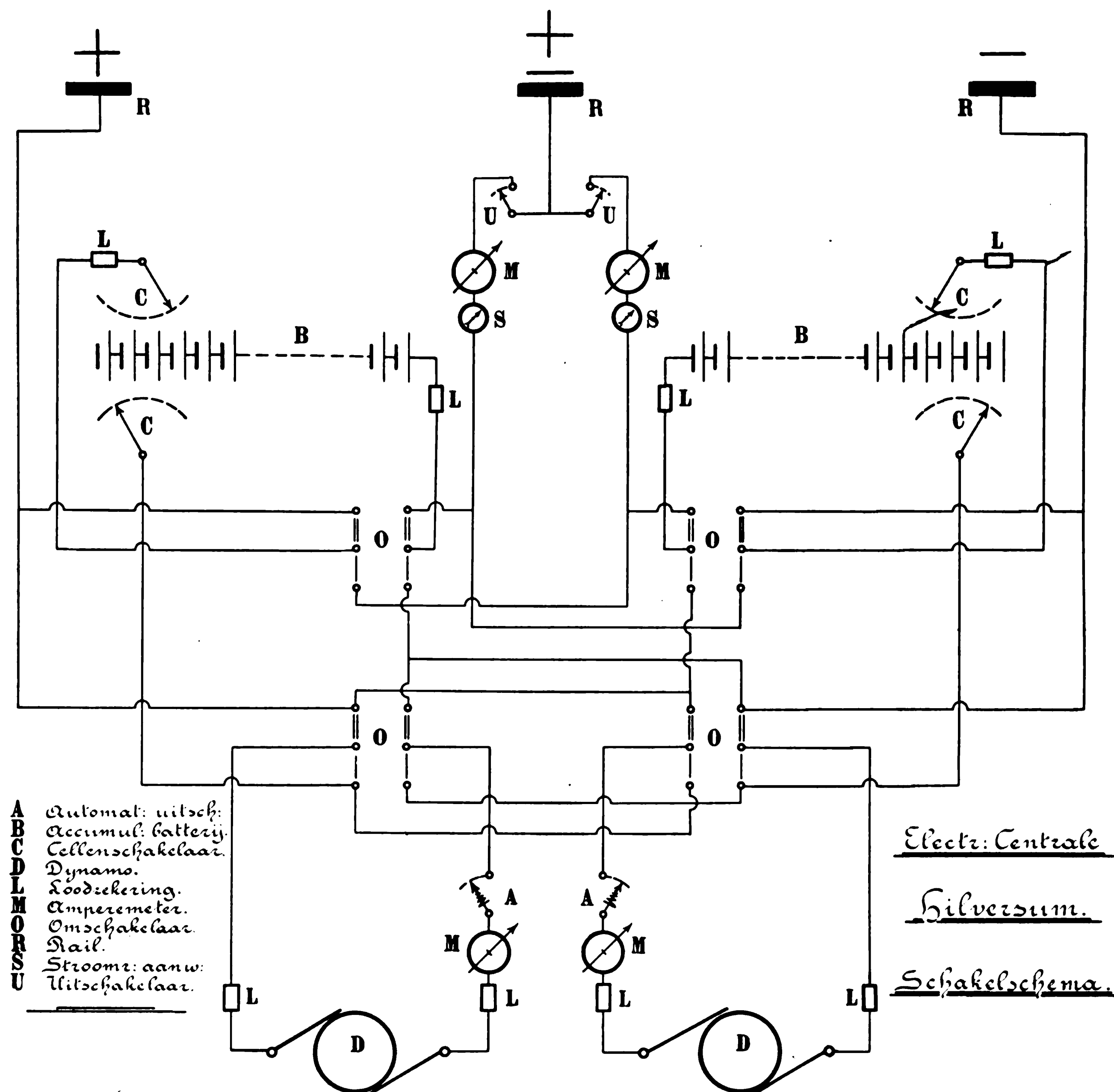


Fig. 3.

Deze verticale machines zijn van het type Carels te Gent. Er zijn 2 hoogedruk- en 2 lagedruk-cylinders, telkens liggen een hooge- en lagedruk-cylinder achter elkaar. Zij maken 520 omwentelingen per minuut en ontwikkelen dan bij 9 atm. ca. 65 Eff. P.K.; de direct aan deze machines gekoppelde dynamos geven bij volle belasting 40 Kilowatt nl. 450 Volt $\times$ 89 Ampère.

De machines werken zonder condensatie, de stoomverdeeler roteert door een tandradoverbrenging en maakt de helft der toeren van de krukas. Zij verbruiken bij volle belasting en 9 atm. overdruk per geïnd. P.K. 11,49 Kgr. stoom.

De batterij bestaat uit 270 Tudorelementen der Hagener Accumulatorenfabriek. De capaciteit bedraagt $96 \times 3 = 288$ resp. $39 \times 10 = 390$ Ampère-uren bij ontladingen in tegelijk geladen worden door de dynamos elk met 450 resp. 700 Volt spanning.

Een driegeleidersysteem met voorloopig vier voedingspunten zorgt voor de stroomverdeeling; de verbruiksspanning is 220 Volt tusschen den nulleider en ieder der buitenleiders. Naar drie voedingspunten wordt de stroom van uit de centrale ondergronds gevoerd, naar het vierde bovengronds. Van uit die punten heeft de verdeeling dan verder bovengronds plaats; de blanke nulleiders der feeders zijn ook bovengronds gespannen.

Bij de voedingspunten zijn Thomson-bliksemafleiders aangebracht en bovendien nog andere bij verschillende verbruikers, bij wie de afstand tot die punten vrij groot is.

De bovengrondsche geleidingen liggen op ijzeren ribben-

masten, de positieve en negatieve natuurlijk op isolatoren, die grootendeels een groene kleur hebben om het net zooveel doenlijk niet te doen opvallen. De nulleider, die met de aarde is verbonden, ligt onmiddellijk op het ijzer van den mast, met tusschenvoeging van lood voor het schuren, ter verkrijging van een goed aardcontact.

De ondergrondsche geleidingen zijn lang 2550 Meter, de bovengrondsche 9150 Meter, alles eenvoudige lengte.

Er is sprake van een vijfde voedingspunt te brengen in de kom der gemeente.

De centrale is ingericht volgens het ontwerp van de Compagnie Internationale d'Electricité te Luik, het net is uitgevoerd door de firma GEVEKE & Co. te Amsterdam. Wanneer belangstellenden nog meerdere inlichtingen wenschen, kunnen die waarschijnlijk het best ter plaatse gegeven worden. De heer VAN TIENHOVEN, directeur der Centrale en der Hollandsche Electriciteits Maatschappij, en ik stellen gaarne ons daarvoor beschikbaar.

De verlichting van den Rotterdamschen Waterweg.

Zooals mij uit inlichtingen van bevoegde zijde is gebleken, vereischen enkele cijfers, in *„de Ingenieur"* No. 44 medegedeeld omtrent de verlichting van den Rotterdamschen Waterweg, eenige rectificatie.

Licht A heeft een lens met 0.20 M. diameter, terwijl de in de 6ᵉ kolom van de tabel genoemde middellijnen van 1.25 M. en 0.75 M. moeten zijn resp. 1 M. en 0.50 M. Licht B is gaslicht — geen gasgloeilicht — ter sterkte van 5000 kaarsen. De intensiteit van licht D is 7000 kaarsen en de versterking in den sector 14000 tot 18000 kaarsen.

Behalve I_1 I_2 zijn sedert ook de vuurlijnen L_1 L_2 en O_1 O_2 verplaatst.

Raamsdonk. J. P. VAN VLISSINGEN.

Electrolytische beschadiging van buisleidingen door aardstroomen.

(Vervolg van bladzijde 731).

III. (*Slot.*)

Een der grondigste onderzoekingen van de schade door electrolyse aan waterleidingsbuizen is in den zomer van 1898 in Dayton verricht en in *„Engineering News"* van Oct. daaraanvolgend openbaar gemaakt. Verschillende gevallen van ernstige beschadiging kwamen aan het licht en het bestuur van de stads-waterleiding wenschte den omvang der schade zoo nauwkeurig mogelijk te leeren kennen.

Daartoe werden als experts benoemd de heeren: HAROLD P. BROWN, New-York, E. E. BROWNELL, Dayton en J. H. SCHAFFER, Pittsburg.

Het rapport dezer ingenieurs en dat van den heer CHAS. E ROWE, Secretaris van het bestuur der Daytoner waterwerken, zijn in druk verschenen en vormen een belangrijke bijdrage tot de ingenieurs-literatuur over dit onderwerp.

Algemeen wordt thans aangenomen, dat electrolytische werking overal optreedt, waar grondterugleiding voor sterke electrische stroomen wordt aangewend. De bewering der electrische tramwegmaatschappijen, dat dit niet het geval is, berust steeds op de onderstelling, dat de spoorstaven onderling goed geleidend verbonden zijn en dat een voldoende teruggeleider voor den stroom bestaat.

Het bewijs dat deze schade werkelijk daardoor optrad, moest dus door de benadeelde partij worden geleverd, en een onderzoek moest worden ingesteld, zooals in Dayton plaats vond.

Het feit, dat een electrische stroom door de hoofdwater- en gasbuizen gaat, kan gemakkelijk worden aangetoond door de meting van het spanningsverschil op verschillende punten, doordien men de eene pool van het instrument aan de hydranten, aan de brandkranen of aan de gasbuizen, en de andere pool aan de spoorstaven van de electrische trambaan bevestigt.

Onderstaand is een uittreksel uit het rapport van den Heer BROWN:

Er bestaat, zoo als bekend is, slechts daar een neiging van den electrischen stroom de buizen te vernielen, waar deze de buizen verlaat. In afgelegen stadswijken, waar de stroom van de spoorstaven op de buizen overgaat, of waar hij zonder verlies door de buizen gaat, zal geen electrolytische werking optreden.

Er is beweerd, dat electrolytische beschadiging in zekeren graad ook aan de loodverpakkingen der buizen, waarlangs de stroom loopt, zou optreden. De omvang dezer beschadiging is intusschen nog een betwist punt.

Het mag hier nogmaals worden vermeld, dat men beweerde, zoodra voor de eerste maal electrolytische beschadiging was ontdekt, dat dit nadeel door omkeering van den stroom opgeheven zou kunnen worden, d. w. z. daardoor, dat men de luchtlijn positief maakt. In een aantal gevallen werd dit middel beproefd, maar al spoedig bleek dat dit geneesmiddel eer nadeelig dan voordeelig was, want, in plaats van de electrolytische werking te voorkomen, werd zij eenvoudig naar een andere streek verplaatst, d. i. uit de buurt van het krachtstation naar verwijderde deelen der stad.

Waar ook de stroom van de buizen op de spoorstaven overgaat, is de stroomsterkte der buizen steeds grooter dan die der spoorstaven.

Overal werden de spanningsverschillen gemeten tusschen draad en spoorstaven, draad en buizen, buizen en spoorstaven.

Aan iederen hydrant langs de electrische banen werden deze metingen herhaald en wel afzonderlijke voor elk der vier spoorstaven van een dubbel spoor.

De Heer JAS. O. HANDY, Chefchemist in het Pittsburger beproevings-laboratorium, heeft de volgende analysen en uitkomsten volgens tabel I en II medegedeeld:

Tabel I.

	Niet beschadigde buis.	Beschadigde buis.	Incrustatie.
Phosphor	0.789	0.800	1.821
Zwavel	0.073	0.057	geen
Silicium	2 270	2.500	niet bepaald
IJzer	niet bepaald	niet bepaald	33.43
Gebonden koolstof . .	0.13	0.24	7.12
Grafitische „ . .	3.48	2.88	

	Alkalisch,	zoutbevattend
Aardbedding om de onbeschadigde buizen	0,016%	0,015
„ „ „ beschadigde „	0,032	0,810

„Men heeft beweerd, dat daar waar de spoorstaven door smeedbaar gegoten ijzeren laschplaten onderling verbonden waren, schadelijke werkingen der electrolyse niet plaats vonden. Een onderzoek daaromtrent in Februari 1898 over een gedeelte van Dayton ingesteld, bevestigde deze bewering geenszins, daar de vernietiging direct proportioneel is aan de spanning, die met den dagtijd wisselt. Om deze spanning nauwkeuriger te bepalen, werden tusschen twee hydranten langs de trambaanlijn, op verschillende afstanden waarnemingen verricht en wel gelijktijdig aan de vier verschillende spoorstaven, tegenover elken hydrant. Voor teruggeleider werd een geïsoleerde draad langs het droge straatplaveisel gebezigd. Daarbij bleek, dat de buizen het $^{19}/_{20}$ gedeelte van den totalen stroom en twee der spoorstaven $^{1}/_{20}$ deel leidden, terwijl de beide andere spoorstaven volkomen zonder stroom waren."

Het rapport besluit met een recapitulatie der resultaten en een berekening van de schade, welke uit de onderzoekingen was op te maken. Over de buizen, die neutraal of negatief ten opzichte der spoorstaven waren, is niets vermeld. De totale lengte der beschadigde buizen van 4—16″ diameter bedraagt *ca 14000 M.*

De spanning over deze lengte bedroeg van *0,3 tot 9 Volt* + ten opzichte van de spoorstaven.

Deze lengte is aldus te verdeelen:

Totale lengte van de hoofdbuizen, parallel loopende met de electrische trambaan	12500 M.
Lengte van 143 kruisende straten op 6 M. ter weerszijden geschat	858 „
112 Vertakkingen voor brandkranen ieder over 6 M. beschadigd	672 „
7 Vertakkingsbuizen voor brandputten ieder over 6 M. beschadigd	42 „
Te zamen . .	14072 M.

De onderstelling dat 6 M. buis aan beide zijden der tram-

Tabel II. *Werking der electrolyse op waterbuizen te Dayton.*

No.	Tijd der waarnemingen 1898.	Diameter der buizen in duimen.	Jaartal van de legging.	Afstand van de spoorstaven in voeten.	Geaardheid van den bodem.	Volt ten opzichte van de spoorstaven.	*Aanmerkingen.*
1	11 Juli 4.45 u. namidd.	6	1874	$3^1/_2$	Vochtig kiezelzand.	+ 9	Teerbedekking beschadigd, ijzerdikte van $^1/_2$" op $^3/_8$" verminderd. IJzer ontkoold.
2	11 » 5.00 » »	6	»	4	» »	+ $5^1/_2$	Ongeveer als No. 1; een looden buis bijna geheel verteerd.
3	11 » 5.30 » »	6	»	4	» »	+ 9	Buis zeer sterk beschadigd.
4	12 » 2.20 » »	4	1888	4	» »	± 0	Buiten invloed van den stroom. Deklaag onbeschadigd, geen bodemneerslag.
5	13 » 5.00 » »	6	1893	$4^1/_2$	» »	+ $4^1/_2$	Gevlekt, sterk ingevreten; moest spoedig verwisseld worden.
6	15 » 5.00 » »	6	»	6	» »	+ $3^1/_2$	Deklaag sterk beschadigd, duidelijke blijken der electrolytische werking.
7	15 » 5.00 » »	4	»	7	» »	+ $4^1/_2$	Juist als No. 6.
8	15 » 5.00 » »	6	»	5	» »	+ 4¼	Buis ingevreten van $^1/_8$ tot $^3/_{16}$".
9	15 » 5.00 » »	4	»	4	» »	+ 2¼	Deklaag sterk beschadigd, buis ca. $^1/_{16}$" ingevreten.
10	15 » 5.00 » »	6	»	7	Droog »	+ 1¾	Deklaag deels beschadigd en sporen der electrolytische werking.
11	15 » 5.00 » »	4	»	4	Goed »	+ 2	Juist als No. 10.
12	15 » 5.00 » »	12	»	$3^1/_2$	Vochtig »	+ 1 (*)	Zeer weinig ingevreten.
13	15 » 5.00 » »	10	»	4	Goed »	— 5	Volkomen onbeschadigd; deklaag absoluut niets geleden.
14	16 » 5.00 » »	12 Gas en 6 water	»	—	—	—	Intact, voor electrolytische proef gelegd.
15	16 » 5.00 » »	6	1893	4	Goed »	+ 2	Deklaag beschadigd, buis zwak ingevreten.

(*) Bij geringer lading neutraal.

baan is beschadigd, is gebaseerd op het feit, dat bij opgravingen over dezen afstand kleine electrolytische beschadigingen aan de buizen waarneembaar waren. Zooals reeds vermeld is, zijn slechts aan de buizen in de nabijheid der spoorstaven waarnemingen verricht, maar het is niet onmogelijk dat de stroom, den geringsten weerstand biedenden weg kiezende, ook andere buisleidingen volgt en dat de waterbuizen dan positief tot de betreffende gasbuizen worden. Het is aangetoond, dat distributie-leidingen circa 400 M. buiten de grenzen van het bedreigde gebied, beschadiging hadden ondergaan.

Alle gegevens tijdens den duur der onderzoekingen kwamen onderling overeen en daar alle bijomstandigheden er toe bijdroegen gemiddelde waarden te verkrijgen, zijn ook de cijfers in de tabellen geenszins als overdreven te beschouwen.

De Heer Chas. E. Rowe, Secretaris van de waterwerken, eindigt zijn rapport als volgt:

„De schade ontstaat alleen aan stadseigendom, waarin begrepen zijn de hoofdlijnen der buizen en brandkranen. Op het groote gevaar bij een brand moet worden gewezen, gedurende de vervanging der buizen, welke arbeid weken vorderen kan. In bijgaande schadebegrooting is verder niet opgenomen de directe schade door de buitendienststelling van hydraulische elevators, van watermotoren en ander waterbedrijf. Er zijn 110 consumenten met buizen van 50 tot 150 mM. diameter, welke laatsten eveneens aan het vernielingsproces onderworpen zijn. In hetzelfde gebied liggen voorts nog 1419 leidingen voor drinkwater in woonhuizen en andere looden buizen van 13—38 mM. diameter.

De gemakkelijkheid der vernietiging verhoudt zich bij gegoten ijzer, welijzer, lood als 1 : 3 : 7".

Daarom werden de huisleidingen en vertakkingen spoediger beschadigd dan de hoofdleidingen. Wegens de mindere wanddikte en het materiaal moesten de distributie-leidingen reeds meermalen vervangen worden, voordat de hoofdleidingen voor de eerste maal vernield waren.

Vele buizen liggen juist tusschen de spoorstaven der electrische baan, waardoor daarenboven de vervanging van alle aansluitingen aanzienlijk bemoeilijkt en duurder wordt.

De kosten voor de vernieuwing van alle buizen in het bedreigde gebied, zullen ongeveer f 240.000 bedragen.

5700 M. buizen bezitten een spanning van 2 tot 9 Volt positief. Van alle buizen, die vervangen werden, waren de, door electrolyse beschadigde, in 4 jaren 50 % slechter geworden. Nieuw gelegd en beproefd weerstonden zij een druk van *21 K.G. per cM².*; nadat zij echter vier jaren aan een electrische spanning van *4.5 Volt* waren blootgesteld, begonnen zij reeds bij een drukking van *10.5 K.G. per cM².* lek te worden. Door de onderzoekingen is het duidelijk aangetoond, dat de physische toestand der buizen nauwkeurig overeenkomt met de stroomspanning, waaraan zij blootgesteld waren.

Bij 4.5 Volt bleek het, dat een buis van 150 mM. in 5 jaren onbruikbaar was geworden. Bij zwakkeren stroom is de duur der buizen overeenkomstig grooter.

Daar het feitelijk is geconstateerd, dat alle tot de spoorstaven positieve buizen beschadigd waren en dat de oorzaak daarvan niet werd opgeheven, daar het voorts is aangetoond, dat de waterbuizen als teruggeleider voor den electrischen stroom dienden, een doel waartoe zij niet waren bestemd, blijft slechts over, dat het bestuur van de waterleiding tracht restitutie voor de geleden schade te verkrijgen en aan de trambaanmaatschappij de verplichting oplegt, in het vervolg de waterbuizen niet meer als teruggeleider te doen dienen.

8500 M. waterbuizen leiden een stroom van + 0.3 tot 1.75 Volt. Maar minstens daar waar de spanning + *2 tot 9 Volt.* bedraagt, verkeeren de buizen in een zeer gevaarlijken toestand en zouden, als zij bij brand aan een druk van *7 K.G. per cM².* blootstonden, spoedig bersten. Het is gebleken, dat de dek- of teerlaag vroeger in staat was de buizen tegen nadeelige invloeden te beveiligen, terwijl de nu optredende in staat zijn haar te vernielen. Als de deklaag afbladert tengevolge van electrolyse dan zijn de buizen spoedig onbruikbaar.

Ten slotte stelt de heer Rowe de volgende vragen:

1°. Zullen de beschadigde buizen onverwijld vernieuwd worden, of wil het gemeetebestuur wachten tot een onheil hem daartoe dwingt?

2°. Zullen de pompwerktuigen, bij het tegenwoordige systeem van directe drukking al of niet beschadigd worden, als plotseling een der groote hoofdbuizen springt?

3°. Als nieuwe buizen gelegd worden, ter vervanging der beschadigde, en de stroom van deze buizen niet verwijderd gehouden of neutraal gemaakt wordt, verkeeren deze laatste dan onder gunstiger omstandigheden of zullen zij eveneens aan vernieling zijn prijsgegeven?

Het origineel is vergezeld van een uitvoerige begrooting voor de vervanging der beschadigde buizen, inclusief de vereischte nieuwe bestrating, voor zooverre deze het stadsbestuur ten laste komt.

E. E. Brownell (1) zegt, dat in Dayton de dwarsverbinding der electrische tramwegrails, als deze werkelijk voorhanden zijn, in het algemeen niet aan het doel beantwoorden, want de spanningsverschillen tusschen 2 spoorstaven be-

(1) Novembernummer van *Water and Gas Review* 1898.

dragen dikwerf *tot 4 Volt*, terwijl de stroom op enkele punten in de eene spoorstaaf + en in de andere — is!

De beschadiging aan de waterbuizen woekert van dag tot dag voort; ernstig gevaar is te duchten als niet direct veiligheidsmaatregelen getroffen worden.

De lekkages der gasbuizen, door electrolyse vernield, zullen bij ontgravingen het leven der arbeiders ernstig bedreigen. BROWNELL *raadt alle particulieren aan, alle gasleidingen bij de vertakkingen in de kelders te ventileeren.*

Bovengenoemd spanningsverschil tusschen 2 spoorstaven is voldoende om een paard, dat beide rails tegelijk aanraakt, te doen struikelen of vallen.

Ook als men zou willen afzien van alle vergoedingen door de tramwegmaatschappijen wegens de belangrijke schade aan waterbuizen, dan moet er althans streng op worden gelet, dat niet voortdurend nieuwe beschadiging bij de oude wordt gevoegd. Iedere dag, dat zij langer wordt geduld, vergroot haar ook in een geometrische progressie.

In het Novembernummer van „*Water and Gas Review*" 1898 schrijft de heer J. H. SCHAFFER over het behandelde onderwerp het volgende:

15 Onderzoekingen aan waterbuizen hadden plaats.

11 Juli 1898.

1. Een buis van 150 mM. en een van 250 mM. diam. gelegd in 1874 en 1888, 1,07 M. van den onderkant der spoorstaven verwijderd; bedding in vochtigen bodem. Een groot deel der buisoppervlakte was met kuiltjes of gaatjes van 3 tot 8 mM. diepte bezaaid. De teerlaag was vernield. De wanddikte der buizen, oorspronkelijk 13 mM., was tot 10, hier en daar tot 4 mM. gereduceerd. Het ijzer was in den omgevenden bodem verspreid en niet, zooals gewoonlijk, in den vorm van roest op de buizen blijven vastzitten. Het lood in de verbindingen was eveneens aangetast en vertoonde sporen van lekken. Het spanningsverschil was 9 Volt positief ten opzichte van de spoorstaven.

11 Juli 1898.

2. Een buis van 150 mM. diam. 1,22 M. van de spoorstaven, met 5,5 Volt + tot de rails, was electrolytisch vernield. Een looden buis op hetzelfde punt was volkomen verteerd.

11 Juli 1898.

3. Een buis van 150 mM. 1,22 M. van de spoorstaven met 9 Volt + diam. was sterk beschadigd.

12 Juli 1898.

4. Een buis van 100 mM. diam. op een diepte als bij no. 1, maar in het niet bedreigde district. Deklaag: onbeschadigd. Buis, intact, metaalglans bij bewerking met de vijl. Niet het geringste spoor van invreting. De buis lag 24 jaren in den grond! Vastheidsproeven gaven aan: 1125 K.G. per cM^2. langs, 127 K.G. per cM^2. dwars.

13 Juli 1898.

5. Een buis van 150 mM. diam., 1.37 M. onder de spoorstaven. Bodem: als boven; 4 jaren in den grond en even zoolang aan electrolytische wegtering blootgesteld. Men vond een grafietachtige geaardheid van het metaal, en kuiltjes ten naastenbij tot de volle ijzerdikte, over een groot deel van de buis verspreid. Bij de proef lekte de buis op verschillende plaatsen bij een druk van 11 K.G. per cM^2. De vastheidsproef gaf aan 11425 ℔ langs en 1085 dwars per vierk. duim. Men zag dat de buis niet lang meer dienst had kunnen doen. De bodem om de buis was tot op een afstand van 40—100 mM. bedekt met ijzer. Spanningsverschil $4^1/_2$ Volt +.

13 Juli 1898.

6. Een buis van 150 mM. diam.; dezelfde bodem; 1.80 M. van de rails verwijderd (loodrecht); in 1893 gelegd; deklaag totaal vernietigd; buis ingevreten, maar voor het gebruik nog niet gevaarlijk. Spanningsverschil 3.5 Volt +.

14 Juli 1898.

7. Een buis van 100 mM. diam., 2.13 M. van de spoorstaven. Bodem als vroeger. Spanningsverschil 4.5 Volt +. Toestand als boven.

14 Juli 1898.

8. Een buis van 150 mM. diam., 1,50 M. van de spoorstaven. Een 3—5 mM. dikke grafietachtige laag over de buis, waarvan het oppervlak, tot aan de vermelde diepte, totaal vernietigd is. De omliggende steenen en bodem waren met ijzer bedekt. Spanningsverschil $4^1/_4$ Volt +.

15 Juli 1898.

9. Een buis van 100 mM. diam. 1.20 M. van de spoorstaven. Bodem als boven, vochtig. Deklaag vernield. Oppervlakte van het ijzer in een zwart poeder omgezet tot 1—2 mM. diepte. Spanningsverschil $2^1/_4$ Volt +.

15 Juli 1898.

10. Een buis van 150 mM. diam., 2.13 M. van de spoorstaven. Bodem: droog. Deklaag: ten deele beschadigd. IJzer: lichte invretingen. Spanningsverschil $1^3/_4$ Volt +.

15 Juli 1898.

11. Een buis van 100 mM. diam. 1.20 M. van de spoorstaven. Buis als No. 10. Spanningsverschil 2 Volt +.

15 Juli 1898.

12 Een buis van 300 mM. diam., 1,06 M. van de spoorstaven. In vochtigen bodem. Buis: zwak ingevreten. Spanningsverschil 1 Volt + tot O.

15 Juli 1898.

13. Een buis van 250 mM. diam. Spanningsverschil 5 Volt —. Goede grond. 1,20 M. van de spoorstaven. Volkomen onbeschadigd, buis zoowel als de deklaag.

16 Juli 1898.

14. Een buis van 150 mM. diam. 1,20 M. van de spoorstaven. Spanningsverschil 2 Volt +. Goede bodem. Deklaag beschadigd, de buis zwak ingevreten.

Wij moeten er aan herinneren, dat de geheele buis niet doorgevreten behoeft te zijn, om haar onbruikbaar te maken; reeds een defect op een enkel punt is daartoe voldoende. Als de dek- of verflaag aangetast of beschadigd is, dan baat het niet meer den electrischen stroom af te leiden, omdat nu ook zonder verdere electrolyse de buis aan wegtering bloot staat, en het ijzer voor de lucht en de vochtigheid toegankelijk is geworden, terwijl in het andere geval haar duurzaamheid bijna onbegrensd zou zijn.

Besluit.

Ik trof een groot aantal zoodanig beschadigde buizen in het bedreigde gebied aan, dat met de vernieuwing onverwijld moet worden aangevangen.

Voor haar verderen duur neem ik niet de minste verantwoordelijkheid op mij."

Mülheim a/d Ruhr. J. L. TERNEDEN.

Verslag van de Commissie, belast met het afnemen van de praktische instrumentmakersexamens van de Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker te Leiden in 1901.

1. De Commissie, die zich op uitnoodiging van het Bestuur der Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot instrumentmaker te Leiden heeft belast met het afnemen van de praktische instrumentmakersexamens in 1901, was samengesteld uit de Heeren:

Dr. P. J. KAISER, verificateur van 's Rijks zee-instrumenten te Leiden, voorzitter;

Dr. L. H. SIERTSEMA, conservator aan het Natuurkundig Laboratorium te Leiden, secretaris;

J. J. CURVERS, chef-instrumentmaker ter herstellingswerkplaats der Rijkstelegraphie te 's Gravenhage;

G. J. FLIM, chef eener instrumentmakerswerkplaats in het Natuurkundig Laboratorium te Leiden;

J. DE GROOT, gepens. onderopzichter aan 's Rijks Constructiewerkplaatsen te Delft;

C. W. KOUW, chef eener instrumentmakerswerkplaats in het Natuurkundig Laboratorium te Leiden;

C. LÖSCHER, oppertorpedomaker der Kon. Ned. Marine te Amsterdam;

D. A. VONK, Chef eener instrumentmakerswerkplaats in het Natuurkundig Laboratorium te Groningen;

D. DE WOLFF, chef eener instrumentmakerswerkplaats van de firma P. J. KIPP & Zn. te Delft.

2. Op den 26 Juni 1901 vergaderde deze commissie tot het bespreken van de regeling van het examen en het vaststellen der op te geven werkstukken.

Bij het bestuur der Vereeniging hadden zich naar aanleiding van geplaatste advertentiën aangegeven:

13 candidaten voor het diploma van eerstbeginnend instrumentmaker;
3 „ „ „ „ „ natuurkundig instrumentmaker;
1 candidaat „ „ „ „ werktuigkundig instrumentmaker.

De tijd van het examen op eene week stellende, bleek het mogelijk ze allen te gelijkertijd te laten werken in de werkplaatsen van het natuurkundig laboratorium. Voor deze examenweek werd gekozen die van 19—24 Augustus.

Als werktijden werden aangenomen de uren 8—12 en 2—6 uur.

Bepaald werd dat voor het toezicht en de regeling van het werk zullen zorg dragen doorloopend de heeren Kouw en Flim, terwijl verder steeds twee der overige commissieleden aanwezig zullen zijn.

Voor het examen als eerstbeginnend instrumentmaker werden de volgende werkstukken gekozen:

1. Een *palmhouten kern voor een draadklos* draaien uit de hand, op stalen spil, naar gegeven model en maten.
2. Een eind geelkoperen *buis* maken door omzetten van plaat en *soldeeren met koper*.
3. Een *schietlood* van geelkoper, met stalen punt, naar gegeven model en maten. Vernissen.
4. Een *draadklem* van geelkoper, met geelkoperen schroef, en een stalen dito met twee moertjes, naar gegeven model en maten. Verniste gietstukken van geelkoper worden aan de deelnemers verstrekt.
5. Een *stroomsluiter* van geelkoper op eboniet (twee blokjes met stop), naar gegeven model en maten. Vernissen.
6. Drie verschillende *supportbeitels*.

Voor het diploma als werktuigkundig instrumentmaker werd aangenomen een werkstuk uit staal, bestaande uit eene buis, waarin een blokje door een schroef met vijfvoudigen draad kan worden verschoven. Alle benoodigde boren, beitels en tappen zelf te vervaardigen.

Voor het diploma als natuurkundig instrumentmaker werd opgegeven een micrometer.

Van deze werkstukken werden aan de deelnemers werkteekeningen (lichtdrukken) verstrekt. Bovendien mochten zij bij het begin van het werk de modellen bezichtigen.

De heeren Prof. J. A. Snijders Czn. en J. J. W. van Loenen Martinet, die de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Inst. van Ingenieurs bij deze examens vertegenwoordigden, hadden tegen deze opgaven geene bezwaren.

3. Aan deze werkstukken werd daarop in de aangegeven week geregeld doorgewerkt door 15 van de 17 candidaten. Een der candidaten voor het examen als natuurkundig instrumentmaker had kennis gegeven, dat hij verhinderd was te komen, terwijl een der deelnemers voor het examen als eerstbeginnend instrumentmaker zich den eersten dag terugtrok, daar hij zich blijkbaar in den aard van het gevraagde werk geheel had vergist. Van het aantal uren aan elk werkstuk besteed, werd aanteekening gehouden.

4. De vergadering der examen-commissie tot bespreking van den uitslag op 4 September 1901 werd bijgewoond door alle leden en door de heeren gedelegeerden der Vakafdeeling voor Electrotechniek, van welke Prof. Snijders, wegens verhindering, vervangen werd door den heer G. van Swaay.

Eerst werd behandeld het werk voor het diploma als eerstbeginnend instrumentmaker. Het bleek dat slechts enkele candidaten er in geslaagd waren de opgegeven werkstukken geheel te voltooien. De overigen hadden echter allen eene voldoende hoeveelheid werk afgeleverd om daarnaar hunne bekwaamheid te beoordeelen.

De opgegeven werkstukken zijn zoo eenvoudig, dat iemand die bankwerken, draaien en metaalbewerken geleerd heeft allicht zou denken, dat hij ze naar eisch zou kunnen vervaardigen. Bij de beoordeeling kwam het er dus hoofdzakelijk op aan na te gaan of de werkstukken zoo bewerkt zijn, als men dit in het instrumentmakersvak verlangt. In dit opzicht was ook het aantal uren, dat er aan besteed is, van beteekenis.

Na uitvoerige bespreking van elken candidaat afzonderlijk kwam de commissie eenstemmig tot het resultaat, dat het diploma aan allen kon worden toegekend, op één na, op wiens werk, ondanks het groot aantal uren daaraan besteed, te veel viel aan te merken.

De namen der geslaagden volgen hier in alphabetische volgorde. Eenige bijzonderheden omtrent hun leeftijd en opleiding zijn tevens daarbij vermeld.

	Geboren.	Ambachts-school.	Instrument-makerswerkplaats.
Q. A. D. Emmen	Febr. 1881	Rotterdam	$3^1/_4$ jaar.
A. N. Evers	Oct. 1877	—	$3^1/_4$ „
W. Hartevelt	Aug. 1882	Leiden	$2^1/_2$ „
A. G. H. Kuiper	Febr. 1883	Leiden	3 jaar
J. Kunnen	Dec. 1880	Assen (leerlingstelsel)	2 „
H. J. W. Mens	Dec. 1883	Leiden	$1^1/_4$ „
J. G. M. van Rijn	Nov. 1882	Amsterdam	$2^1/_2$ „
H. C. A. van Someren	Febr. 1882	den Haag	$2^1/_2$ „
J. Tijssen	Maart 1881	Alkmaar	$2^1/_2$ „
H. W. Wolff	Jan. 1882	—	$3^1/_4$ „
H. Woud	Dec. 1882	den Haag	$2^1/_2$ „

De candidaten voor het diploma als natuurkundig en als werktuigkundig instrumentmaker kwamen daarna in behandeling. Op hun werk waren vele en ernstige aanmerkingen te maken, zoodat met het oog op de hooge eischen, die aan dit werk moesten worden gesteld, deze candidaten moesten worden afgewezen. Wel gaf het werk van eenigen van hen bewijs van goeden aanleg, zoodat ze na voortgezette oefening een volgenden keer zeker wel succes zullen kunnen hebben. Geen van hen was er in geslaagd zijn stuk geheel af te werken.

5. Over het algemeen, bleek dat een tijd van eene week voor deze laatste examens wel wat kort is om een werkstuk, waarnaar de candidaat goed kan worden beoordeeld, geheel te voltooien. Het zou misschien overweging verdienen een volgenden keer dezen tijd langer te stellen.

Namens de Commissie,

P. J. Kaiser, *Voorzitter.*
L. H. Siertsema, *Secretaris.*

BOEKBESPREKING.

De Gas- en Waterfitter. *Weekblad voor aanleggers van Gas- en Waterleidingen, Loodgieters, Zinkwerkers, Koper- en blikslagers, Handelaren in Gas- en Waterleidingsartikelen.*

Bij den uitgever J. R. A. Schouten te Amsterdam verscheen den 15den November het eerste nummer van dit nieuwe weekblad, onder redactie van L. M. B. Oomen. Blijkens het „Woord ter inleiding" stellen redactie en uitgever zich ten doel aanleggers van gas- en waterleidingen, loodgieters, kopersiagers enz., zoowel patroons als gezellen geregeld op de hoogte te houden van ontdekkingen, uitvindingen en verbeteringen, die op hun vak betrekking hebben. Zij zullen trachten dit doel te bereiken o. a. door: hoofdartikelen, een rubriek practische wenken, beschouwingen door mannen van het vak, verslagen van gehouden vergaderingen van vak-vereenigingen, enz.

In dit eerste nummer vindt men een artikel over de eigenschappen en het gebruik van zink, mededeelingen over spekstenbranders en over de oorzaken van het geruisch in de waterleiding, verder het eerste gedeelte van een artikel „de Sanitaire opmerker", waarin een overzicht zal worden gegeven van de meest doeltreffende sanitaire artikelen, en, wat ons vooral zeer nuttig toeschijnt, gewezen zal worden op de vele gebreken, die waterleiding en rioleering kunnen aankleven — zoo wordt in dit artikel bijv. in een figuur duidelijk gemaakt hoe de afvoer van afvalwater *niet* behoort te geschieden — daarna korte mededeelingen over verschillende branders, verbeterde gloeikousjes enz. en ten slotte eenige practische wenken betreffende de samenstelling van verschillende legeeringen, het ontdooien van bevroren pompen, het herstellen van gummislangen, enz.

De artikelen zijn bevattelijk van stijl zoodat zij ook voor minder ontwikkelden begrijpelijk zijn.

Wij wenschen den redacteur en uitgever succes toe.

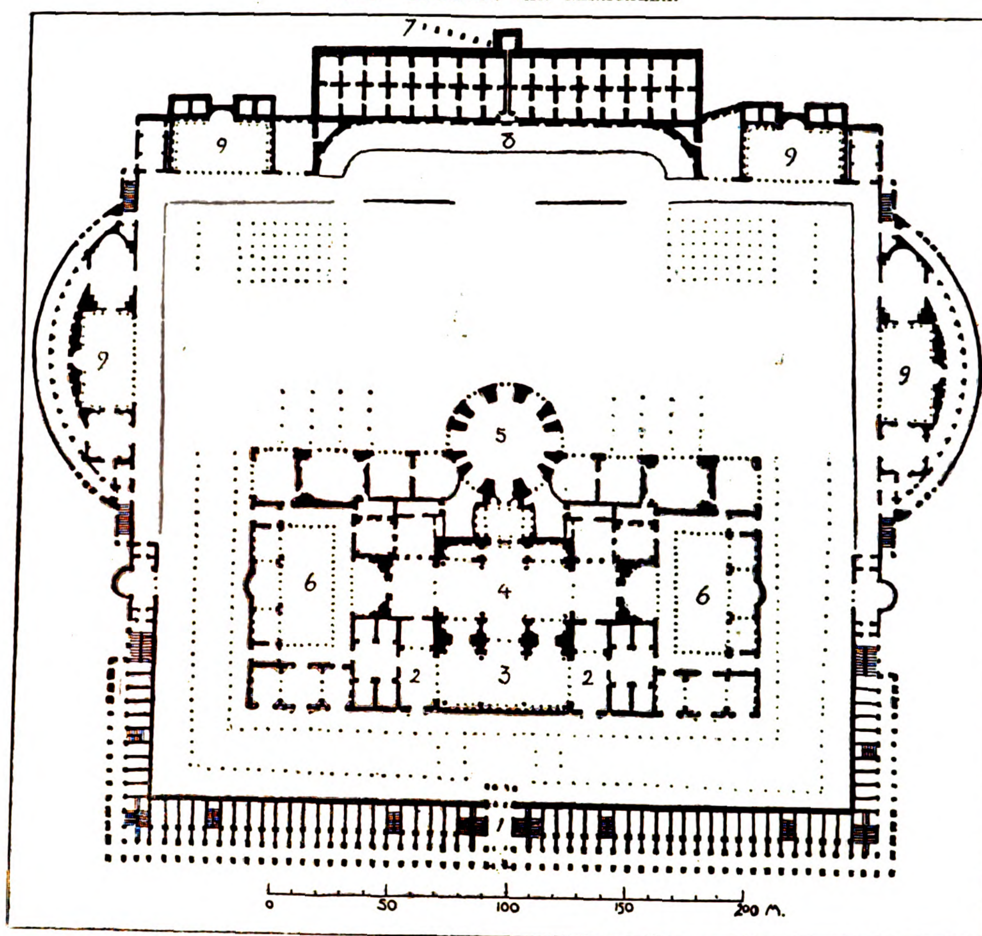
H.

Bouwstijltypen, geteekend door J. H. W. Leliman, B. I.
(*Met afbeeldingen*).

De Bouwkundig-Ingenieur J. H. W. Leliman heeft een werkje samengesteld, dat op beknopte wijze een aantal schetsteekeningen bevat, die kunnen dienen tot toelichting van de dictaten van de in de Bouwkunst studeerenden aan de Polytechnische School.

Behalve naar eenige teekeningen van de hand des heeren Leliman's vader, zijn de plaatjes meerendeels uitgevoerd naar reisschetsen, afgewisseld door teekeningen van plattegronden en

ROME. THERMEN VAN CARACALLA.



1. Hoofdingang. 2. Vestibulen. 3. Frigidarium (koudwaterbad). 4. Hepidarium (warmeluchtbad). 5. Caldarium (warmwaterbad). 6. Zuilenhof. 7. Waterleiding en reservoir. 8. Stadion. 9. Zalen.

Fig. 1.

aanzichten, die, hoewel als schetsen behandeld gebleven, door groote klaarheid uitmunten.

Bij slechts enkele werd de schaal aangegeven; het komt ons voor dat voor het beoogde doel, het inschrijven van eenige hoofdmaten welkom ware geweest.

KONSTRUCTIESTELSEL DER THERMEN VAN CARACALLA.

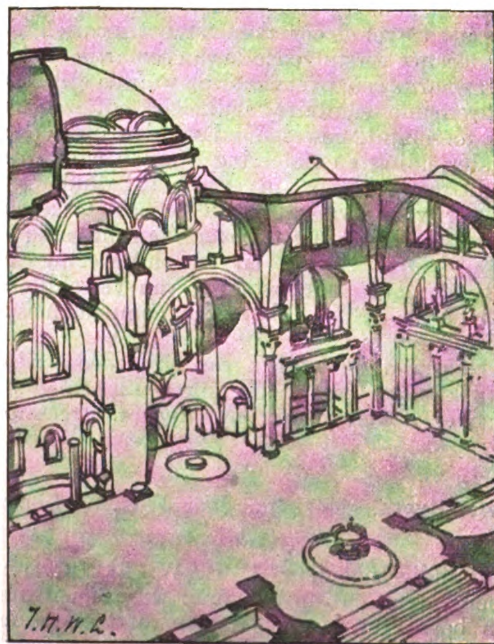


Fig. 2.

KONSTANTINOPEL. AYA SOPHIA. GEWELFSCHEMA.

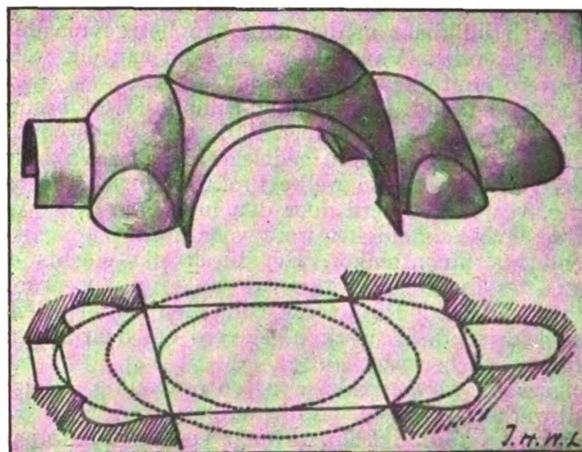


Fig. 3.

De afbeeldingen van de reisschetsen zijn beurtelings reproductieën naar aquarellen, of naar pen- en potloodteekeningen, die zakelijk en duidelijk zijn in elkaar gezet en bij een vereenvoudigde opvatting en vlotte bewerking, bouwwerk of fragment in geheel zijn logisch samenstel en kleurwerking aangeven.

De heer LELIMAN bezit in groote mate de gave in zijn schetsen alle overtolligheden weg te laten en hetgeen hij te zien geeft een suggestie te doen zijn van een voltooid geheel.

Als de plaatjes werkelijk, gelijk de bedoeling van den vervaardiger is, in diktaten geplakt, als illustraties zullen dienst doen bij den betreffenden tekst, dan zal, hopen wij, menige stu-

LE MANS. KOORAANZICHT DER KATHEDRAAL.

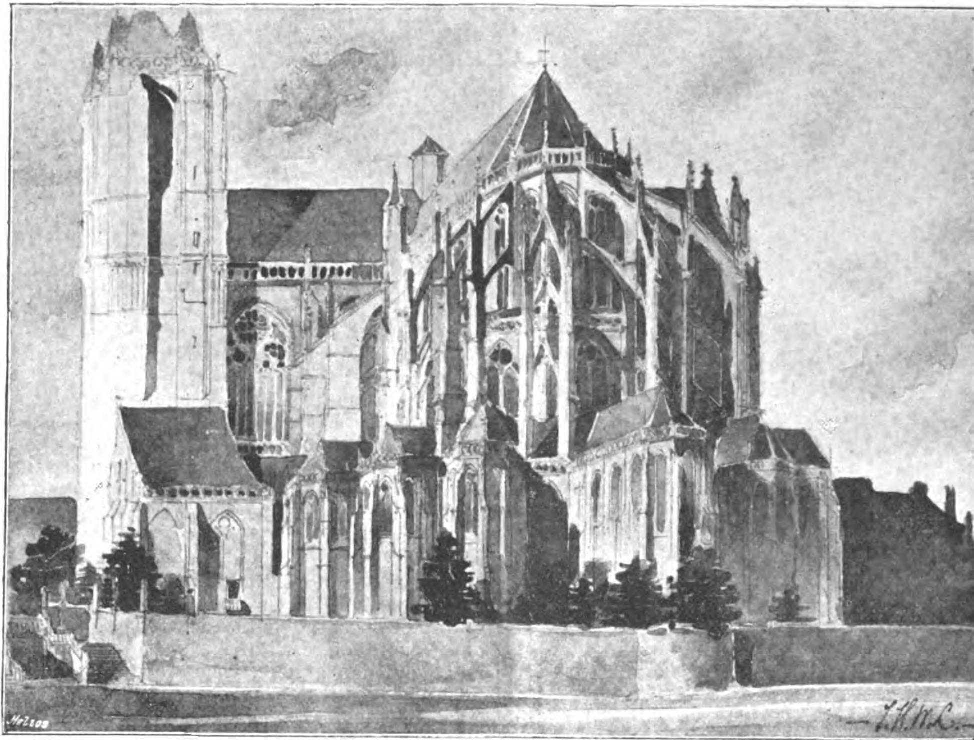


Fig. 6.

MIDDELBURG. WOONHUIS.



Fig. 7.

KONSTANTINOPEL. AYA SOPHIA. PLATTEGROND.

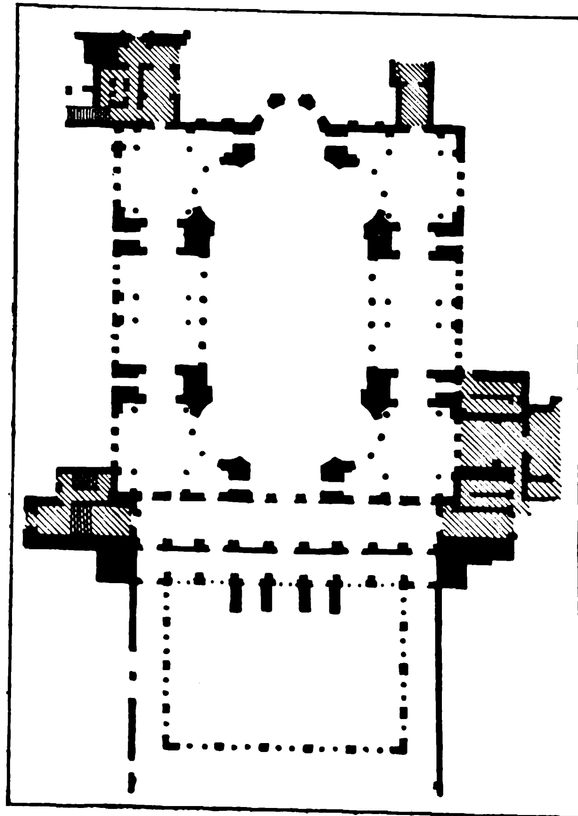


Fig. 4.

dent zich opgewekt gevoelen tot het maken van schetsen, die hem, behalve in zijn studietijd, ook later van zooveel nut zullen zijn, en dan zal de heer LELIMAN de voldoening hebben hiertoe door zijn boekje te hebben medegewerkt.

Wij wenschen het werkje een ruim succès toe, ten volle verdiend ook door den uitgever, den heer J. WALTMAN Jr.,

KONSTANTINOPEL. AYA SOPHIA.



Fig. 5.

te Delft, die voor de keurige uitvoering zorg droeg. Wij geven hier als proeve van bewerking bovenstaande afbeeldingen.

K. SLUYTERMAN.

UIT ONS PARLEMENT.

Onteigening voor spoorwegen.

In nos 20 en 26, blz. 337 en 438, werd een en ander medegedeeld betreffende de verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van een spoorweg Zwolle—Mariënberg, zijnde het eerste deel van den locaalspoorweg Zwolle—Delfzijl, met zijtakken Mariënberg—Almelo en Gasselternijeveen—Assen, waarvoor aan de N.O. Locaalspoorweg Mij. concessie is verleend voor aanleg en exploitatie.

Thans is een wetsontwerp ingediend met hetzelfde doel voor de gedeelten Almelo—Marienberg en Marienberg—Coevorden.

De bezwaren tegen het plan van aanleg dier lijnen bepalen zich in hoofdzaak tot af te snijden middelen van gemeenschap en afwateringsquaesties, waarmede, volgens de Memorie van Toelichting, bij de uitvoering der werken kan worden rekening gehouden. Alleen zal in de gemeente Vriezenveen een afzonderlijke spoorweghaven noodig zijn, omdat de bestaande stapelplaats aldaar grootendeels zal ingenomen worden door de ontworpen los- en laadplaats aan het Overijsselsch kanaal.

Stations, halten of stopplaatsen zijn ontworpen te Vriezenveen, Vroomshoop— de Punt, Vroomshoop—Geerdijk, Marienberg, Bergentheim, Brucht, Hardenberg, Baalder—Raderwijk, Gramsbergen en Coevorden, terwijl het bestaande station Almelo ook voor dezen spoorweg zal worden gebruikt.

BEGROOTING VAN NED. INDIË VOOR 1902.

(*vervolg van no.* 39, *blz.* 647).

Niet minder dan 59 bladzijden druks vereischte het antwoord op het Voorloopig Verslag der Tweede Kamer. De passages uit beide stukken, meer speciaal voor dit weekblad van belang, worden hieronder kortelijk weergegeven.

Bestuursvestiging ter Zuidkust van Nieuw-Guinea.

Eenige leden achtten de kosten ad *f* 300.000 van een stoomschip ten behoeve van die vestiging veel te hoog. Daaromtrent wordt medegedeeld, dat na overweging van de eischen, die door zee en klimaat in dit deel van onze bezittingen worden gesteld, door den commandant der zeemacht wordt noodig geoordeeld: een gekoperd éénschroefstoomschip van niet meer dan 52 M. lengte, met een grootsten diepgang van 30 à 31 dM., voorzien van een compound machine, die het toegeladen schip een proeftochtvaart van 10 mijl en een dienstvaart van 9 mijl kan doen loopen, met een kolenberging van 80 à 100 ton en een zoetwaterberging van p. m. 20 ton, voorzien van ruime en luchtige verblijven voor bemanning en passagiers en van een stoomsloep van 30 voet.

Heerendiensten.

Het geopperde bezwaar van sommige leden tegen den voorgestelden maatregel tot vermindering van den druk der heerendiensten en van enkele leden, voor wie hij niet ver genoeg gaat, verplichtte den Minister tot een uitvoerig tegenbetoog.

De maatregel, die wordt voorgedragen, zet niet, zooals bij afschaffing van heerendiensten tegen verhooging van het hoofdgeld het geval zou zijn, belasting in arbeid om in belasting in geld, maar zij strekt om de bevolking te ontheffen van een deel van de belasting in arbeid. Vandaar, dat niet als juist wordt erkend de opmerking in het Voorloopig Verslag, dat de maatregel slechts zou zijn een verplaatsing van druk, omdat de som, die boven de opbrengst van het hoofdgeld voor afschaffing van heerendiensten is te besteden, toch door de inlandsche bevolking zal moeten worden opgebracht. Met de afschaffing van heerendiensten nu reeds verder te gaan dan wordt voorgesteld, zou echter op de schatkist een te zwaren druk leggen.

Naar aanleiding van de opmerking, dat het besteden van de opbrengst van het hoofdgeld, ten einde te voorzien in de vrijstelling van diensten van personen, die geen hoofdgeld betalen, met de billijkheid niet is overeen te brengen en dat de maatregel, die nu wordt voorgesteld, den toestand in sommige gewesten onveranderd laat, terwijl andere gewesten er belangrijk door bevoordeeld worden, wordt medegedeeld, dat ten gevolge van het aannemen van het beginsel, dat het hoofdgeld zooveel mogelijk moet worden besteed binnen het gewest, waar het is opgebracht, op het stuk der heerendienstpraestatie in de verschillende gewesten een zeer uiteenloopende toestand ontstaan is en er gewesten met een betrekkelijk kleine oppervlakte en een talrijke bevolking in veel gunstiger conditie geraakt zijn dan andere, waar de oppervlakte grooter en de bevolking in verhouding daarvan geringer is. Heft nu de Staat die ongelijkheid grootendeels op, door de middelen beschikbaar te stellen om alle gewesten zonder onderscheid te ontheffen van de meest drukkende diensten, en begrijpt hij in dien maatregel tevens de heerendiensten voor aanleg van irrigatiewerken, die men aannemen moet, dat in ieder gewest naar de mate van de behoefte vroeger of later gevorderd worden, dan ligt er niets onbillijks in, wanneer de Staat daartegenover tot zich neemt, wat, na aftrek van de kosten der diensten, die zijn afgeschaft, nog overblijft van het hoofdgeld, dat in het gewest wordt opgebracht. Door de afschaffing van de heerendiensten voor het bezetten van wachthuizen worden gebaat de heerendienstplichtigen in alle residentiën, waar die diensten reeds vervangen zijn door een ambulante bewaking ten laste van het excedent van het hoofdgeld. Maar de heerendienstplichtigen in de andere residentiën worden op hun beurt gebaat door de afschaffing van de persoonlijke diensten voor aanleg van en zware herstelling aan de groote post- en binnenwegen, terwijl die van alle residentiën gebaat worden door afschaffing van de heerendiensten voor aanleg van en zware herstellingen aan waterwerken en door afschaffing der diensten voor aanleg van irrigatiewerken, die juist bijzonder drukkend worden geacht.

Bij de vraag of iets gedaan zal worden tot vermindering van de heerendiensten in de buitenbezittingen, bepaalt de Minister zich er toe de aandacht te vestigen op het ongegronde van de meening, dat, zoo de diensten daar drukkender zijn dan op Java — wat hij in het midden wenscht te laten — dit het gevolg zou zijn van de groote afstanden en het gemis van een regeling omtrent maximumwerkdagen. In de residentiën Riouw en onderhoorigheden, Wester-afdeeling van Borneo, Timor, Ternate en de afdeeling Banda der residentie Amboina worden geen heerendiensten van de bevolking (inboorlingen) gevorderd, anders dan ingeval zulks tot wering van rampen van hooger hand, dan wel tot afwending van algemeen gevaar, tijdelijk noodig mocht zijn. Het *maximum*-aantal dagen arbeid, hetwelk van een heerendienstplichtige per jaar gevorderd kan worden, is voor Benkoelen en Celebes en onderhoorigheden bepaald op 42, voor Gorontalo en Amboina op 36, voor de Minahassa op 32, voor de Lampongsche districten op 30, voor Billiton op 24, en voor de Zuider- en Ooster-Afdeeling van Borneo op 26. Voorts kan met betrekking tot den invloed van de groote afstanden op den druk der heerendiensten worden medegedeeld, dat in de heerendienstregelingen der zoo even genoemde gewesten de bepaling voorkomt, dat de duur van één dag arbeid, voor de heerendiensten gevorderd, bedraagt ten hoogste 12 uren, daaronder begrepen de tijd, noodig voor het afleggen van den afstand tusschen de woning van den dienstplichtige en het werk, waarvoor hij is opgeroepen, heen en terug, benevens de noodige rusttijd.

Vakonderwijs.

De Minister is evenals zijn voorganger overtuigd van de wenschelijkheid om het Europeesch onderwijs zoodanig te reorganiseeren, dat het vakonderwijs meer tot zijn recht komt. Ten bewijze daarvan strekken de bij Nota van Wijziging ingediende voorstellen betreffende 1o. het instellen van beurzen ten dienste van kinderen van minvermogende ouders, die de technische afdeeling der Koningin Wilhelmina-school wenschen te bezoeken; 2o. het oprichten van een cursus tot opleiding van onderwijzers te Batavia; 3o. de voorbereidende werkzaamheden ten dienste van de oprichting eener landbouwschool te Buitenzorg.

Mijnwet.

Door den ambtenaar, belast met het ontwerpen der voorschriften, waarvan de vaststelling noodzakelijk is met het oog op de invoering der mijnwet zijn reeds eenige ontwerp-ordonnantiën ingediend met bijbehoorende uitvoerige toelichtingen.

Volgens de laatste ontvangen berichten was een deel daarvan op 30 November 1900 nog in behandeling bij den chef van het mijnwezen, die, wegens drukke bezigheden, nog geen gelegenheid had kunnen vinden om dit werk af te doen. Of de invoering der wet spoedig kan worden tegemoet gezien, is den Minister onbekend, doch acht hij twijfelachtig. Intusschen is door hem op bespoediging aangedrongen.

Of eerlang zal behooren te worden overgegaan tot de aanstelling van mijnbouwinspecteurs ook ter bescherming van de in de mijnen werkende koelies, zal nader worden overwogen, ook in verband met de uitvoering der mijnwet. Zeker zal dergelijke aanstelling nut kunnen hebben, doch het is de vraag of zij, met het oog op de omstandigheid, dat de mijnbouw nog maar in opkomst is, noodzakelijk is.

Tin.

De Gouverneur-Generaal is uitgenoodigd om geen concessies voor tinexploitatie meer te verleenen, vermits dergelijke gemakkelijke ontginning in de eerste ptaats voor Staatsexploitatie in aanmerking komt.

Ombilin-kolenvelden.

Naar aanleiding van een opmerking, dat de stijging van de opbrengst der exploitatie van de Ombilin-kolenvelden naar evenredigheid niet veel grooter is dan de stijging der uitgaven, wordt medegedeeld, dat dit is toe te schrijven aan:

1o. de zeer onvoordeelige omstandigheid, dat het Soengei Doerian kolenveld bestaat uit 2 lagen van normale dikte — waarvan echter slechts één ontginbaar is — en een abnormaal dikke laag, welke ten gevolge van die groote dikte en de geneigdheid der kolen tot zelfontbranding, niet anders mag ontgonnen worden dan met weder opvulling, waardoor een groot houtverbruik vereischt en een groot aantal werklieden aan productieven arbeid onttrokken wordt; aangenomen dat de loonstandaard in 1900 gebleven ware als in 1897 (wat niet het geval was), dan had deze methode van wederopvulling in 4 jaren tijds (1897 tot en met 1900) reeds een toeneming van uitgaven van f 0.30 per ton tengevolge gehad;

2o. de omstandigheid, dat de ontginning dier dikke laag steeds grooter aandeel in de productie heeft gekregen en deze langzamerhand geheel is gaan beheerschen, blijkende uit het feit, dat in 1900 de productie der dikke laag 128.268 ton bedroeg van de totale productie van het kolenveld ad 196.157 ton.

Het is echter te verwachten, dat nu de storingen zijn te boven gekomen, welke in den laatsten tijd een snelle voorbereiding tot afbouw der normaal dikke ontginbare laag hebben tegengehouden, hieraan weldra een grooter aandeel in de totale productie zal kunnen worden gegeven;

3o. de duurdere werkkrachten, welke gaandeweg moesten gebruikt worden, omdat naarmate de productie toenam, het aantal werklieden moest worden uitgebreid met vrije arbeiders (Maleiers, Niassers, Chineezen, enz.), vermits de suppletie van dwangarbeiders niet toereikend was; deze duurdere werkkrachten veroorzaakten van 1897 tot en met 1900 een hoogere uitgave van f 0,38 per ton;

4o. het feit, dat naarmate de ontginning vordert, de afstand van het zeefhuis tot de plaats van ontginning grooter wordt, waardoor de vervoerkosten in en buiten de mijn belangrijk toenemen;

5o. het grootere bedrag aan traktementen aan toeziend personeel en wijders de hoogere kosten van mijnhout, waarvoor in het jaar 1896/97 f 8 per M³. werd betaald, tegen f 10.75 in 1899/1900.

Door al deze factoren zijn de zelfkosten der kolen (die overigens in vergelijking met andere landen niet hoog zijn) gaandeweg gestegen.

Bovenstaande beschouwingen hebben betrekking op het Soengei Doerian kolenveld, waartoe zich tot nu toe de exploitatie beperkt. Het Ombilin-kolenveld omvat echter ook andere terreinen, waarin op grond van vroegere onderzoekingen alleen de aanwezigheid van lagen van normale dikte is geconstateerd. Een gelijktijdige ontginning dezer terreinen met het Soengei Doerian veld zou in de toekomst kunnen leiden tot een voordeeliger verhouding in de ontginning van dikke en normaal dikke lagen, hetgeen verlaging der gemiddelde zelfkosten tengevolge zal kunnen hebben. Zonder meer kennis van die terreinen valt hieromtrent niets met zekerheid te zeggen. Een nader onderzoek daarvan is in overweging.

Hoewel het noodzakelijk is aan de Emmahaven steeds een zekere hoeveelheid kolen in voorraad te hebben, kwam het niet voor, dat groote hoeveelheden aldaar werden opgeschuurd ten gevolge van te groote productie. Integendeel moesten de verstrekkingen altijd met overleg geschieden om steeds aan de toenemende aanvragen te kunnen voldoen.

Haven te Soerabaja.

De loodingen en grondonderzoekingen op de banken bezuiden de reede van Soerabaja zijn afgeloopen. 20 Juli was men met het nautische werk gereed en kon met het teekenwerk aangevangen worden, terwijl een inmiddels gevraagd advies van den chef der 4de waterstaatsafdeeling zou uitmaken, of het plaatselijk onderzoek nog verder diende te worden voortgezet. Een spoedige beslissing in zake de verbetering van de haveninrichtingen te Soerabaja is wenschelijk, maar dat de uitvoering van een havenplan in den geest van dat van den ingenieur DE JONGH de eenig goede oplossing van het vraagstuk zou zijn, staat bij alleszins tot oordeelen bevoegde deskundigen (waaronder in de eerste plaats de hoogleeraar KRAUS te noemen is) nog volstrekt niet vast. De onderzoekingen, waarvan hierboven sprake is, zijn onder leiding van een ingenieur van den waterstaat opgedragen aan het geoefend personeel der marine, dat zich in 1900 heeft bezig gehouden met de opneming van het Westgat van Soerabaja. Daarmede den ongetwijfeld verdienstelijken ontwerper van het bestaand havenplan, die *spoorwegingenieur* is, te belasten, verdiende geen aanbeveling.

Reorganisatie van den waterstaatsdienst.

Het rapport, dat door de commissie van advies nopens de werken in de Solo-vallei over de naar haar oordeel wenschelijke wijzigingen in de organisatie van den Indischen waterstaatsdienst is uitgebracht, is door den vorigen Minister in handen gesteld van de Indische regeering met verzoek om van haar gevoelen te doen blijken.

Irrigatiewezen.

In verband met het voorkomende omtrent dit onderwerp in het Voorloopig Verslag bevat de Memorie van Antwoord het volgende:

Wanneer met een algemeen plan van irrigatiewerken op Java bedoeld wordt een lijst van werken, die, in een vaste volgorde, naar mate van de urgentie, over geheel Java zouden moeten worden tot stand gebracht, dan schijnt dat denkbeeld aan de zeer gegronde bedenking onderhevig, dat daardoor de verbetering van het irrigatiewezen op Java zou worden vertraagd. Het is veel wenschelijker de uitvoering ter hand te nemen van die werken, waarvoor weldra de plannen in staat van wijzen zullen zijn, om daarna, rekening houdende met de personeele en materieele middelen met de verbetering van de irrigatie voort te gaan, daar waar inmiddels gebleken is daaraan het meest behoefte te bestaan.

Wordt daarentegen met een algemeen irrigatieplan voor Java — hoewel men uit het woord iets anders zou verstaan — bedoeld het in het leven roepen van meer irrigatieafdeelingen met het doel om een onafgebroken toezicht over het irrigatiewezen in een overzienbaar gebied in het leven te roepen, waarvan de vrucht zou zijn, dat men beter op de hoogte komt van hetgeen in het belang der bevolking met betrekking tot de verbetering van het irrigatiewezen wordt vereischt en het aanbrengen van plaatselijke verbeteringen meer tot zijn recht zou komen, dan verdient dat denkbeeld ernstige overweging, al moet de Minister zich ook onthouden van toezeggingen, zoolang hem niet bekend is, wat daarvan de geldelijke consequentiën zijn. Hij is echter bereid om over dit denkbeeld met de Indische regeering in overleg te treden.

De krachtige aanvatting en voortzetting van irrigatiewerken wordt binnen zekere grenzen aanbevelenswaardig geacht; binnen zekere grenzen — omdat, afgescheiden nog van de vraag of voldoende personeele krachten te krijgen zouden zijn, altijd rekening zal moeten gehouden worden met de financieele lasten, die dientengevolge op de schatkist worden gelegd. Om die reden kan een onderzoek naar de rentabiliteit der werken niet achterwege blijven. Dit onderzoek vindt plaats *niet* om, ingeval blijkt, dat het werk geen voldoende rente van de daaraan bestede gelden zal afwerpen, van de uitvoering af te zien, maar *wèl*, omdat het antwoord op de vraag — of het werk al dan niet rendabel zal zijn — moet beslissen over de vraag of het al dan niet uit de gewone middelen kan worden bekostigd.

Aangezien dit het eenig doel is van de splitsing van de irrigatiewerken in rechtstreeks en niet-rechtsstreeks productieve werken, is het protest tegen de meening, dat alleen zulke irrigatiewerken aangelegd behooren te worden, die als rechtstreeks productief kunnen worden aangemerkt, overbodig.

Solo-vallei.

De adviezen van de Indische regeering, waarvan een beslissing nopens de werken in de Solo-vallei afhankelijk is, hebben den Minister nog niet volledig bereikt. Zoodra dit het geval is, kan op een spoedige difinitieve behandeling zijnerzijds worden staat gemaakt. Reeds thans zijn de voorloopige adviezen in behandeling.

Telephonie.

Het vraagstuk der eigen exploitatie van de telephonie in Ned.-Indië maakt thans een punt van onderzoek en overweging uit.

Ned.-Indische Spoorwegmaatschappij.

Naar aanleiding van de klachten, die in den laatsten tijd vernomen werden over te zwaren dienst van het personeel is van den Raad van beheer een nota ontvangen, welke aan de Kamer is overgelegd. Daaruit blijkt, dat de maatschappij geenszins de gegrondheid ontkent van de klachten, die, met de klachten over het vervoer van suiker en suikerbibit langs de lijnen der maatschappij, een gemeenschappelijke oorzaak hebben in het samenvallen van een buitengewoon groot vervoer van verschillende soorten van goederen in een bepaald deel des jaars en ook, dat zij middelen beraamt om aan de grieven van haar personeel voor zoover zij die gegrond acht, tegemoet te komen. Teneinde aan den aanvoer van goederen het hoofd te bieden zal het in de laatste 2 jaren reeds niet onbelangrijk uitgebreid wagenpark

der lijn Samarang—Vorstenlanden nog worden vermeerderd met 135 goederenwagens en 11 locomotieven, die meerendeels vóór den aanvang der aanstaande campagne gereed kunnen zijn, terwijl ook uitbreiding van emplacementen wordt voorbereid. Echter dient hierbij in het oog te worden gehouden, dat wanneer door den handel niet gezorgd wordt voor een geregelde afscheping en in elk geval voor voldoende pakhuisruimte tot opschuring van de aangevoerd wordende suiker, geen spoorwegdienst bij machte is om voor een geregelden afvoer te zorgen, daar de spoorwegwagens dan dikwerf wekenlang in de afscheepplaats blijven staan zonder gelost te worden.

Spoorwegen.

Naar aanleiding van de opmerking, dat de noodzakelijkheid van de verlegging der Westerlijnen tusschen Manondjaja en Tjiamis niet voldoende is aangetoond, wordt er op gewezen, dat zich tusschen Tjibatoe en Bandjar een aantal hellingen van 1/45 tot 1/40 bevinden, die oorzaak zijn, dat er met de gewone vierassige locomotieven slechts een beperkt treingewicht over vervoerd kan worden. Om aan dit bij het toenemend verkeer meer en meer gevoeld wordend bezwaar tegemoet te komen, zijn reeds enkele zwaardere locomotieven aangeschaft, waardoor het mogelijk is, het treingewicht der goederentreinen van 96 tot 126 ton op te voeren. Aanschaffing van meer van deze locomotieven zou dus het middel zijn om de bezwaren te boven te komen, maar alvorens daartoe te besluiten is onderzocht in hoever door toepassing van dubbele tractie, met de gewone locomotieven een grooter treingewicht zou kunnen worden vervoerd. Dat onderzoek gaf bevredigende resultaten, behoudens wat betreft een klein deel tusschen Manondjaja en Tjiamis, want daar kan door de terreingesteldheid de dubbele tractie om practische redenen geen toepassing vinden. Zoodoende is men tot het denkbeeld van tracé-verlegging gekomen, die bij slot van rekening goedkooper bleek te zijn dan vermeerdering van het aantal zwaardere locomotieven en tevens een voortdurende aanzienlijke besparing op de exploitatie geeft.

Wat betreft de in het Voorloopig Verslag gedane vraag of de aanlegkosten van de lijn Banjoewangi—Kalisat zijn tegengevallen, wordt medegedeeld, dat op deze lijn, evenals bij alle groote werken, enkele ongevallen zijn voorgevallen, doch dat er geen reden tot bezorgdheid bestaat, terwijl de verwachting wordt uitgesproken, dat de geraamde bouwtijd en bouwsom toereikend zullen zijn.

Bij Nota van Wijziging is de begrooting o. a. verhoogd met f 255.000 voor aanleg van een verbindingslijn Tanah Abang—Weltevreden en met f 37.000 voor het treffen van eenige voorziening aan de spoorwegverbinding tusschen Soerakarta en Djokjokarta, in verband met het drukker vervoer en de invoering van het transitpersonenverkeer.

Marine-etablissement te Soerabaja.

Door verscheidene leden werd aangedrongen op verbetering van het marine-etablissement te Soerabaja op zoodanige wijze, dat het in staat zij alle herstellingen te verrichten, welke het materieel (ook het moderne) kan behoeven. Geschiedt dit niet, dan is het aanhouden van een flink eskader in Indië onmogelijk. Men wees er op, hoe de *Sumatra* naar Nederland moest worden gezonden, om daar herstellingen te ondergaan.

Hierop is het volgende geantwoord.

Hetgeen thans noodig is voor het pantserdekkorvet *Sumatra* mag niet als norm gelden voor hetgeen geëischt moet worden voor het vermogen van het marine-etablissement te Soerabaya, omdat genoemd schip een unicum is, dat tot een speciaal type behoort, dat eigenlijk niet past in de regelingen van 1896 en 1897. Het etablissement is bestemd om de zooveel eenvoudiger schepen van de Ind. militaire marine en de Gouvernements-marine, alsmede kleinere vaartuigen, te repareeren en om kleine reparatiën te volbrengen aan schepen van het auxiliair eskader. Ging men hooger eischen stellen aan het etablissement, dan zou men niet alleen in zeer groote uitgaven vervallen, maar zich bovendien nog aan teleurstelling blootstellen, zoolang de metaal- en machine-industrie in Ned.-Indië zich niet zoodanig heeft uitgebreid, dat men daarginds in veel minder mate dan thans, geheel afhankelijk is van den aanvoer van allerlei materialen en gereedschappen uit het moederland.

Keuring van uit Nederland gezonden goederen.

Met verwijzing naar een artikel van den heer VAN KOL in de *Indische Gids* van April 1901 werd door een der leden betoogd, dat de keuring van uit te zenden goederen veel te wenschen overlaat. Gevraagd werd, of die keuring niet op beteren en tevens op min kostbaren voet kan worden ingericht.

Ten aanzien van dit betoog geeft de Minister de verzekering, dat de aandacht gevestigd blijft op alles wat er toe kan bijdragen om de goede hoedanigheid der uit te zenden goederen te waarborgen en dat omtrent elke aanmerking, die over de hier gekeurde goederen uit Indië komt, een nauwkeurig onderzoek wordt ingesteld, terwijl wordt nagegaan of de keuring zelve beter had kunnen geschieden. Naar aanleiding van de mede gedane vraag of de keuring niet op een minder kostbaren voet kan ingericht worden, wordt opgemerkt, dat de toelage van f 2000 aan de leden der keuringscommissie niet te hoog mag worden genoemd, daar hun arbeid veelomvattend is en zij in Amsterdam moeten wonen. Overigens worden uit den betrokken post tal van uitgaven bestreden voor het détail-onderzoek en het toezicht op het natellen, wegen of meten der afgeleverde goederen, de verzekeringspremie op gebouwen en goederen, het in goeden staat houden van het complex van gebouwen, werkplaatsen en loodsen, dat bekend staat als het Kol. etablissement te Amsterdam, en voor onderhoud en vernieuwing van de daartoe behoorende vervoermiddelen, werktuigen en gereedschappen.

De uitgaven bedroegen in: 1896 f 33 132, 1897 f 30 695, 1898 f 30 303, 1899 f 32 873.

Ten slotte wordt aangeteekend, dat het door den heer VAN KOL in zijn artikel in *De Indische Gids* over April 1901 genoemd Technisch Bureau van het Departement van Koloniën met leveringen, als in dat stuk besproken, *geen* bemoeienis heeft.

PROVINCIALE STATEN.

Noordholland.

Geweigerd werd de aanvrage der commissie voor het afnemen van de examens voor meester en gezel, om een bijdrage der provincie in de kosten.

Besloten werd f 300 te verleenen in elk der jaren 1902, 3 en 4 voor den omnibusdienst »De drie Egmonden».

Het verzoek om subsidie voor verbreeding en verdieping tot op 3 M. ÷ A. P. van de Wijckervaart, genaamd de Pijp, te Beverwijk, werd van de hand gewezen. Aan de commissie uit de Staten was niet gebleken de noodzakelijkheid van ruimer kade, grooter losplaats, meer diepte en breeder zwaaiplaats.

Eenige wijzigingen in de bijzondere reglementen van de bannen Opperdoes en Nieuwe Niedorp, den polder Het Grootslag en den Groot Limmerpolder werden goedgekeurd, zoo ook het voorstel tot het verleenen van een verhoogde bijdrage aan de zeevaartschool te Vlieland.

De wenschelijkheid eener reglementeering van het rijden met motorrijtuigen gaf tot breede beschouwingen aanleiding.

Uit den aard der zaak zal zoodanige regeling het best geschieden door den Rijkswetgever en de Rijksregeering. Het motorrijtuig is geschikt en bestemd om te dienen als vervoermiddel over groote afstanden. De grenzen van provinciën vallen daarbij weg. Het gevaar mag niet worden geloopen — wat èn voor de ontwikkeling van het gebruik èn voor de openbare veiligheid nadeelig ware — dat allerlei uiteenloopende voorschriften van provinciale of plaatselijke besturen regelen stellen, die onderling verschillen, of dat de bestuurders van motorrijtuigen, om Nederland te kunnen doorrijden, van een menigte vergunningen moeten voorzien zijn. In een klein land ware zoo iets al te hinderlijk en volkomen onnoodig. Ook kan alleen van Rijkswege een voldoend en overal gelijk toezicht worden uitgeoefend, zoowel op de rijtuigen als op de personen, die ze besturen.

Ged. Staten hadden een reglement aangeboden betreffende deze materie. Dit reglement werd in handen gesteld eener commissie uit de Staten, die er een ander naast gaf, welk laatste reglement is aangenomen. Eenige bepalingen daaruit volgen hieronder:

In het reglement wordt verstaan:

1°. onder motorrijtuigen, alle rij- of voertuigen, welke door een mechanische kracht, op het rij- of voertuig zelf aanwezig, worden voortbewogen;

2°. onder wegen, alle voor het algemeen verkeer openstaande wegen in de provincie, naar de omschrijving daarvan gegeven in een der artikelen van het reglement op de wegen in Noordholland, met uitzondering van:

a. de niet door eenig openbaar gezag beheerde wegen, van welke ten genoegen van Ged. Staten is aangetoond, dat zij slechts bij gedoogen van den eigenaar voor het algemeen verkeer openstaan;

b. wegen, straten, pleinen, stegen, enz. enz. gelegen binnen een bebouwde kom, welker grenzen door Ged. Staten zijn aangewezen;

c. wegen in beheer en onderhoud bij het Rijk met hun traversen.

Met motorrijtuigen over de wegen in de provincie mag niet worden gereden, tenzij:

1°. door Ged. Staten tot het rijden met het gebezigde motorrijtuig schriftelijk vergunning is verleend;

2°. door Ged. Staten aan den bestuurder van het rijtuig tot het besturen van motorrijtuigen schriftelijk vergunning is verleend; de vergunning wordt slechts verleend tot wederopzegging;

3°. bij het rijden worden in acht genomen de voorwaarden door Ged. Staten in de sub. 1°. en 2°. genoemde vergunning gegeven.

De wijziging in het bestuur der Holl. Electrische Spoorwegmij. maakte het onderwerp uit eener interpellatie. Kort na het toestaan van een renteloos voorschot van *f* 500.000 aan die maatschappij, was zij overgegaan in de Holl. IJzeren Spoorwegmij. Was dat vroeger aan de leden der Staten bekend geweest, dan zou de stemming over de subsidie waarschijnlijk anders zijn geweest.

Waar thans echter het nieuwe bestuur de voorwaarden niet heeft aangenomen en een nieuwe aanvrage om subsidie zal doen, zullen de Staten weder geheel vrij zijn het volgend jaar een beslissing te nemen.

Onder voorbehoud der goedkeuring van de Staten werden Ged. Staten gemachtigd tot aankoop van een terrein, bestemd voor den bouw van een nieuw krankzinnigengesticht, voor rekening van de provincie, elders dan te Meerenberg.

De meerderheid van Ged. Staten wenschte een derde gesticht te Meerenberg, voor opneming van ± 660 lijders, voor welks uitvoering ten hoogste *f* 1.000.000 noodig werd geoordeeld.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

OCTOBER 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	758.6 mM.	758.7 mM.
Hoogste » .	770.9 » den 31sten	779.7 » den 29sten 1849.
Laagste » .	733.5 » » 6den	731.1 » „ 16den 1886.
Gemidd. temperatuur . .	10.°9 C.	10.°1 C.
Hoogste » . .	23.°3 » den 1sten	24.°8 » den 5den 1886.
Laagste » . .	0.°6 » » 27sten	—2.°6 » » 7den 1897.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	85 %	86.3 %
Hoeveelh. neerslag . . .	78.3 mM.	75.3 mM.
Aantal dagen met neerslag	26	19.3
» » » » van 0.5 mM. of meer .	11	14.5
Gemiddelde bewolking. .	5.9	5.8
Aantal bewolkte dagen . .	7	5.4
» heldere » . .	3	3.4

Reeds den eersten dag, toen het weder nog fraai en helder was, naderde ten W. van Ierland een ondiepe depressie, die zich den volgenden dag boven Groot-Brittannië uitstrekte en het weder bij zwakken wind somber en vochtig maakte. Dit hield aan, totdat op 5 October ten gevolge van een vrij diepe depressie ten N. van Schotland de wind aanwakkerde. De depressie zelf verplaatste zich N.O.-waarts, maar een secondaire trok over Nederland naar de Z.lijke Oostzee en veroorzaakte hier te lande in den nacht van 6 op 7 October bij vrij krachtigen W.N.W. en N.W.lijken wind een overvloedigen regen. Terwijl deze depressie N.waarts over de Oostzee voortging, bleef het buiige weder aanhouden, te meer omdat op 9 October nogmaals een secondaire ten W. van Denemarken was verschenen, welke een stormachtigen N.N.W.lijken wind teweegbracht. Daarna begon, daar een gebied van hooge drukking boven de golf van Biscaye zich over Midden-Europa uitbreidde, een periode met goed weder, sommige dagen waren daarbij zelfs zeer fraai, andere somber en nevelig. Op 18 October woei een vrij krachtige Z.Z.O.lijke wind, ten gevolge eener depressie ten N.W. van Schotland, die een uitlooper bij het Kanaal van Bristol had. Deze depressie trok weg en er trad een zeer gelijkmatige verdeeling der luchtdrukking in, waardoor bij meestal zwakken wind, het weder wel is waar goed, maar somber en veelal nevelig was. Op de beide laatste dagen der maand strekte zich boven Noord-Europa een belangrijk gebied van hooge drukking uit, waardoor het weder opklaarde, doch door den O.N.O.lijken wind de temperatuur vrij belangrijk, vooral in den nacht, daalde.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
14 November	737.4	Z.Z.W.	5	+ 6.1	1
15 »	749.1	Z.W.	3	2.2	3
16 »	758.2	W.	1	÷ 1.4	1
17 »	770.5	Z.Z.W.	1	+ 0.2	—
18 »	767.5	Z.W.	3	5.4	—
19 »	761.9	W.Z.W.	5	9.4	7
20 »	757.5	W.Z.W.	7	10.0	13

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
15 Nov.	37.56	10.11	7.77	8.22	8.58	42.04	9.28	5.42
16 »	37.57	10.49	8.06	8.46	8.84	41.83	9.87	5.76
17 »	37.53	10.61	8.22	8.57	8.97	41.79	9.82	5.96
18 »	37.51	10.49	8.13	8.53	8.88	41.74	9.69	6.04
19 »	37.48	10.38	8.03	8.44	8.78	41.65	9.61	5.97
20 »	37.60	10.36	7.98	8.41	8.74	41.82	9.57	5.95
21 »	38.01	10.53	8.09	8.50	8.86	42.04	9.96	5.99

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Naar wij vernemen zal de Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw haar volgende ledenvergadering houden te Gouda op 14 December.

Electrische inrichting aan de Londonloodsen te Amsterdam.

De Hollandsche Stoomboot-maatschappij wenscht op het door de Holl. IJz. Spoorweg-Mij. gehuurde bij haar in gebruik zijnde terrein aan de Handelskade (de z.g. Londonloodsen) te maken een electrische terreinverlichting en een inrichting om het electrisch licht van den wal aan boord van de stoomschepen te brengen.

Burgemeester en Wethouders van Amsterdam stellen voor de noodige electrische energie te leveren tegen vergoeding van 10 pCt. per jaar over de kostende prijzen van de door de gemeente te leggen grondkabels, den meter, de aansluiting met bijbehoorende apparaten en de montage; en van 25 cent per kilowatt-uur voor de energie.

Examens B.

Onder de ingeschrevenen aan de polytechnische school begint een beweging te komen om bij de regeering er op aan te dringen, dat zij meermalen per jaar de gelegenheid openstelle tot het afleggen van examen B.

In het *Studenten-Weekblad* van 14 November wordt „de ingenieurswereld" om hulp gevraagd.

De commissie tot behartiging van studiebelangen van de ingeschrevenen aan de polytechnische school, zal stappen doen, teneinde tot het beoogde doel te geraken.

Nederlandsch bezoek aan de haven van Dover.

Dover maakt een nieuwe haven, waarvan het plaatselijk bestuur hoopt dat zij, eenmaal voltooid, niet alleen de meeste tusschen het vasteland en Engeland varende mailbooten, maar ook de grootere stoomschepen op Amerika als aanlegplaats zal lokken.

Op verzoek van den Harbour Board, gericht tot de Nederlandsche Regeering, om in de gelegenheid te worden gesteld tot het ontvouwen van de plans, zich daarbij aanbevolen houdende voor de opmerkingen, waartoe deze mochten aanleiding geven, werden daartoe uitgenoodigd de heeren W, F. Leemans, hoofdinspecteur van den Rijks Waterstaat, G. J. de Jongh, directeur der gemeentewerken te Rotterdam, en C. L. van Woelderen, directeur der Stoomvaartmaatschappij Zeeland.

Deze kwamen 15 November te Dover aan, evenals de Nederlandsche gezant, baron Gericke van Herwijnen, en de Nederlandsche consul-generaal te Londen, terwijl ook de Nederlandsche vice-consuls te Dover en Ramsgate aanwezig waren, alsmede de bekende contractant van groote havenwerken in Engeland en het buitenland Sir John Jackson.

De heeren werden ontvangen door Sir William Crundall, Deputy Chairman (Chairman is de Lord Warden of the Cinque Ports), en door de leden van den Dover Harbour Board. 15 November werden in het Lord Warden Hotel de plannen besproken en den volgenden dag de havenwerken bezichtigd. Ook de werken voor de nieuwe Admiraliteitshaven werden bezocht.

Den 16en November keerden de Nederlandsche afgevaardigden en de overige bezoekers naar hun woonplaatsen terug.

Adverteeren in buitenlandsche technische bladen en de 's-Gravenhaagsche Gemeenteraad.

In de vergadering van den Gemeenteraad te 's-Gravenhage van 19 November drukte de heer Penn er zijn bevreemding over uit dat de oproeping van sollicitanten voor de betrekking van electro-technisch ingenieur bij de electrische centrale te 's-Gravenhage ook in een buitenlandsch tijdschrift werd geplaatst, daar er in ons land genoeg geschikte electro-technici zijn; de vertegenwoordigers van de groote buitenlandsche fabrieken zijn toch allen Hollanders. De wethouder Bevers antwoordde, dat het bekend is dat de electro-techniek in Duitschland verder is dan in ons land, en dat reeds een 40 tal sollicitanten uit alle oorden der wereld zich hebben aangemeld. De heer Halbertsma keurt de plaatsing in een buitenlandsch tijdschrift goed, omdat de vele Nederlandsche electro-technici in het buitenland daardoor ook in kennis werden gesteld met de vacature. De heer Penn merkte nog op dat alsdan de advertentie niet juist gesteld is, waarna de discussie over dit onderwerp werd gesloten.

Binnenlandsche contra buitenlandsche industrie

Uit een adres der Kamer van Arbeid voor de metaal en houtbewerking aan den gemeenteraad van Amsterdam, betreffende de gunning der levering van electrische tramwagens aan een buitenlandsche firma, de »Ungarische Waggon- und Machinenfabrik» te Rab in Hongarije, blijkt, dat er ten aanzien der aanbesteding, welke op 2 September j.l. plaats vond, (1) zeker misverstand heerscht. De Kamer toch, betreurende, dat deze leverantie aan de Nederlandsche nijverheid en den Nederlandschen werkman ontgaan is, spreekt de verwachting uit, dat met de gunning van perceel II der bedoelde aanbesteding, welke nog niet heeft plaats gehad, de gemeente alsnog de voorkeur zou kunnen geven aan de Nederlandsche, liefst Amsterdamsche industrie. En de aanbesteding van dit perceel II nu zal nimmer plaats nemen; de splitsing der aanbesteding van 100 of, zoo B. en W. mochten willen bij-bestellen, 140 electrische tramwagens, geschiedde om te ervaren, welk soort van contract voor de gemeente het voordeeligst zou uitkomen. Perceel I lokte gegadigden uit voor levering van 100 wagens op langen termijn, in 5 jaren tijds, met de bepaling, dat de gemeente binnen zekeren tijd 40 wagens tot denzelfden prijs zou kunnen bijbestellen. Perceel II vroeg inschrijvers voor 45 wagens op korten termijn, binnen een paar jaar, met optie voor de gemeente op 15 wagens méér.

Men wilde zien, of het uitschrijven van een langen termijn, dien van 5 jaren, ook wellicht nadeelig op den prijs per wagen zou werken. De ingekomen aanbiedingen nu hebben geleerd, dat dit verschil van termijn geen verschil van prijs oplevert. De gemeente heeft de eerste honderd bij de Hongaarsche maatschappij besteld; het bedoelde perceel II is daarmede thans geheel vervallen.

Ten onrechte meent men, dat B. en W. bij deze aanbesteding de belangen der plaatselijke en nationale industrie geheel uit het oog hebben verloren. Juist om altoos nog, als 't mogelijk bleek, een gat voor de Nederlandsche fabrieken open te houden, is die optie op de bij-bestelling van 40 wagens in de aanbesteding opgenomen.

Kwam het in den loop des tijds zoo uit, dat een Nederlandsche fabriek, welker prijzen aanvankelijk reeds niet te groot verschil met de buitenlandsche opleverden, haar bod wellicht nog iets verlagen kon, dan konden die 40 wagens althans voor de Nederlandsche, misschien voor de Amsterdamsche industrie behouden blijven. Maar het verschil in prijs is gebleken zeer aanzienlijk te zijn. De begrooting kwam op ongeveer f 7600 per wagen neêr; de Koninklijke fabriek en de firma Beijnes konden onder overigens aannemelijke voorwaarden leveren voor den prijs, die deze begrooting zeer nabij kwam; maar de Hongaarsche fabriek vraagt slechts f 5600 per wagen.

Het verschil is dus niet geringer dan f 2000 per wagen, en bedraagt voor de 100 wagens dus 2 ton. Bij de beoordeeling dezer quaestie moet in het oog gehouden worden, dat, ook als aan een Nederlandsche firma de levering was gegund, het electrotechnische deel van het werk toch hoogstwaarschijnlijk feitelijk in het buitenland zou zijn uitgevoerd. (*N. R. Ct.*)

---

(1) Zie «Afloop van Aanbestedingen» in ons No. 37.

Een Onteigenings quaestie.

De eerste kamer der Amsterdamsche rechtbank heeft 18 November uitspraak gedaan in het geding van den burgemeester van Sloten tegen vier ingezetenen dier gemeente, handelende over onteigening van een strook gronds ten behoeve van den staat. Het rijk had aan dien grond behoefte voor den aanleg eener waterleiding, waarmede militaire belangen gemoeid zijn.

Door drie der vier betrokkenen, was onder meer *vergoeding* gevraagd *voor de waarde, die in hun grond aan drinkwater aanwezig mocht gerekend worden en voor de waarde van den grond als veen.* De rechtbank schoof deze posten echter ter zijde, overwegende, »dat het in den bodem aanwezige drinkwater eerst waarde verkreeg, wanneer men het met kostbare middelen te voorschijn bracht, wat nimmer in de bedoeling heeft gelegen van de eigenaars van deze stukken grond, en dat, indien men den bodem ging vervenen het terrein tegelijkertijd zijn waarde als bouw of weiland zou verliezen, zoodat de veenwaarde buiten beschouwing kon blijven.» Wat de schatting der waarde van den te onteigenen grond en de vermindering der waarde van de aangrenzende, aan de vier eigenaars verblijvende weilanden betreft, vereenigde de rechtbank zich geheel met het oordeel der benoemde deskundigen, die bij de schatting niet alleen op de pachtwaarde, maar op alle bijkomstige omstandigheden hebben gelet.

De rechtbank sprak de onteigening ten behoeve van den staat uit en bepaalde daarbij, dat de staat behalve de genoemde schadevergoeding zal moeten dragen de kosten der procedure aan de zijde der vier genoemden, en voorts, dat door den staat tot afscheiding van den onteigenden grond een scheisloot zal worden gegraven en daarover naar de daarachter gelegen weilanden bruggen zullen worden gelegd berijdbaar met paard en wagen.

Djatiboschperceel Djatidjaran.

Blijkens advertentie, voorkomende in de *Javasche Courant* van 11 October 1901 no. 10, zal een openbare aanbesteding worden gehouden door den resident van Samarang op Maandag 10 Maart 1902, voor de exploitatie binnen een tijdvak, aanvangende 1 Mei 1902 en eindigende 30 Juni 1907, van het djatiboschperceel Djatidjaran, gelegen in het district Kradenan, afdeeling Grobogan, residentie Samarang.

Russische Houthandel.

De *Ned. Staatscourant* van 15 Nov. bevat de statuten der Naaml. Vennootschap „De Russische Houthandel" gevestigd te Arnhem:

Doel: exploiteeren van bosschen, drijven van handel in en bewerken van hout; *Duur:* 50 jaren; *Kapitaal:* f 200.000, verdeeld in 200 aandeelen van f 1000. *Bestuur:* hoogstens 2 directeuren onder toezicht van minstens 3 commissarissen.

Voor de eerste maal worden benoemd tot directeur de commanditaire vennootschap Kooy en Zonen te Arnhem, waarvan thans de eenige beheerende vennoot is H. Kooy Jr., tot commissaris B. A. Berends te Oosterbeek, H. A. van Nieveld, koopman te Rotterdam en R. de Bisschop van der Linden, koopman te Brussel.

Wiltons machinefabriek en scheepswerf.

De Ned. *Staatscourant* bevat de statuten der naaml. Vennootschap Wiltons machinefabriek en scheepswerf (Wiltons Engineering and slipway Company) gevestigd te Rotterdam.

Doel: *a.* het exploiteeren van inrichtingen tot het bouwen en herstellen van schepen en tot het maken en herstellen van stoomketels en stoom- of andere werktuigen, alsmede tot het gieten en verwerken van ijzer en andere metalen; *b.* den handel in machinerieën; *Duur*: tot 31 Dec. 1950; *Kapitaal*: f 2.000.000 verdeeld in 2000 aandeelen van f 1000; *Bestuur*: een directie bestaande uit minstens één directeur onder toezicht van een raad van commissarissen. Tot directeuren worden benoemd B. Wilton en J. H. Wilton beiden te Rotterdam en tot commissarissen. Jhr. A. R. Schuurbeque Boeije, Mr. Th. A. Fruin, A. O. Horstmann, A. G. Kröller en B. E. Ruys.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 15 November 1901 is dr. J. Bosscha, secretaris der Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem en lid van het college van curatoren der Rijksuniversiteit te Leiden, te Haarlem, bevorderd tot commandeur in de orde van den Nederlandschen Leeuw.

PERSONALIA.

— Den 16en November overleed te Soerabaja aan cholera C. N. Noppen van Paddenburg, in den ouderdom van 37 jaar, in leven directeur der Nederlandsch-Indische industrie aldaar.

— De heer J. F. W. Conrad heeft bedankt als voorzitter van het Haagsche departement der „Nederlandsche Maatschappij tot bevordering van Nijverheid", doch blijft voorzitter dier Maatschappij.

— Aan de Grosshertogl. technische Hochschule te Darmstadt slaagde voor het eindexamen voor electro-ingenieur de heer J. van der Zande uit Arnhem, met het proefschrift, „Elektrisches Beleuchtung und Strassenbahnprojekt in Arnheim".

— Aan de Grossherzogl. technische Hochschule te Darmstadt slaagde voor het eindexamen voor dipl. elektro-ingenieur de heer Henri Oldigs, uit Amsterdam met het proefschrift: Electrische Beleuchtung von Bussum und elektrische Vollbahn Bussum-Amsterdam"

— De heer J. F. Buchel, de jonge bouwkundige die, als winner van den prix te Rome (zie ons No. 5) een studiereis maakte, is den 18den November te Liverpool overleden. Henri Evers wijdt in de *N. Rott. Ct.* van 22 Nov. een warm woord aan dezen veelbelovenden kunstenaar.

OPEN BETREKKINGEN.

Chef der electrische geleidingen bij de Gemeentetram te Amsterdam. (Zie Adv. in n°. 46, 47 en 48.)
Vertegenwoordiger van een gietstaalfabriek. (Zie Adv. in n°. 46 en 47.)
Constructeur aan een machinefabriek. (Zie Adv.)
Leeraar aan de Kon. Mil. Academie. (Zie Adv. in n°. 47 en 48.)
Opzichter-Teekenaar. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

14 Bouwk. Opz. teek, 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **2 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 en 54 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **1 Opz.-Landmeter**, 39 j., f 70 p. m., **4 Gedipl. Werktuigk.**, 23—30 j., f 80—f 125 p. m.; **3 Werktuigk.-Opz.-Teek.** (constructeurs), 22, 22 en 44 j., f 90 f 100 en f 125 p. m.; **3 Werktuigk.-Teek.**, 19, 19 en 24 j., f 30, f 35 en f 40 p. m. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 48.

DE INGENIEUR.

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 30 November 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Drooglegging van meren in Griekenland.

Aan hen, die zich naar aanleiding van de mededeeling voorkomende in het nummer 34 van dit weekblad over de droogmaking van meren in *Griekenland*, tot de commissie hebben gewend, wordt hiermede medegedeeld, dat van den heer P. CH. VAN LENNEP, *Zaakgelastigde der Nederlanden te Athene*, een nader schrijven is ingekomen, berichtende: dat de concessie tot droogmaking der meren nog niet verleend is, dat verder de financieele toestand der markt minder gunstig is, waardoor het kapitaal moeilijker te vinden is en er misschien slechts één meer zal worden drooggemaakt en dat verder, met het oog op den politieken toestand, waarschijnlijk niet vóór het eind van dit jaar een besluit zal worden genomen, welke beslissing ons door den heer VAN LENNEP zal worden medegedeeld.

Stations-emplacement te Lübeck.

Door de welwillendheid van den Minister van Buitenlandsche Zaken kreeg de Commissie mededeeling van een schrijven van den Nederlandschen Consul te Lübeck kennis gevende, dat definitief besloten was tot verplaatsing van het stationsterrein te Lübeck, een werk dat op 10 millioen Mark is begroot. De mogelijkheid tot plaatsing hierbij van niet-Duitschers schijnt niet uitgesloten. Liefhebbers hiervoor hebben zich te wenden aan de: *Direktion der Lübeck—Büchener Eisenbahn Gesellschaft* te Lübeck.

De Secretaris der Commissie,

A. WESTENBERG.

Aan de oud-leden der Societeit „Phoenix".

Daar het Delftsch Studenten-Corps den rouw heeft aangenomen, zijn de openingsfeesten der Societeit „Phoenix" **uitgesteld** tot Vrijdag en Zaterdag 13 en 14 December a. s. Het programma der feestelijkheden is hetzelfde gebleven.

Hun die wenschen deel te nemen aan het collation op Zaterdag 14 December, wordt verzocht dit vóór Maandag 9 December aan het Bestuur te melden.

Het Bestuur der S. P.

De bibliotheek der Polytechnische School, naar aanleiding van het jubileum van J. F. L. Schneider.

Zondag 1 December herdenkt de heer J. F. L. SCHNEIDER zijn 25-jarige ambtswerkzaamheid als bibliothecaris van de Polytechnische School.

De jubilaris heeft den wensch uitgesproken om dien dag niet officieel te vieren; hij heeft zelf voor dien dag Delft verlaten.

Wij eerbiedigen deze opvatting, maar zij mag ons niet beletten een enkel woord aan dit hoogst zeldzame jubileum te wijden. Zeldzaam, omdat zeker wel nooit zoo juist van toepassing was een bekend gevleugeld woord, dat in Indië zoo dikwijls werd aangehaald: „Niets is in dit land permanenter dan het tijdelijke". Men moet n.l. weten, dat de heer SCHNEIDER, na eenigen tijd te Delft werkzaam geweest te zijn onder den toenmaligen, niet afzonderlijk bezoldigden, bibliothecaris Prof. VAN DEN BERG, op den 1sten December 1876 in functie trad als t i j d e l i j k a m b t e n a a r, in een betrekking van zoo permanenten aard als het bibliothecariaat aan de Polytechnische School en nu zijn 25-jarig tijdelijk ambtenaarschap mag vieren, aanvankelijk op een traktement van f 800.—, dat steeg tot f 2000.—. De heer SCHNEIDER had een eervolle loopbaan achter zich als officier van het Indische leger. Afgekeurd voor den Indischen dienst en gepensionneerd in den rang van kapitein, was hij eerst directeur van den landbouw-proeftuin te Deventer.

Toen hij in 1876 aan de Polytechnische School werd verbonden, was de bibliotheek even bescheiden als de Polytechnische School; het was een zaal-bibliotheek, betrekkelijk gemakkelijk te overzien.

Het aantal boeken breidde zich echter elk jaar belangrijk uit, in verband met de reusachtige ontwikkeling van de technische wetenschappen en de technische literatuur, waarmede de ontwikkeling der Polytechnische School wel is waar geen gelijken tred heeft gehouden, maar die haar toch tot groote uitbreiding dwong. De bibliotheek intusschen werd de grootste en belangrijkste technische bibliotheek van Nederland, wat het getal boeken betreft, maar huisvesting en inrichting bleven eigenlijk geheel geschoeid op den goeden ouden tijd, toen ze nog een zaalbibliotheek was.

Uit het officieel „Verslag hooge, middelbare en lagere scholen" over 1899/1900 nemen wij bij voorbeeld het volgende over:

«Omtrent de lokalen, waarover de boekerij is verspreid, valt het volgende mede te deelen.

1. De beschikbare ruimte is te klein.
2. Deze ruimte is als bewaarplaats voor de boekerij ten eenenmale ongeschikt geworden.
3. De tot nu toe gevolgde wijze van in dit gebrek aan ruimte te voorzien is ondoelmatig gebleken.
4. De bestaande leeszalen bieden geene behoorlijke gelegenheid aan om rustig te lezen of te arbeiden, ook al zijn de leestafels, die met op plaatsing wachtende boeken bezet waren, aan hare bestemming hergeven.
5. Het brandgevaar is niet gering te achten. In de nauwe steeg, waardoor de noordelijke zijgevel van het gebouw gescheiden is van de tegenover gelegen kleinere en grootere gebouwen, staat een sigarenfabriek.

Een enkel bezoek aan Delft zou zeker thans aan Zijn Excellentie van Binnenlandsche Zaken de overtuiging kunnen schenken, dat sedert dien tijd in geen enkele der grieven 1—5, hierboven officieel opgesomd, ook maar de minste verbetering is gebracht.

Terwijl ernstig getracht is om den toestand van overbevolking, die een misstand schiep tusschen het aantal naar studie dorstende jongelieden en de ruimte van college-zalen en teekenzalen, op een derde van dat aantal aangelegd, te verbeteren, heeft men aan de inrichting der bibliotheek geen andere wijziging aangebracht dan van tijd tot tijd, als alle tafels volgepakt waren met boeken, die in de volle kasten geen plaats konden vinden, een nieuwe kamer te voegen bij de eerste zaal. Zoo werden zaal 8, tegenover den ingang der bibliotheek, eertijds collegezaal, zaal 3, een verdieping lager, grenzende aan de Prinsenkamer, en ten slotte aan den gevelkant, het lokaal, dat vroeger de wachtkamer was voor den directeur, geannexeerd. Maar ook daar liggen de tafels al weer vol met boeken. Geen wonder, waar de regeering in plaats van de f 6000,— die zij vroeger jaren lang voor de aanvulling beschikbaar stelde, die som thans gebracht heeft, op f 9750.— per jaar. Die zeer noodzakelijke aanvulling, benevens de ruilwerken, periodieken, verslagen en geschenken komen met wiskundige zekerheid elk jaar den voorraad vergrooten; maar de vraag hoe ze op te bergen, wordt eerst beantwoord als ze niet meer te bergen zijn. Van den omvang der aanvulling kan men zich een flauw denkbeeld maken, als men weet dat voor de bibliotheek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, jaarlijks f 750.— is uitgetrokken, dus $^1/_{12}$ gedeelte van de begrooting voor de Delftsche.

Het bestendigen van de inrichting als zaalbibliotheek schept onmogelijke toestanden. Het aantal bezoekers per dagzitting was over 1899/1900 reeds 17 en per avondzitting 10 à 11. Sedert dien nam het aantal bezoekers weer belangrijk toe. 60 op een dag is geen uitzondering. Toch is het stelsel zaalbibliotheek, met eenige toegevoegde kamers, nog steeds zoo gebleven als in den goeden ouden tijd.

Het is niet alleen het belang van de Delftsche studenten en van de professoren en leeraren, dat hiermede gemoeid is, maar wel degelijk dat van de geheele ingenieurs-wereld. Men heeft de cijfers f 9750, begrooting der Delftsche bibliotheek maar te plaatsen tegenover f 750, begrooting Instituutsbibliotheek, om te begrijpen, dat de collectie in ons bovenhuis in Diligentia, in de verste verte niet kan concurreeren met de heerlijke boekerij die te Delft wordt opgeschuurd. Voor zulk een kostbare en eenige boeken-verzameling is noodig een eigen brandvrij gebouw, waarbij streng afgescheiden zijn de lokalen voor: 1°. bewaring, 2°. gebruikmaking en 3°. beheer. Het is eigenlijk naïef om dit nog eens te zeggen, want in elke goed ingerichte bibliotheek wordt het als een axioma beschouwd.

De indeeling van den catalogus, die van 1867 dateert, en waarop in 1873 een supplement verscheen, is natuurlijk niet meer in overeenstemming met de uitbreiding, die nieuw opgekomen takken der techniek hebben gekregen. Men heeft echter een goeden fiches-catalogus, die natuurlijk *up to date* is. Een nieuwe catalogus is voor $^2/_3$ gereed.

Zoo dwaalden wij onwillekeurig van den bibliothecaris af naar de bibliotheek. Hopen wij dat het hem vergund zij spoedig te beleven, dat er gelden worden uitgetrokken voor den bouw van een bibliotheek-gebouw. De behandeling der begrooting voor Binnenlandsche Zaken geeft daarvoor een gereede aanleiding. Men zou dan ook ter sprake kunnen brengen de eigenaardige wijze van lotsverbetering, die de nota van wijziging op de begrooting van Binnenlandsche Zaken aan den Heer Schneider toezegt en die onze lezer kan vinden in ons No. 41, op bladz. 675. Zijn tijdelijke aanstelling wordt daarbij in vaste veranderd en zijn traktement van f 2000 op f 2800 gebracht. Hij verliest daardoor echter de beschikking over zijn Indisch pensioen van f 600.—. Deze lotsverbetering wordt toegelicht met de mededeeling dat hij nu „in weerwil van de pensioenbijdrage als burgerlijk ambtenaar financieel niet achteruit gaat". De bepalingen over de pensioenbijdragen zijn echter van dien aard, dat onze bibliothecaris de eerste jaren ongeveer een f 300.— per jaar achteruit gaat. Het is dus een lotsverbetering van een zeer bijzonder karakter.

R. A. van Sandick.

Baggerwerktuigen.

Voordracht gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw den 27 September 1901,

door het lid

C. H. HOLST.

Mijne Heeren!

Toen ik, eenige maanden geleden, van onzen geachten President de uitnoodiging ontving, op deze Verg. onzer Afd. het woord te voeren over »Baggermachines", heb ik gemeend dat verzoek niet te mogen weigeren, al was het dan ook, dat ik eerlijk gesproken bevreesd was en nu nog eenigen schroom gevoel, met dit onderwerp voor Uwe verg. op te treden.

Baggerwerktuigen toch, mag ik wel zeggen, staan in verhouding tot de meeste overige producten van Scheepsbouw en Machine-nijverheid, zoo ongeveer in de algemeene opinie aangeschreven, als Asschepoester in haar werkpakje, tegenover hare feestelijk getooide zusteren. «Een vlag op een modderschuit» is een oud Holl. spreekwoord en dat niet bepaald vleiend is voor die toch zoo nuttige te huis blijvenden, die al hun werkkracht besteden om het »uitgaan" der grootere zusters gemakkelijk te maken.

Bezat ik nu genoeg van de eigenschappen eener goedgezinde toovervee in mij, om deze Asschepoester een even goed figuur te doen maken, als ons aangaande het origineel wordt geleerd, zoo zoude mijn schroom misplaatst zijn en mijn succes verzekerd wezen, maar helaas!, ik bezit deze eigenschappen niet en ik doe daarom een beroep op de welwillendheid mijner hoorders, hun verzekerende dat ik mijn best zal doen, mijne protegé een *dragelijk* figuur te doen maken, wat zij overigens door hare inwendige goede hoedanigheden wel waardig is.

Een geluk is het, dat ik U haar kan voorstellen in den vollen bloei der jeugd.

De meer speciale vervaardiging van baggerwerktuigen toch is, in ons land althans, van jongen datum en de vele in Nederland gebouwde machines vertoonen voortdurend verbeterde inrichtingen, bij zorgvuldiger bewerking en worden, en dit is een zeer verblijdend verschijnsel, meer en meer over de geheele wereld verspreid.

De gelukkige omstandigheid, dat *onze* Waterbouwkundige Ingenieurs zich een algemeene reputatie hebben verworven en de natuurlijke gesteldheid van ons kleine Nederland hebben samen gewerkt, om op ons vaderland het oog te doen vestigen; waar het gold waterbouwwerken van belangrijken aard te ontwerpen werden Nederlandsche Ingenieurs meermalen met vereerende opdrachten belast, waar dergelijke werken waren uit te voeren, waren ook vaak Nederlandsche aannemers daarvoor te vinden; geen wonder dat de in Nederland gebouwde werktuigen en de in Nederland gevolgde werkwijzen, ook buiten onze grenzen bekend en gaandeweg gewaardeerd werden.

Door het steeds toenemend, en zich snel ontwikkelend, scheepvaartverkeer gedrongen, gevoelen alle havenplaatsen van eenig belang de noodzakelijkheid om de inrichting der havens in overeenstemming te brengen met de verhoogde eischen, en als natuurlijk gevolg daarvan steeg, en stijgt nog steeds, de vraag naar deugdelijke, krachtige werktuigen en worden de eischen, aan die werktuigen gesteld, steeds hooger en veelvuldiger.

De concurrentie tusschen aannemersfirma's onderling, evenzeer

als die tusschen Rijks- en Gemeentebesturen eenerzijds en het aannemersgilde anderzijds, heeft er ook veel toe bijgedragen om nieuwe vindingen en verbeteringen spoedig algemeenen ingang te doen vinden. De druk op de prijzen voor baggerwerken uitgeoefend, door het uitvoeren van werken in eigen beheer, maakte het gebiedend noodzakelijk, door vergrooting van capaciteit, vermindering van bedienend personeel en van alle andere bedrijfsonkosten, het *nuttig effect* der machines te verhoogen en daaraan is het toe te schrijven dat een moderne baggermachine even weinig overeenkomst vertoont, met een exemplaar dier soort van een vijf-en-twintig à dertig jaren geleden, als een toenmalig houten rijwiel met de moderne »fiets", zoo niet met de hyper-moderne automobile.

Want ook de baggerwerktuigen zijn »automobiel" geworden en niet altijd meer afhankelijk van een sleepboot om ze over een grooter afstand, dan de lengte hunner kettingen het toelaat, te verplaatsen. Niet enkel voor den »molenbaas" ook voor den »kapitein" moet nu een behoorlijk logies aan boord worden ingericht, en de Nederlandsche vlag heeft reeds op alle zeeën hare kleuren ontplooid, waaiend van den bok of mast van menig in ons vaderland gebouwd »baggervaartuig".

Vergun mij nu, mijne hoorders, dat ik U op een paar uitstapjes begeleid, waarop ik gelegenheid zal hebben het zooeven beweerde te bewijzen en U een en ander te vertellen van de ontwikkeling onzer industrie.

Ik verzoek U dan eerst mij te willen volgen naar Amsterdam's ouden zeeweg »het Groot Noord-Hollandsch kanaal". Wij stellen ons voor dat we nog in de vorige eeuw verkeeren omstreeks 1850—'60.

Het op diepte houden van dit kanaal vereischte meer werk, dan met spade of baggerbeugel gevoegelijk kon geschieden, het kanaal werd machinaal uitgebaggerd, door de »baggermolen" het Groot Kanaal.

BAGGERMACHINE »HET GROOT KANAAL."

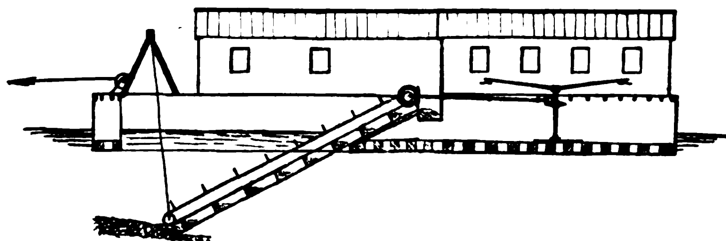


Fig. 1.

Onze eerste indruk van dit werktuig is ongeveer die van een 2e Editie van Noach's Ark. Een houten getimmerte, een soort stal, op een houten vaartuig van rechthoekigen vorm. Door een deur aan het einde naar ons toegekeerd, en door eenige ramen, zien we, met geregelde tusschenpoozen, de duidelijke bewijzen, dat hier met recht sprake kan zijn van een zeker aantal effectieve paardekrachten, want de koppen en pooten dier viervoeters vertoonen zich op onmiskenbare wijze aan onzen verwonderden blik. Die paarden, 6 of 8 stuks meen ik, waren ieder aan een horizontalen boom gespannen, met tusschenvoeging van een vernuftig hefboom-mechaniek, waardoor een dreigenden prikkel steeds boven ieder individu zwevend werd gehouden zoolang het beest z'n taak volbracht, om echter onbarmhartig op z'n rug neêr te dalen wanneer z'n ijver verflaauwde. Een soort van »regulateur automatique" die zeer doeltreffend werkte.

De arme paarden in hun eentonigen cirkelgang brachten een drijfwerk in beweging waardoor een ketting, waaraan de noodige schoepen waren bevestigd, tegen een hellend vlak werd opgetrokken; het hellend vlak was de bodem eener ⊔ vormige lade, die zich uit het vaartuig onder water voortzette tot de vereischte diepte en aan het ondereinde was voorzien van een ijzeren schoen in horizontalen stand en de volle breedte van de lade beslaande. Door een lierwerk werd deze schoen in den tamelijk zachten kanaalbodem vooruitgehaald, de losgemaakte grond werd door de schoepen opgevoerd tot boven water, waar ze door een stortgoot in langs zijde liggende bakken of schuiten werd gestort.

Deze schuitjes van kleinen inhoud en vlak (ondiep) gebouwd werden uit de hand gelost. Elk schuitje laadde ongeveer 10 à 12 kubieke Meters.

Zooals uit de voorgaande beschrijving dezer inrichting blijkt, was het werktuig alleen geschikt om op eene afwisselende diepte evenwijdige groeven van eene bepaalde lengte te maken, zoodat na eene periode van vooruitbeweging het vaartuig weder achteruit werd gehaald, daarna zijdelings verplaatst, om alsdan opnieuw in de vroegere richting vooruit te werken, eene wijze van werken, die onvermijdelijk tamelijk wat tijdverlies medebrengen moest, terwijl het voor de opbrengst van invloed moest wezen, dat men bij elke opvolgende breedte een eenigszins ruime speling moest geven om zekerheid te verkrijgen, dat er geen dammetjes tusschen de beide groeven zouden overblijven.

De opbrengst per dag varieërde tusschen 300 en 400 kub. Meters in zachte slib. Voor het werken in hardere grondsoorten was het werktuig niet geschikt, doch trouwens ook niet geconstrueërd.

Op onzen terugweg, echter eenige jaren later, treffen wij in de stadsgrachten van Amsterdam een stoombaggermolentje aan en bemerken bij het vluchtig langsloopen dat de opgebrachte grondsoort veel overeenkomst heeft met die, welke wij in het Hollandsch kanaal zagen verwerken.

STOOMBAGGERMACHINE, GEBRUIKT TER VERDIEPING DER GRACHTEN TE AMSTERDAM.

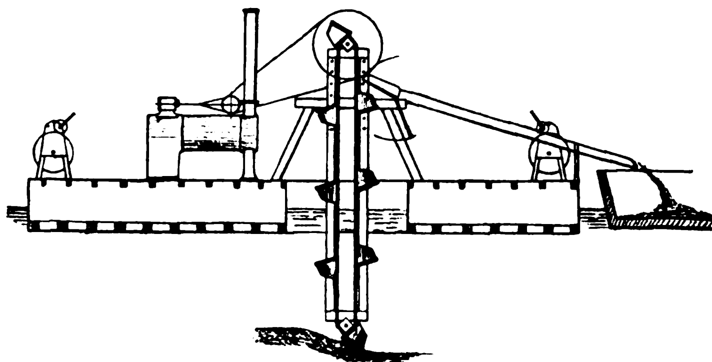


Fig. 2.

De werkwijze echter is veranderd. Op het midden van het houten vaartuigje verheffen zich vier stevige palen, waartusschen een houten raamwerk op veranderlijke diepte gesteld kan worden. Het verstelbare raam «de ladder» draagt onder en boven een vierkanten trommel, waarvan de boventrommel door eene op dek staande locomobiel wordt bewogen. Over die trommels beweegt zich een «ketting» uit schalmen van plat ijzer samengesteld; eene dergelijke ketting is links en rechts van de trommelbreedte aangebracht. Elk zesde stel schalmen draagt een plaatijzeren emmer; deze emmers vullen zich bij het rondgaan om den ondersten trommel en storten zich bij het rondgaan om den boventrommel uit. Door den verticalen stand, van de op en neergaande rij emmers, zoude elke emmer zich op den rug van zijn voorganger ledigen, wanneer niet een jongen, bij de machine geposteerd, op het juiste oogenblik een plaat, de stortklep, tusschen de beide emmers deed neêrtuimelen en daardoor den emmerinhoud in een afvoergoot deed glijden. De langzame gang maakte het mogelijk deze operatie telken male te herhalen, want de plaat moet na het lossen van den emmer weder opgezet worden om den emmer te laten passeeren.

Het is hier de plaats om te wijzen op eene rationeele verandering in de werkwijze. Onze kleine baggermachine is, dank zij de emmerketting, niet meer aan ééne beweging gebonden. De vorm van den emmer staat toe dat het vaartuig zich *zijdelings* zoowel als *vooruit* kan bewegen en dat dus, op de gegeven diepte, alle punten, van het te verdiepen oppervlak, kunnen bereikt worden.

De zijwaartsche beweging is nu de voornaamste beweging geworden. Zoowel voor als achter op het vaartuig bevinden zich handlieren, waarmede het schip gelijkmatig van S. B. naar B. B. en omgekeerd wordt heen en weder gehaald. Bij elke verandering der zijwaartsche beweging wordt de vóórketting een weinig aangehaald en vinden de bekken der emmers zoodoende eene nieuwe snede.

Het resultaat is dat het bewerkte terrein overal op gelijke diepte onder water wordt gebracht, zonder dat er vrees voor vergeten ruggen behoeft te bestaan, en dat het werktuig zonder het tijdverlies gepaard, aan het achteruit halen, kan werken.

De opbrengst van het werktuigje kan ongeveer 20 à 25 kub. M. per uur hebben bedragen; de opgebaggerde slib werd, even als bij de machine «het Groot Kanaal» het geval was, in kleine bakjes vervoerd, die te bestemder plaatse door handenarbeid werden geledigd.

Voor de bediening waren minstens noodig:

De molenbaas tot wiens directe werkzaamheid behoorde het controleeren van de gemaakte diepte en het bedienen van den lier voor de vooruitbeweging, vier man aan de lieren voor de zijwaartsche bewegingen (twee vóór en twee achter), een jongen bij de stortklep en een machinist, benevens een zeker aantal schippers op de bakjes, welk aantal afhankelijk was van den afstand van vervoer, doch zelfs bij den geringst mogelijken afstand werden twee bakjes en dus twee schippers vereischt, één ladende terwijl de andere loste. — Totaal dus negen man.

Zoowel het kleine bestek van het vaartuig, als ook de niet gevoelde noodzakelijkheid, waren oorzaak dat nergens eenige bescherming voorhanden was tegen de overal neêrvallende of opspattende producten van het bedrijf. Geen wonder dat zulk een werktuig, met den populairen naam van «moddermolen» betiteld, dien naam ten volle verdiende en dat er slechts een soort werklieden aan boord wilde verkeeren die, laat ik maar zeggen, «het niet zoo nauw namen.»

En laat ik nu Mijne Heeren, voorzooverre Ge niet in staat waart een reisje naar Haarlem te maken, op dien Zondag in Augustus van het jaar 1898, het genoegen hebben U nu nog rond te leiden aan boord van de «*Alexander Betticher*», een baggerwerktuig van de nieuwste constructie, gebouwd voor de havenwerken te Riga, voor rekening van het Russ. Min. van verkeerswegen.

ZELFLADENDE EMMER-PERSMOLEN EN ZANDZUIGER «ALEXANDER BETTICHER».

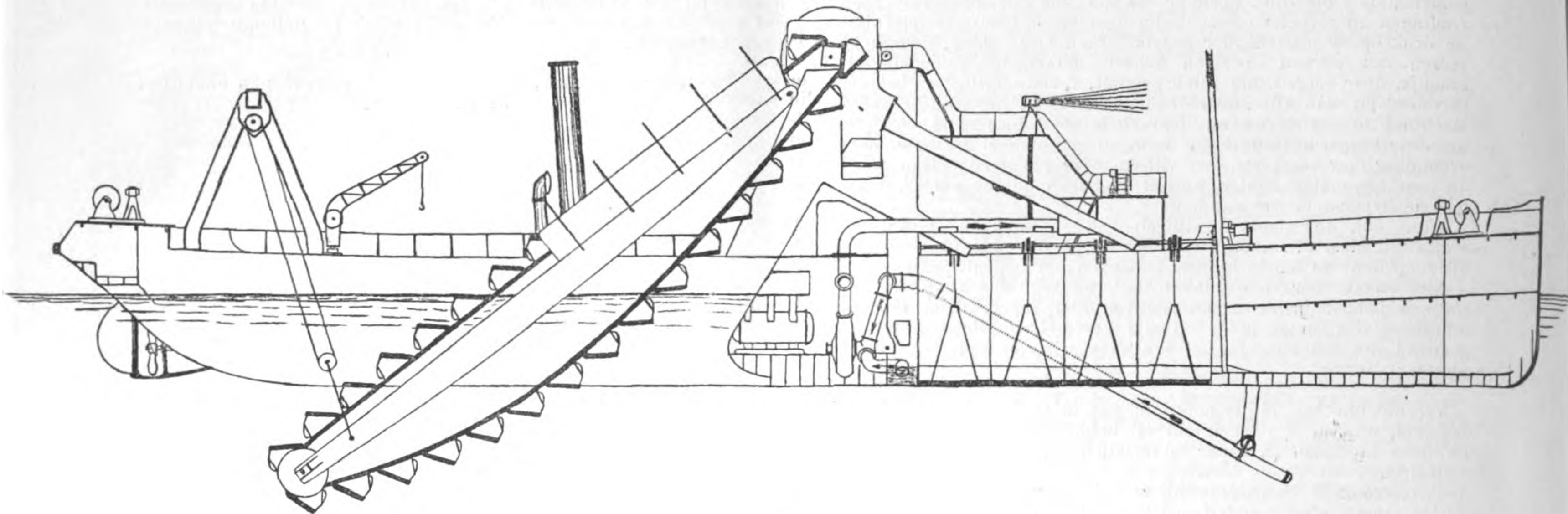


Fig. 3.

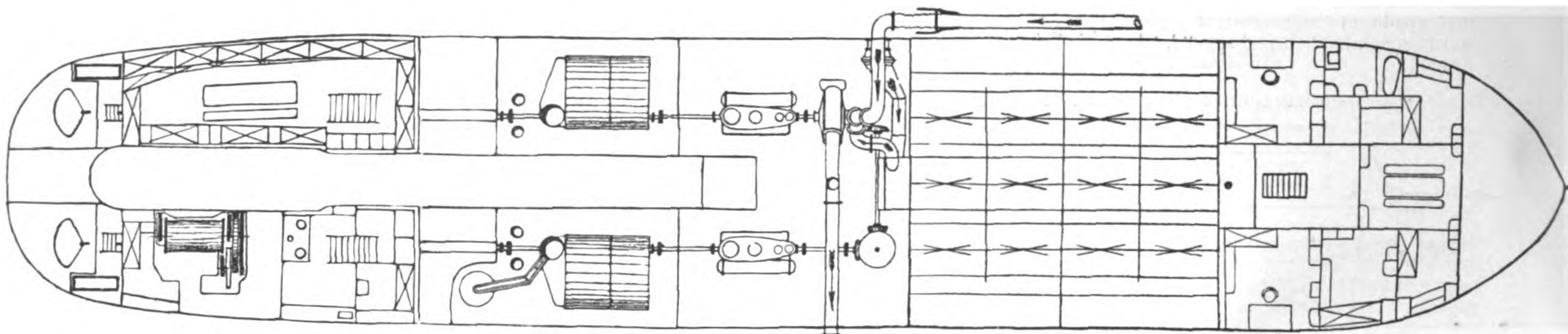


Fig. 4.

De Directie van de Werf Conrad, waar het schip gebouwd werd, had de welwillendheid het publiek tot bezichtiging uit te noodigen en ik bega dus geen onbescheidenheid wanneer ik U nu verzoek mij aan boord te willen volgen.

De «*Betticher*» maakt uitwendig, zooals ze daar aan den steiger voor de fabriek ligt, een goeden indruk, door haar scheepsvormen, hare groote afmetingen (het schip is 58 Meter lang, 11 M. wijd en 5 Meter hol), en door een zekere mate van dat geacheveerd aanzien, dat een kennersoog met genoegen aan een *schip* opmerkt, en dat zich in allerlei kleinigheden uit.

Als baggerwerktuig is het een Exemplaar van het meest samengestelde type, daar het de volgende eigenschappen in zich vereenigt:

De *Betticher* kan, als emmerbaggermachine werkend, langs boord liggende vaartuigen beladen.

Het kan den met de emmers opgebrachten grond storten in eigen laadruim.

Door de inrichting als tweelingschroefstoomschip kan het die lading naar zee voeren en op voldoende diepte, door bodemkleppen in het laadruim aangebracht, uitstorten. Het kan den door de emmers opgebrachten grond door eene speciale afvoerwijze naar een pomp voeren, en dus dien grond, met water gemengd, door eene drijvende buisleiding naar den wal persen.

De pomp kan tevens, daartoe geschikte grondsoorten, direct van den bodem opzuigen en daarmede het laadruim vullen, of die door de genoemde buisleiding persen.

Het laadruim van de *Al. Betticher* heeft 400 kub. Meter inhoud, zoowel met de emmers als met de pomp werkende, kan de machine het ruim gemiddeld in 40 minuten vullen; de afstand waarover de pomp de baggerspecie kan persen bedraagt bij een horizontale leiding 500 Meter, de hoogte van opvoer kan 8 Meter bedragen.

De voor de bediening benoodigde equipage bestaat uit: Eén kapitein, die tevens het geheele bedrijf regelt, twee machinisten, twee stokers, en vijf man bij de lieren, twee op het voorschip, twee op het achterschip en een midscheeps, voor de bediening der stortbakken, totaal 10. De woonruimte op de *Betticher* is echter ingericht voor eene dubbele equipage voor dag- en nachtdienst; bovendien zijn er hutten voor den opzichtvoerenden Ingenieur, voor 2 adsistentmachinisten, voor 2 bootslieden enz. daar, het schip in Regeerings dienst zijnde, de equipage veel uitgebreider is, dan die aan boord van een aannemerswerktuig te vinden zoude zijn.

Voor vergelijking echter als baggerwerktuig met het vorige werktuigje verhouden zich de cijfers als volgt.

Opbrengst per uur twintig maal meer met slechts *één* man meer voor de bediening benoodigd.

De hoofdmachines van de *Betticher* zijn twee in aantal, één aan S. B., één aan B. B. zijde geplaatst.

Elke machine is geheel onafhankelijk van de andere, en kan aan de eigen schoefas of aan de overbrenging van de baggerinrichting gekoppeld worden; bovendien drijft de Bakboordsmachine de genoemde pomp. Het vermogen van elke machine is 300 Indpk., het zijn drie cylinder comp. machines met oppervlak-condensatie. Voor het circulatiewater zijn afzonderlijke stoompompen. Als hulpmachines zijn aan boord twee zware drievoudige ankerspillen, voor en achter, voor de boegen zijkettingen, een stoomlier voor den emmerladder, een voor de zuigbuis, twee voor de beweging der bovenkleppen, twee voor de stortbakken, een stoomstuurinrichting, een stoomdynamo, benevens de noodige voeding- en lenspompen. De stoom der hulpwerktuigen wordt in een afzonderlijken condensor geleid en van daar naar de zoetwater kisten afgevoerd. Alle ruimen worden door stoom verwarmd en electrisch verlicht, terwijl wat de electrische installatie aangaat, deze wordt gecompleteerd door een zoeklicht, op den bok opgesteld en bestemd om de drijvende persbuisleiding te belichten.

Twee scheepsketels en een hulpketel leveren den noodigen stoom op een spanning van 10 atm.; ze worden met kolen gestookt, in afwijking van vele voor Rusland bestemde werktuigen, waarop »masoet« als brandstof wordt gebruikt.

Toonde ik zooeven aan, hoe bij dit werktuig een veel grooter opbrengst met zeer kleine vermeerdering van bediening verkregen is, zoo wil ik nu in het bijzonder de aandacht vestigen op de veranderde wijzen van grondvervoer en van grond-opbrengst.

Waar de oudere typen van baggerwerktuigen slechts waren ingericht voor het beladen van aan boord liggende vaartuigen, vinden wij drie wijzen van grondvervoer in de Betticher vereenigd, n.l. door andere vaartuigen, waarbij het werktuig zelf onafgebroken kan blijven doorwerken, door vervoer in het eigen laadruim, en door vervoer door middel van een pomp.

Als middelen van grondopbrengst bezit het schip de emmerketting en de pomp.

Het eerste middel van grondvervoer, tevens het oudst in toepassing bekende, zal, bij het werken op de rivier of in een dok, het meest worden toegepast. Met een voldoend aantal transportvaartuigen kan

een maximum opbrengst per dag van het werktuig worden verkregen, terwijl de transportafstand geen invloed heeft op de opbrengst.

Anders wordt de toestand bij het werken aan den mond der rivier. Wanneer de toestand der zee niet toelaat transportvaartuigen naast het baggerwerktuig aan te leggen, kan een groot schip als de Betticher nog nuttig werk doen door zich zelf te beladen en die lading buiten te lossen. Onder deze omstandigheden komt de zelfladende baggermachine het meest tot haar recht. Zoowel als bij het baggeren van zeer harden grond, waarbij, even als in zee bij deining, het langs boord aanleggen van andere vaartuigen bezwaarlijk, ja gevaarlijk, kan worden, door de hevige stooten waaraan het vaartuig is blootgesteld. En dat dit stooten niet te verontachtzamen is kan blijken uit het feit, dat, bij eene door de Werf Conrad naar Constanza geleverde machine, het schip bij het losscheuren van den daar zéér harden grond 75 cM. dieper inzinkt, om plotseling weêr te rijzen, wanneer een emmer zich heeft gevuld. Dat het aanleggen en vastmaken en houden van een zwaar geladen vaartuig, naast zulk een «stampend schip», ernstige bezwaren medebrengt, behoeft wel geen nader betoog. Waar wij in ons land zulke harde grondsoorten niet aantreffen, als bij groote zeldzaamheid misschien, zijn de zelfladende molens bij ons weinig in gebruik.

Een bron van tijdverlies is echter bij de zelfladende emmermachines, het losmaken en weder aansluiten der ankerkettingen, waartusschen het schip gemeerd ligt. De transport-afstand naar de losplaats, als direct van invloed op de dagelijksche productie, maakt eene behoorlijke snelheid van het schip gewenscht. De machines zijn dus gewoonlijk veel sterker dan voor het baggeren noodig zoude zijn en deze twee redenen zijn oorzaken, dat de onkosten bij deze soort werktuigen een hooger bedrag vertegenwoordigen dan bij de andere typen.

Eene werkelijk groote besparing, in de kosten van vervoer, geeft de derde wijze van grondvervoer op de Betticher toegepast, namelijk die door middel van de pomp. Daar, waar de transport-afstand niet te groot is, waar de drijvende buisleiding geen ernstige belemmering in de vaart veroorzaken kan en waar geen te hooge deining de buisleiding aan schade kan blootstellen, is deze wijze van vervoer ontegenzeggelijk de voordeeligste en heeft bovendien het voordeel de *zindelijkste* te zijn. De gebaggerde grond wordt direct naar de pomp gevoerd, passeert de pomp en komt eerst aan het einde der buisleiding weder aan den dag. Een *ideaal* bedrijf, wanneer niet allerlei vreemde voorwerpen dáár waren, om de geregelde werking van de pomp te komen storen. Alle mogelijke voorzorgen zijn dus genomen geworden, om die voorwerpen af te scheiden en terug te houden en om kleiachtig materiaal zooveel doenlijk te verkleinen voor het de pomp bereikt. Van daar, in den bak onder de emmers, een serie van mesvormige roosters, gewone roosterstaven en de hulp van een krachtigen waterstaal om den grond te breken.

In het vervolg mijner voordracht hoop ik op de geleidelijke toepassing van pompen als baggerwerktuigen terug te komen. Nu vestig ik echter uwe aandacht op de pomp als dubbel onderdeel van de Al. Betticher, als transportmiddel en als middel voor grondopbrengst.

In deze laatste functie is de pomp van onschatbare waarde, mits gebruikt bij het baggeren van die grondsoorten, die zich voor dat doel leenen.

De emmerbaggermachine kan in alle grondsoorten worden toegepast en met succes, *helaas* dit laatste kan nog niet van de pomp worden gezegd; hare toepassing is beperkt tot niet samenhangende grondsoorten. Maar laat ik nu de goede zijden van het pompsysteem U aantoonen.

Onafhankelijk van de beschikbare machinekracht, wordt de opbrengst van een emmermachine bepaald, door 't aantal emmers in een zekeren tijd opgebracht, maal den emmerinhoud.

Dit aantal emmers is afhankelijk van den aard der grondsoort, naarmate die harder of zachter is en meer of minder aan de wanden van den emmer blijft kleven. In harden grond met een groot aantal emmers werkend, heeft het geheel te veel te lijden door het stooten; in kleverigen grond, snel loopend, lossen de emmers niet in den stortbak, maar daarachter, dus terug in het werk. Eene machine zwaarder dan vereischt voor het passend aantal emmers per minuut, bij een gegeven inhoud, is dus doelloos. De emmerinhoud kan wat vergroot worden door een flinken kop op den emmer boven te brengen, doch niet alle grondsoorten leenen zich daar toe, en het vergrooten van de emmers op een bepaalde machine kan maar niet willekeurig geschieden.

Een goed geconstrueërde pomp echter kan het geheele beschikbare machinevermogen nuttig gebruiken en daaraan evenredig nuttigen arbeid leveren. Valt nu ook de geaardheid van den bodem mede, hetzij door snel te bezinken, wanneer het geldt een vaartuig met het opgezogen materiaal te beladen, hetzij door niet of langzaam te bezinken, wanneer de pomp als transportmiddel dienst doet, dan worden de verwerkte hoeveelheden enorm groot en daardoor het bedrijf zeer voordeelig.

De Betticher kan pompende in het eigen ruim, in grof zand bijv., dat ruim in minder dan den halven tijd beladen dan met de emmers, in hetzelfde materiaal werkende, mogelijk zoude zijn. Zuigende is het aantal uit te zetten ankers hoogstens twee, de lengte in te halen ketting gering, zoodat het schip als zuiger meer reizen per dag kan maken dan als emmermachine werkende en voor de bediening der lieren worden aan dek slechts 2 man gevorderd.

Werkt eindelijk de machine als zuiger en perst zij tevens het opgezogen materiaal naar den wal, dan kan, onder gunstige omstandigheden van den te verwerken grond, en eene gunstige ligging van de buisleiding, eene hoeveelheid van 500 à 600 kub. Meter per uur, tot op 500 Meter afstand, worden vervoerd.

Daarbij behoeft dan slechts ééne machine en een ketel in bedrijf te worden genomen, zoodat niet meer dan vier man voor de bediening worden gevorderd.

Tienvoudige productie dus, met minder dan *de helft* van het aantal arbeiders, vergeleken met het eerst beschreven kleine werktuig.

Gelijke productie, met de helft aan menschenarbeid, tegenover baggeren met de emmers en vervoer met de pomp; dus ook belangrijke besparing in kolenverbruik en slijtage, door het geheel verwijderen van de emmerketting met drijfmachine en overbrenging.

Geen wonder dus dat de pomp, als bagger- en transportwerktuig, uitstekende resultaten kan opleveren en het ernstig streven daarheen is gericht, voor de pomp zooveel mogelijk toepassingen te vinden.

Vergelijken wij nu eens, in het echt nationaal bedrijf der veenderijen, de toestanden, vóór en na de invoering van mechanische beweegkracht. In de Friesche veenderijen wordt nu nog gewerkt als vóór die invoering: daar zien wij het veen met den baggerbeugel opbrengen en uit de hand op het droogveld uitspreiden om, na de vereischte verdere bewerkingen van treden, stikken, afsteken, keeren en herhaald overstapelen, als turf in den handel te worden gebracht.

In de Friesche veenderijen wordt de veengrond door baggerlieden, in een bokje of praam staande, of van af den vasten wal, met een baggerbeugel van onder water opgehaald.

De aldus verkregen grond moet over het «droogveld» worden uitgespreid en wordt dan na eenig indrogen «getrapt», waartoe werklieden, met kleine houten, eenigszins rond geschaafde, plankjes onder den voet, voetje voor voetje de veenmassa door hun gewicht samendrukken. Ter bevordering van den waterafvoer zijn ondiepe greppels in het droogland, op regelmatige afstanden, gegraven en met een laag riet overdekt, waarop de veenslik rust.

De getrapte massa wordt, na eenig verder indrogen, afgedeeld in quadraten, die de dikte en breedte van den turf bepalen; de hoogte van de veenlaag is de lengte van den turf. Deze bewerking, «het stikken», geschiedt met een soort van hark, waarvan één punt wordt geleid in de vooraf met een spade ingestoken groef. Na het stikken volgt het «steken», bestaande in het met de spade afsteken van alle quadraten. De dan verkregen afzonderlijke stukken vormen dus elk één turf en worden alsnu, na eenige malen gekeerd en gestapeld te zijn, als het algemeen bekend product verscheept.

Het behoeft geen betoog hoe veel handenarbeid hier wordt vereischt en wanneer, niettegenstaande dit alles, de turf toch een algemeen verbruiksartikel blijft, bewijst het alleen hoe laag de loonen in die veenstreken nog zijn.

Hoeveel eenvoudiger en sneller geschiedt het nu in de Hollandsche veenderijen, door toepassing van den veentrekker, de turfpers en de transporteurs.

Bij het machinaal bedrijf der veenderij is de machine in gebruik, voorgesteld door fig. 5.

Als baggermachine heeft ze een geheel bijzondere inrichting; de veengrond namelijk, die in sommige veenpolders tot diepten van 6 Meter voorkomt, wordt niet door emmers opgebaggerd, doch door een eigenaardig toestel, «den steker», afgestoken en opgehaald.

De «steker» bestaat uit een aan drie zijden door reepen stafijzer gevormde kooi, ter breedte van de te maken snede, van eene hoogte als vereischt voor de dikte der te bewerken veenlaag en van ongeveer ½ Meter lengte. De achterwand wordt gevormd door een plaat vóór het schip, tot op de te maken diepte, opgehangen; de onderkant is van zich naar boven openende kleppen voorzien en omgeven door een stalen snijband. Op den bovenkant is een getande staaf bevestigd, waarmede de steker op en neder wordt bewogen.

Bij het indringen in den bodem openen zich de klepjes en wordt een stuk veen afgestoken, van het oppervlak van den geheelen steker en over de volle hoogte; de breedte is in een aantal reepen verdeeld door eenige messen, die in de breedte van den steker zijn aangebracht.

Bij het ophalen sluiten zich de klepjes, door het gewicht van de daarop rustende veenmassa, en deze wordt belet onder water te vallen door de genoemde schermplaat, aan den kop van het schip.

Naarmate de steker rijst, worden de blokken veen door een werkman, met een haak gewapend, naar zich toe getrokken, waardoor de stukken, die gemakkelijk afbreken, in den bak vallen, die geheel vóór in het vaartuig is aangebracht.

Uit dezen bak wordt de, door een stel breekwerktuigen verkleinde, veenmassa door een emmerketting opgevoerd naar een stortbak, die, bij de nieuwst ingerichte machines, het veenslik in de turfpers voert, terwijl bij de oudere machines het slik door een uitlooppijp, als eene breiachtige massa, op het droogland wordt uitgespreid. Bij de vereeniging van veentrekker en turfpers wordt de turf onmiddellijk, op maat en lengte afgesneden, naar den wal vervoerd, om aldaar opgestapeld te worden en te drogen — de eerste en eenige bewerking door handenarbeid.

Wenden wij ons nu tot eene geheel verschillende industrie, die

VEENTREKKER IN GEBRUIK IN DE HOLLANDSCHE VEENDERIJEN.

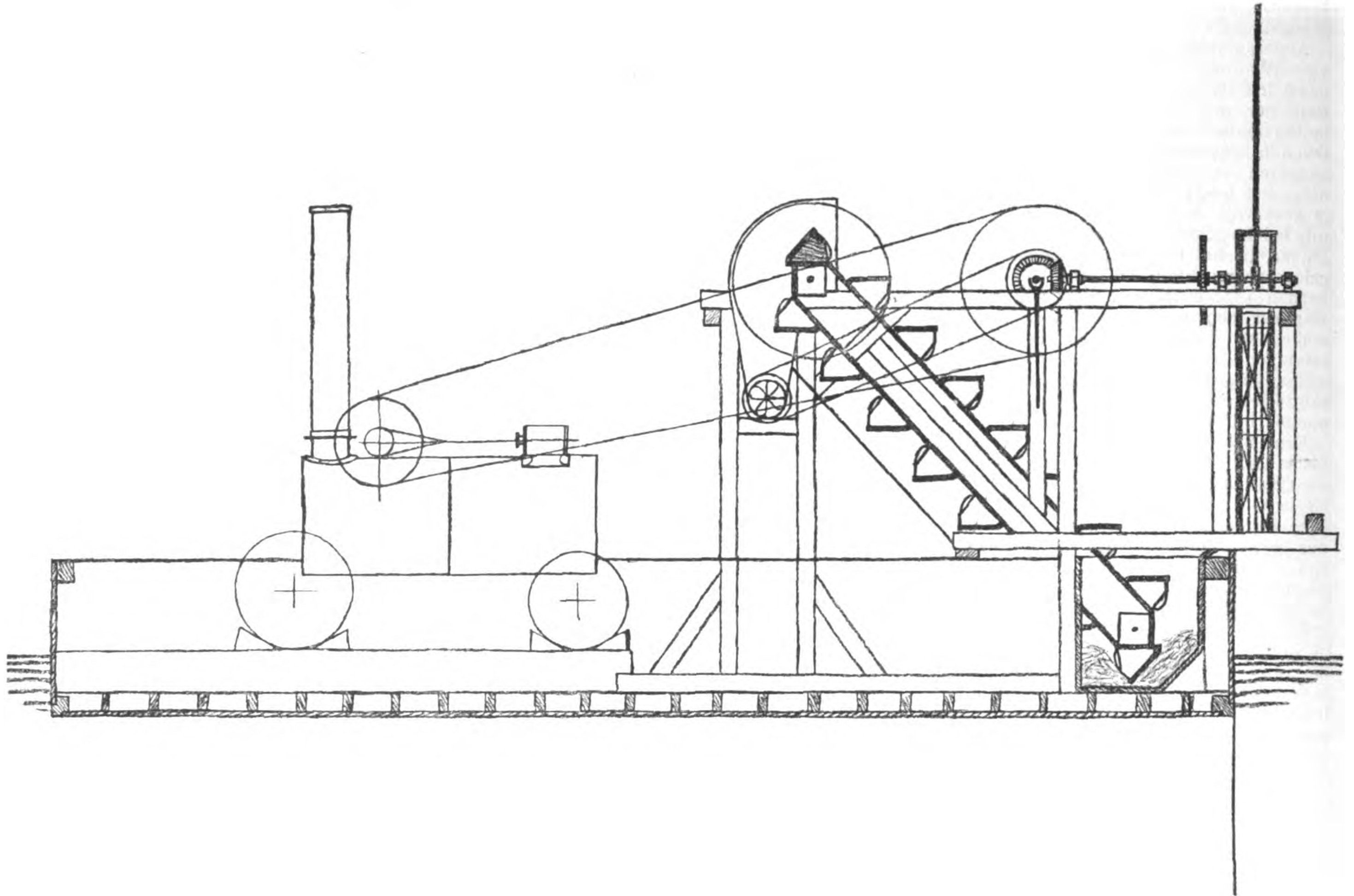


Fig. 5.

der gewinning van edele metalen, die worden gevonden in rivierbeddingen en in terreinen, waar voldoende grondwater aanwezig is, om het werken met baggermachines mogelijk te maken.

Eertijds werden kleine hoeveelheden goudhoudend zand of klei door den goudzoeker uitgegraven en op een kleine handsluice uitgewasschen.

Zulk een «sluice» bestaat uit een eenigszins hol uitgewerkt plankje, waarin de goudhoudende grond in een dunne laag wordt verspreid, om dan, door het plankje gedurig in stroomend water te schommelen, de gouddeeltjes af te scheiden van de grondsoorten waarin ze voorkomen.

Bij deze soort van exploitatie kan zeer weinig grond worden gewasschen en het zijn enkel de rijke goudgronden die eenig voordeel aan den werkman opleveren.

Door toepassing van daartoe geconstrueerde baggerwerktuigen heeft men een exploitatiemiddel, waarmede veel minder rijke gronden met voordeel kunnen worden ontgonnen en dientengevolge worden dan ook nu terreinen bewerkt, die bij de vroegere werkwijze onmogelijk te ontginnen waren, òf door hun gering goudgehalte, òf door de omstandigheid dat die terreinen rivierbeddingen zijn en dus steeds onder water staan.

De tot nu meest gebruikelijke inrichting dezer soort baggerwerktuigen is voorgesteld in fig. 6.

Op een zeer ondiep-gaand vaartuig is op de gewone wijze eene

BAGGERWERKTUIG TOT BEWERKING VAN GOUDHOUDENDE GRONDEN.

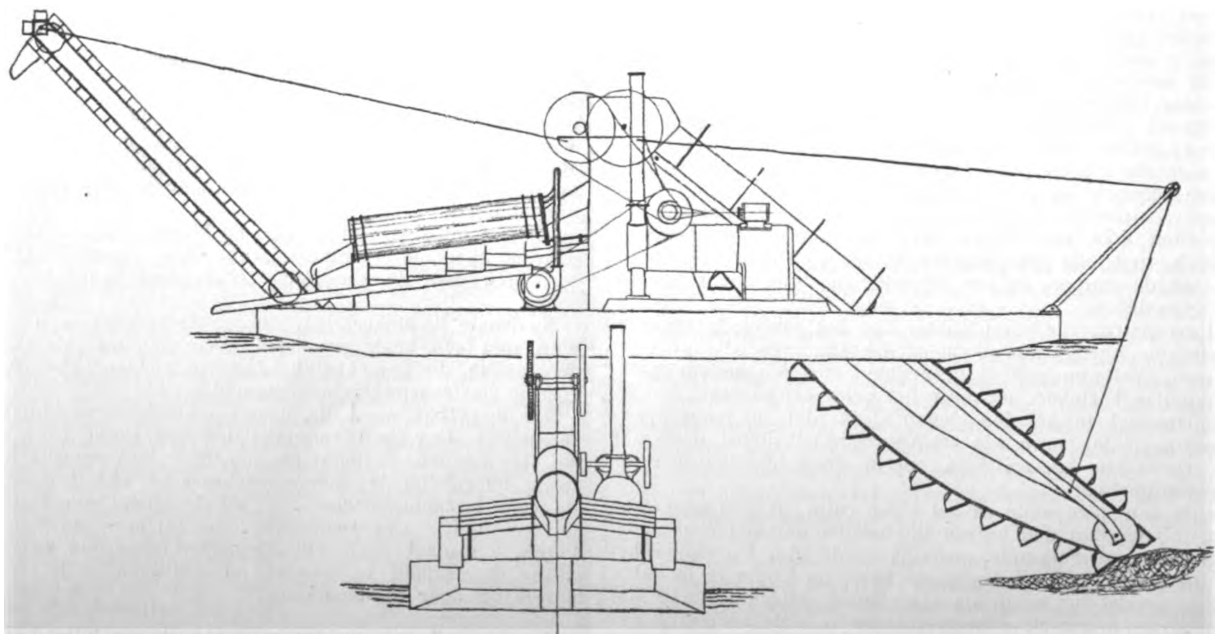


Fig. 6.

baggerinrichting aangebracht, bestaande uit een complete emmerketting met toebehooren.

De opgebaggerde grond komt allereerst in een draaienden zeeftrommel, die onmiddellijk achter den bok is opgesteld. Een krachtige waterstraal bevordert het verkleinen en ziften van den grond, waarbij al het fijnere materiaal, door de zeef vallend, in een goot vloeit, terwijl de gewasschen grootere steenen langzamerhand naar het open uiteinde van den trommel worden afgevoerd. Daar aangekomen vallen ze in een afzonderlijken stortbak, die ze leidt in de emmers van een elevateur, achter op het vaartuig aangebracht, en dienende om den afval over boord te werken.

De hoogte en afstand, achter het vaartuig, van den elevateur zijn soms vrij aanzienlijk, ten einde het werktuig in staat te stellen zich steeds in vrij water te bewegen, óók wanneer eene aanzienlijke hoogte boven het waterniveau moet worden opgeruimd. Deze toestand is de meest voorkomende, daar men zich meestal genoodzaakt ziet tot werken in terreinen, die het baggervaartuig geheel insluiten en enkel het noodige water doorlaten om het mogelijk te maken een zich steeds verplaatsende kom of vijver te baggeren. De machine stort dus steeds achter zich, wat de emmers vóór de machine uitgraven en het is duidelijk dat het gemaakte gat onmiddellijk weder zoude worden volgestort, wanneer dat storten niet op veel grooter hoogte kon geschieden dan die van het omliggend terrein.

Volgen wij nu het goudstof-bevattend fijne materiaal op zijn weg. De massa spoelwater met klei, zand, fijn grind enz. valt uit den verzamelbak, onder den zeeftrommel, op een aantal waschbakken of «sluices». Dit zijn open goten met veranderlijke helling in de langsrichting. De bodem van elke goot is bekleed met ruige stoffen, zooals wollen dekens, cocosmat, pluche enz., zoowel te samen als afzonderlijk gebruikt.

Over deze bekleeding ligt een netwerk van geperforeerde plaat of z.g. «métal déployé», met het doel een massa weêrstandjes te veroorzaken, waartegen de waterstroom het goud kan doen bezinken, terwijl het lichtere zand of grind wordt medegevoerd. Aan het einde der «sluices», die dwarsscheeps zijn geplaatst, loopt een langsgoot, waardoor het gebruikte spoelwater met den afval achter over boord stroomt of ook naar den elevateur wordt gebracht.

In enkele gevallen wordt buitendien de afval over een kwiklaag gevoerd om het fijnste goud nog op te vangen.

Ter vermijding van verlies van de goudddeeltjes, die in de bodems der baggeremmers blijven kleven, is een afzonderlijke pomp aangebracht, die de neêrgaande emmers schoon spoelt en dit goudhoudend spoelwater wordt opgevangen in een soort bakje aan het einde van de beun, waaruit de spoelpomp, die het water in den trommel levert, aanzuigt, zoodat ook die gouddeeltjes in de «sluices» terechtkomen.

In Nieuw-Zeeland en Australië werken vele van deze soort werktuigen en worden daar door slechts twee man bediend, terwijl het werktuig ingericht is om eene hoeveelheid grond van 50 à 60 kubieke Meters per uur te verwerken. De werktuigen, in de laatste jaren door de «Werf Conrad», vooral in de gouddistricten van Siberië en den Oural, geleverd, zijn van dezelfde inrichting als de Australische werktuigen.

Ook voor het verkrijgen van ijzererts zijn dergelijke werktuigen met succes toegepast geworden, en wel op de meren in Finland, waar dit erts, in zeer dunne lagen over den bodem verspreid, wordt aangetroffen.

Ten einde die dunne laag, tusschen 1 en 5 cM. dik, te kunnen opbaggeren, is dit type voorzien van een emmerladder aan elk einde van het vaartuig en is de werkwijze in verband daarmede zoodanig geregeld, dat aan elkander evenwijdige strooken worden bewerkt door breede en aan den mond geheel vlakke emmers.

Is éêne snede gemaakt, in voorwaartsche richting, dan wordt het schip door de zijlieren over de breedte van den emmer verplaatst en maakt men een tweede snede in teruggaande richting, waarbij dan het tweede stel emmers wordt gebruikt. De afscheiding van het erts, van den onvermijdelijk mede opgebrachten zandgrond, geschiedt even als hiervoren aangetoond, in draaiende zeeftrommels, onder toevoeging van eene ruime hoeveelheid spoelwater.

De daarvoor gebezigde pomp kan eveneens het materiaal direct van den bodem opzuigen, waartoe aan de beide einden een zuigbuis is aangebracht. Deze zuigbuizen hebben een teruggebogen, zeer platten, doch breeden zuigmond, die, door een rol gesteund, slechts tot de vereischte diepte in den bodem kan indringen en het beloop van den zeer flauwe hellingen vertoonenden meerbodem volgen kan.

Zandpomp, vroegere constructie.

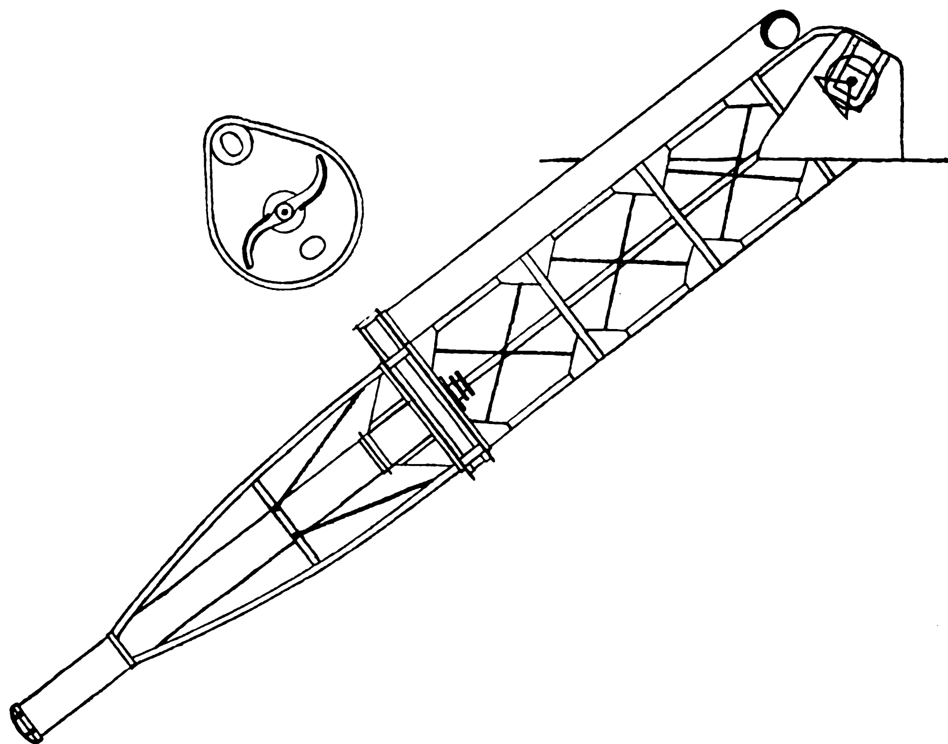


Fig. 7.

Ik heb getracht M. H. door eenige sterksprekende contrasten te toonen, hoezeer de baggerwerktuigen van den lateren tijd verbeteringen hebben ondergaan en van hoe grooten invloed de invoering der machines op het bebrijf is geweest en heb daarbij terloops, over de pomp als baggerwerktuig gesproken, met de belofte nader op de pompen terug zullen te komen.

Voorzooverre mij bekend, werden pompen als baggerwerktuigen, althans in ons land, voor het eerst gebruikt bij de uitgraving van het Noordzeekanaal, ongeveer als voorgesteld in fig. 7, in zijaanzicht en in doorsnede.

Die eerste pompen waren in constructie en uitvoering zeer ver-

Zandpomp, tegenwoordige constructie.

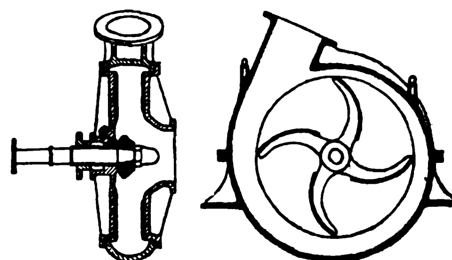


Fig. 8. Fig. 9.

schillend van de tegenwoordige, waarvan de fig. 8 en 9 eene voorstelling geven.

Ze dienden aanvankelijk alleen voor het opvoeren van zand, in grooter hoeveelheid dan met de emmermolens was te bereiken.

Reeds spoedig echter werden toepassingen gemaakt om deze zandpompen ook als transportmiddel te doen dienen. Door ze aan te passen aan bestaande emmermachines, waarbij rekening moest gehouden worden met de inwendige verdeeling, ontstond een bijzondere constructie van horizontale pomp met verticale as, waarbij de geheele pomp onder water werd aangebracht en de grond van boven af werd aangevoerd. Zie fig. 10.

Zandperspomp.
(Onder water, buiten boord.)

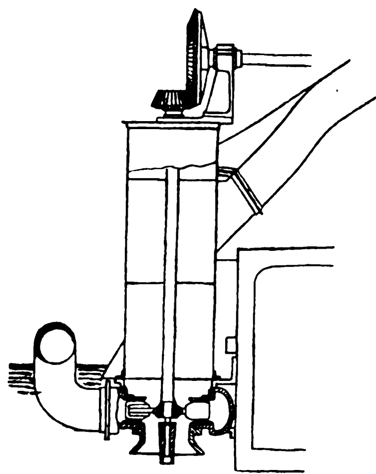


Fig. 10.

Deze pompen konden niet anders als door drijfwerk worden bewogen en hadden andere constructieve bezwaren, die al spoedig ertoe leidden om de pompen, bij den bouw van nieuwe machines, binnenboord te plaatsen en door riemen of direct gekoppeld te drijven. Een bezwaar echter bleef de groote afslijting van as en glands.

De pomp in fig. 8 en 9 voorgesteld, is echter voorzien van eene inrichting, waardoor dit bezwaar afdoende is opgeheven. Deze inrichting bestaat in het aanvoeren van water onder druk in den grondring van de pakkingbus, waardoor het onmogelijk wordt dat zandkorreltjes en dergelijke tusschen de as en den grondring geraken.

De nu gebruikte vorm van de pomp veroorloofde weder de pomp voor zuiger te gebruiken, wat bij de horizontale pomp uitgesloten was en zoo ontstonden de emmermolens tevens zuigers en persmolens, terwijl als enkele zuiger reeds de uitstekend practische inrichting van den zelfladenden Hopper-Zuiger bekend was, die, bij de werken aan den Maasmond, zoo belangrijke diensten heeft bewezen.

De zuigers echter veroorlooven niet om eene gelijke diepte te maken gelijk het werk van een emmermachine. Hun werk bestaat in het maken van groeven, die door den stroom weder worden aangevuld. Velerlei proeven werden genomen om te bereiken dat de zuigers ook een vlak terrein zouden kunnen maken en zoo zijn verschillende systemen van loswoelers ontstaan, met het dubbel doel: het verkrijgen van een vlakken bodem en het verwerken van andere grondsoorten als zand.

In zooverre het bereiken van het eerste doel betreft, is daarin de Amerikaan Bates naar mijne overtuiging het best geslaagd, door de toepassing van een korfvormige »frais", waarin de mond van de zuigbuis uitkomt. Die frais schijnt mij toe aan de vereischten te voldoen, om een zandigen bodem op gelijke diepte te brengen, door middel van een zuiger. Wat betreft het verwerken met zuigers van andere grondsoorten als zand, daarvan zijn nog geen afdoende resultaten bekend, wanneer wij slib of een mengsel van zand en slib uitsluiten.

Trouwens ook daar, waar kleiachtig materiaal met een zuiger wordt bewerkt, geldt het nog slechts die gevallen, waar directe afvoer door persleidingen kan worden toegepast. Voor het beladen van transportvaartuigen is het noodig dat het materiaal snel bezinkt, en die eigenschap is bij klei, door een pomp verwerkt, te eenenmale uitgesloten,

Bakkenzuiger.

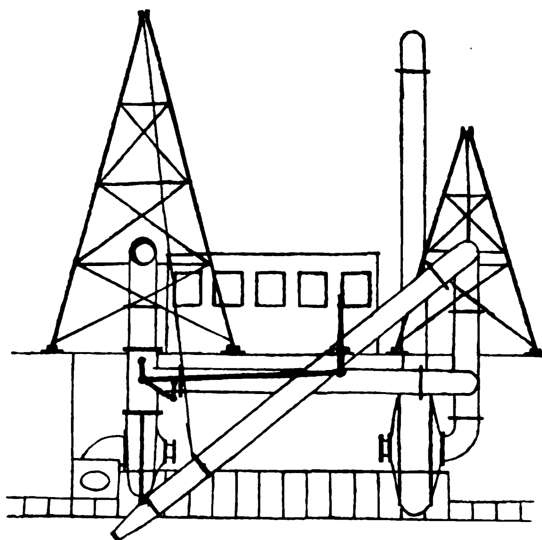


Fig. 12.

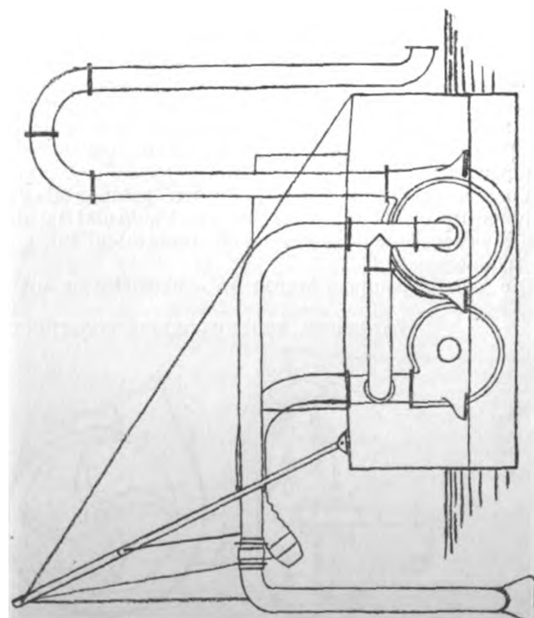


Fig. 13.

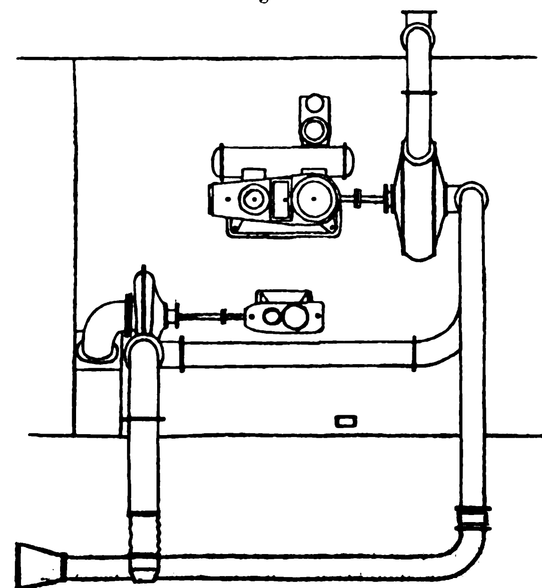


Fig. 11.

daar de klei, dan met het water gemengd zijnde, nog zeer lang daarin zwevende blijft.

Voor het oppompen van slib heeft men op sommige plaatsen zuigers aangewend, waarvan de zuigbuis aan den mond teruggebogen is en achter het vaartuig wordt gesleept, in plaats van, zooals bij de zandzuigers, naar voren gekeerd is om in den bodem te worden gedrongen.

De hiervoor genoemde moeielijkheid verdwijnt, waar het doel niet is een transportvaartuig te beladen, maar zulk een vaartuig te ontladen, en daaraan heeft het werktuig, als »bakkenzuiger" bekend, zijn ontstaan te danken.

Zulk een werktuig is schematisch voorgesteld in fig. 11 tot 13. Er zijn aan boord van zulk een vaartuig twee pompen opgesteld; de grootste dier beide pompen dient voor het aanzuigen en naar den wal persen van het gebaggerde materiaal, dat door toevoeging van water, geleverd door de kleinere hulppomp, behoorlijk is geschikt gemaakt om opgezogen te worden.

De taak van de hulppomp is echter niet alleen het toevoeren van het benoodigde water, doch ook om de perspomp te vullen en daardoor in staat te stellen om te kunnen werken.

Daartoe dient de verbinding van de perspijp der hulppomp met de zuigbuis van de perspomp; in deze verbindingspijp is een dubbel stel kleppen aangebracht, fig. 14, die aan elkander gekoppeld zijn,

Kleppen van een Bakkenzuiger.

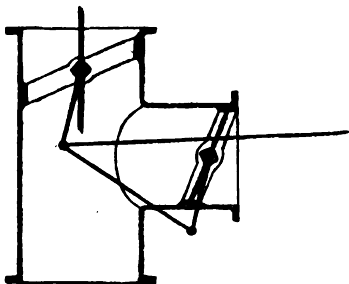


Fig. 14.

zoodanig, dat tegelijkertijd wanneer de eene opening wordt geopend, de andere wordt gesloten.

Wanneer dus, bij het begin van het werk, de groote pomp zoodanig is gevuld, dat het water uit de zuigbuis stroomend gelegenheid geeft die buis in den grond te dringen, wordt de perspomp in beweging gebracht en dan de richting van den waterafvoer der kleine pomp omgekeerd; het met kracht in den te ledigen bak gespoten water is dan tevens in staat kleiachtige grondsoorten zoodanig te verkleinen, dat ze door de groote pomp kunnen worden aangezogen.

Eene volmaking van het systeem bakkenzuiger is de zichzelf ledigzuigende Hopper.

Dit soort werktuigen, waarvan de Werf Conrad nu juist twee exemplaren gereed heeft liggen, bestemd voor de werken van de Guadalquivir en die ik hoop bij uw aanstaand bezoek aan de fabriek in werking te kunnen toonen, vertegenwoordigt de laatst gevonden toepassing van pompen voor grondvervoer.

De inrichting van het laadruim dier schepen is in fig. 15—18 voorgesteld.

De bij gewone transportvaartuigen aanwezige bodemkleppen, van hout of plaatijzer vervaardigd, zijn hier van bijzondere constructie. Ze bestaan uit een vlakke bovenplaat, tot afsluiting van het laadruim, en een holgebogen onderplaat, welke, aan de eerstgenoemde geklonken, aan de klep een kokervorm geeft.

Die kokervorm gaat over de geheele lengte van het laadruim door. Aan de vóórzijde mondt het aldus gevormde kanaal uit voor een schuifafsluiter in het voorste eindschot en kan daardoor in gemeenschap worden gebracht met het buitenboordswater. Aan de achterzijde is eveneens een afsluiter aan het eindschot aangebracht, waardoor het kanaal in verbinding komt met de zuigopening van de pomp. De kleppen, die gezamenlijk het kanaal vormen, zijn aan kettingen en scharnieren opgehangen en kunnen dus dienst doen om het laadruim, door het gewone leegstorten in zee, te ledigen.

Dwarsscheeps is elke klep van de aanliggende gescheiden door een hol zaadhout van driehoekige doorsnede. In elk dezer zaadhouten is een klep in de schuine zijde van den driehoek aangebracht. Gedurende de belading zijn deze kleppen zoo nauwkeurig mogelijk gesloten, door een as met voorstaanden nok, die den onderkant van de klep, over de geheele lengte, vast aandrukt tegen den aanslag.

Wanneer de as wordt teruggedraaid door eene beweging, die van het bovendek kan geschieden, valt de klep door het eigen gewicht open.

Bodemkleppen van een «Hopper».

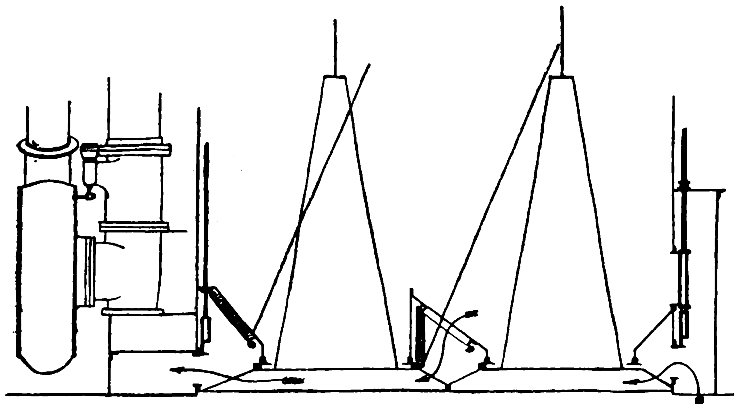


Fig. 15.

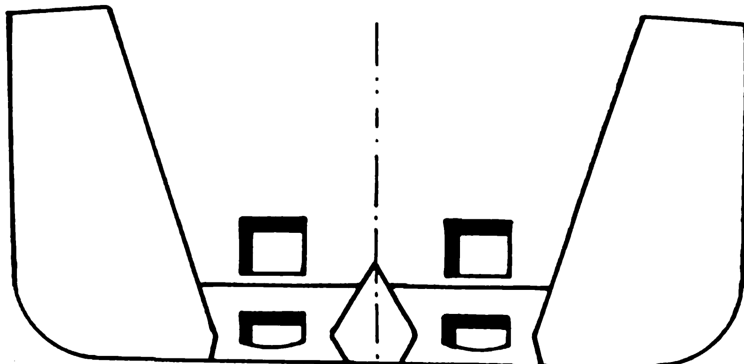


Fig. 16.

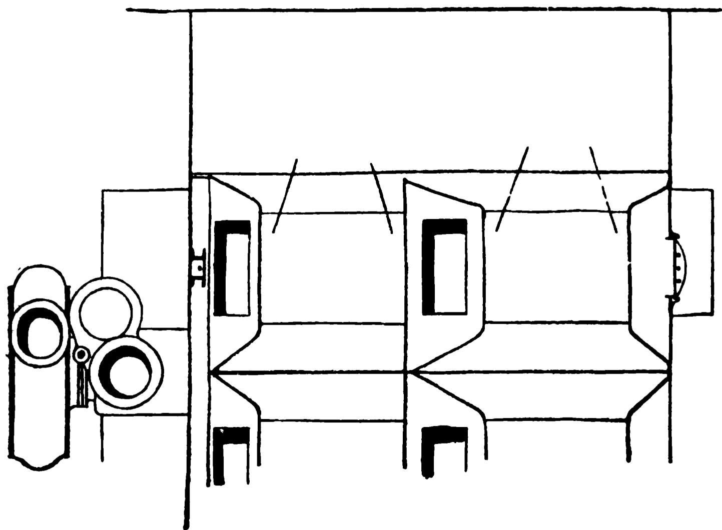


Fig. 17.

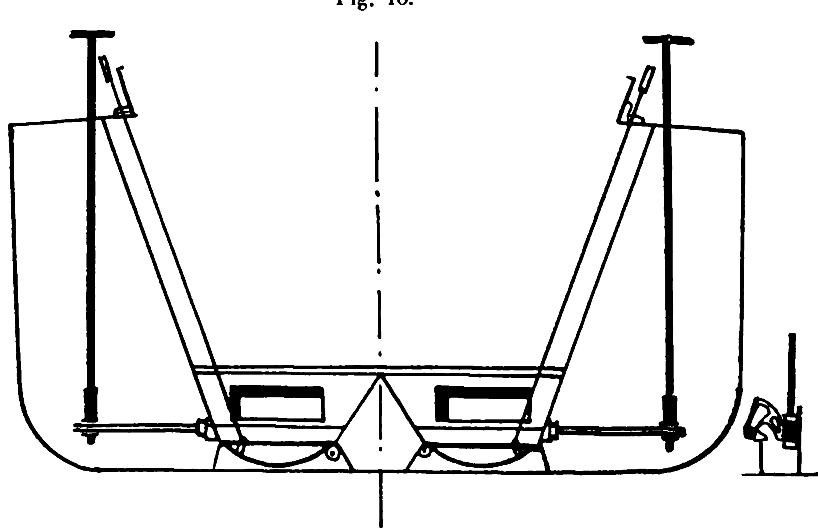


Fig. 18.

Er ontstaat nu directe gemeenschap tusschen de inwendige ruimte in het kokervormig zaadhout en het kanaal, dat naar de pomp voert, want de vlakke bovenplaten der bodemkleppen zijn daar ter plaatse weggelaten en aldus wordt het neerstortende zand, of de neergespoelde kleiachtige massa, door de pomp aangezogen.

Ten einde de uitwerking te verhoogen, kan het benoodigde water, zoodra er in het voorste vak van het laadruim eenige ruimte is ontstaan, door een tweede schuif in het voorschot toegang verkrijgen tot het laadruim, waarna de benedenschuif, waardoor het zuigkanaal aanvankelijk werd gevuld, wordt gesloten.

Een voordeel, aan de aanbrenging dezer schuiven verbonden, bestaat in het willekeurig regelen der hoeveelheid van het mede te voeren water, waardoor niet alleen wordt voorkomen dat eene onnoodig groote watermassa moet worden verplaatst, maar waardoor ook de mogelijkheid ontstaat het geheele bedrijf zichtbaar te maken voor den werkman, en desverlangd het laadruim geheel ledig te pompen tot het doen van kleine herstellingen.

Fig. 17 geeft tevens eene illustratie van de hier gebezigde afsluiting van de buitenboordszuigbuis, waarmede deze schepen zijn voorzien, om zichzelf te kunnen beladen. Het is een draaibare, platte schijf, bestaande in een open en een geheel dicht gedeelte. Elk deel is van gummi-ringen onder en boven voorzien, die de pakking vormen voor de flenzen der afgebroken zuigleiding. Door middel van gemakkelijk te behandelen klemschroeven worden de flenzen vast op de gummiringen aangedrukt.

Eene eenvoudige spanschroef-inrichting veroorlooft het bovendeel der zuigbuis zoo ver op te heffen, dat de ring gemakkelijk, zonder beschadiging van het gummi, tusschen de flenzen versteld kan worden.

Voor de invoering van de pompen, als middel tot het lossen van transportvaartuigen, werden daarvoor algemeen gebezigd de »Elevateurs," werktuigen ingericht met een emmerketting, die het lossend vaartuig, in langs- of dwarsrichting werkende, ledig maken. Nu zijn elevateurs de aangewezen werktuigen daar waar de grond droog op den wal moet worden gelost, bijv. in spoorwagens, of in gevallen waar het materiaal niet ver mag verspreid worden, zooals bij opslagplaatsen en dergelijke doeleinden.

Eene afzonderlijke beschrijving van den elevateur kan hier achterwege blijven, daar de geheele inrichting die van een emmerbaggermachine is; alleen wil ik hier vermelden twee transportmiddelen die vaak bij elevateurs worden toegepast, zoo ook aan baggerwerktuigen, waar de transport afstand betrekkelijk zeer gering is.

Het zijn transportbanden en lange uitloopgoten; beiden tot enkele tientallen van Meters beperkt, wanneer ze aan een vaartuig verbonden zijn, ingevolge de bezwaren verbonden aan de noodzakelijkheid van een tegenwicht en bij de afvoergoten door de gevorderdehoogte, wanneer de lengte grooter wordt.

De transportband kan het materiaal droog vervoeren en daarbij, van af het punt van belading, eenigszins oploopend gesteld zijn; de afvoergoot vereischt het gebruik van spoelwater.

Vermelding verdienen verder de baggerwerktuigen, welke, in tegenstelling met alle besproken soorten, niet met een emmerketting, doch slechts van een enkelen emmer zijn voorzien. Terwijl de besproken soorten nagenoeg overal in Europa gebruikelijk zijn, schijnen onze Amerikaansche naburen het één-emmertype te verkiezen, waarvan de bekende «Osgood dredge» de meest gebruikte soort schijnt te zijn.

Bij deze werktuigen is vóór aan het vaartuig een bok opgesteld, waaraan de emmer, aan het eind van een draaibaren langen uithouder, is opgehangen. De emmer beschrijft dus een cirkelboog om het draaipunt van den uithouder en vult zich door het schrapen langs het talud. Boven water gekomen wordt de bok met uithouder en emmer zijdelings gedraaid en de emmer door wegtrekken van een klink, of door omkippen, geledigd.

Een tweede soort van deze één-emmermachines zijn de «Priestman» machines, als «Steam Navvie» bekend. Het werktuig bestaat uit een gewone stoomkraan, waaraan een emmer is opgehangen, die geopend in den grond valt, zich dan sluit door de beweging van het opheffen en dus gesloten blijft, tot op een gegeven punt van voldoende hoogte, om te storten in het eigen ruim of aanliggend vaartuig.

Hoewel zeer nuttig in bijzondere gevallen, voor het werken in zeer beperkte ruimten, kunnen deze machines, door hare bijzondere inrichting, bezwaarlijk dienen voor het verwerken van even groote hoeveelheden, in een bepaalden tijd, als emmerketting-machines.

Zijn hiermede, zooverre mij bekend, de verschillende typen van drijvende baggerwerktuigen besproken, zoo blijft mij nu nog over te wijzen op de graafmachines «Excavateurs», die voor werken in het droge worden gebezigd.

Ze worden in twee verschillende hoofdtypen gebruikt, die welke werken in terreinen *boven* het vlak der rails, waarop ze loopen, en die welke *beneden* het railvlak werken.

De eerste soort heeft een emmerketting, waarvan de beweging gelijk is aan die van de emmers van eene drijvende machine; bij de tweede soort is de richting van beweging juist omgekeerd en snijden alle emmers, van de vrijhangende kettingbocht, over de geheele hoogte van het talud, eene zeer kleine hoeveelheid tegelijkertijd af.

Eigenaardige voordeelen zijn hiervan het gevolg, nl.: 1e. voor opbrengen van gelijke hoeveelheden grond, van dezelfde soort, vereischt dit type minder kracht dan eene baggermachine; 2e. de machine loopt veel regelmatiger; 3e. het aantal emmers, in denzelfden tijd gevuld, wordt grooter en de onderdeelen kunnen dus minder zwaar zijn dan van baggermachines.

Voor het vervoer van grond zijn excavateurs meestal aangewezen op spoorwegmaterieel, hoewel bij sommige uitvoeringen ook transportbanden gebezigd zijn. Bij eenigszins grooten afstand echter wordt het doen volgen van den excavateur door het transportmiddel te bezwaarlijk.

En hiermede M. H. ben ik aan het einde gekomen van mijn voordracht; ik heb getracht U een overzicht te geven van de verschillende typen van baggerwerktuigen, zooals die nu veelal gebruikt worden en zooals ze zich gaandeweg, uit vroegere meer primitieve typen, hebben ontwikkeld.

Ik hoop U den indruk te hebben gegeven, dat er op dit speciale gebied een groote vooruitgang valt waar te nemen, zij het ook, dat er nog ruimte is voor verdere verbeteringen. Het laatste woord is in dezen nog lang niet gesproken, zoowel wat betreft de algeheele inrichting der werktuigen, als de verzorging der afzonderlijke onderdeelen.

Ik noemde, in den aanvang van mijne rede onze Industrie, als verkeerende «in den vollen bloei der jeugd», vooruitstrevend, dus trachtende het ideale te bereiken, en wat ik daarmede van onze industrie heb gezegd, is ook van toepassing op de nog jonge fabriek, die Ge aanstonds zult gaan bezichtigen, op de «Werf Conrad».

Uit een zeer bescheiden begin heeft de fabriek zich gaandeweg ontwikkeld; bij die ontwikkeling gebruik makende van nieuwe denkbeelden en nieuwe toepassingen. En zij ook, in de verschillende werkplaatsen en bij de verschillende werktuigen en gereedschappen, het ideaal nog niet bereikt, ik vertrouw dat het ernstig streven der Directie, om het daarheen te leiden, U allen bij Uw bezoek niet zal ontgaan.

Ik heb gezegd.

De Kunsttentoonstelling te Darmstadt 1901.

Die Ausstellung der Künstlerkolonie in Darmstadt 1901: „ein Dokument deutscher Kunst."

Waar de tentoonstelling, die dezen zomer te Darmstadt als „Ein Dokument deutscher Kunst" aan het publiek werd voorgesteld, reeds tot eindelooze reeksen van de meest uiteenloopende kritieken had geleid, daar heb ik haar sluiting willen afwachten om nog een korte nabeschouwing te geven.

Een herinnering aan het ontstaan der tentoonstelling ga vooraf. Misschien is deze wel overbodig, want de stichting van de kunstenaars-kolonie te Darmstadt, door den Groothertog van Hessen, werd indertijd reeds genoeg besproken.

„Ihm sei Ehre, Ihm der Dank, denn Dank gebühret dem, der groszen Willen hat und die Macht, dasz dieser Wille sich in That und schöner Grösze erhebt. Ein hoher Geist erkannte das, dasz über allen Künsten eine Kunst steht, die Kunst verstehen und genieszen heiszt. Das Meisterlichste das es geben kann: Kunst genieszen in dem Sinn dasz alles Leben, Schönheit wird, und Schönheit jedes Leben giebt. Die meisterlichste und im Groszen schöpferische Kunst. Ein hoher Fürst ist heute Meister dieser Königlichen Kunst."

Aldus begint de door Peter Behrens opgestelde voorrede der *Festschrift* dezer tentoonstelling en zij eindigt:

„Zu all den Zeichen, dasz wir groszen Tagen entgegen gehen, trete auch noch dieses, dasz es wieder ein Fürst ist, der in schönster Bedeutung Künstler und Förderer, selbst den Boden für neues Leben öffnete. Es wird das Urtheil der Geschichte dieses einst besser noch bestätigen. Wir fühlen, dasz die Kunst des Lebens, die jetzt in der Entwickelung ist, in der Geschichte nicht nach ihren Auszerlichkeiten benannt werden wird, sondern einen stolzeren Namen führen musz. Die Ausstellung der Künstler Kolonie in Darmstadt unter dem Titel: „Ein Dokument deutscher Kunst" soll eine erste Bekundung des besten Willens dieser Künstler sein den Zielen ihrer Zeit zu folgen: ein erster Griff zu groszen Thaten, ein erstes Wort von hoher Rede, ein erster Ton von rauschender Musik und sei ein Dank den hohen Wünschen und zur Ehre dem Groszherzog Ernst Ludwig von Hessen und bei Rhein."

Uit stijl en inhoud dezer citaten blijkt reeds genoegzaam „Welch Geistes Kind" de Darmstadter kunst-kolonie is.

Het is alles — om de, een zeer persoonlijken kijk op de Engelsche (?) taal verradende betiteling over te nemen waaronder een der eerste Amsterdamsche kunstnijverheids-inrichtingen sommige harer producten de wereld instuurt — het is alles „Niewe Style".

Modern so lautet das Schlagwort heute.
Das blendet die Welt, das fesselt die Leute.

De artist-leden der kolonie zijn PETER BEHRENS, RUDOLF BOSSELT, PAUL BURCK, HANS CHRISTIANSEN, LUDWICH HABICH, PATRIZ HUBER en ten slotte de architect JOSEPH OLBRICH, die uit Weenen beroepen werd, waar hij zich onvergetelijk maakte door het Haus der Secession, dat aan zijn koepeldecoraties den prozaïschen bijnaam dankt: „Zum Krauttopf."

Die kunstenaars verkregen de beschikking over de lieflijke Mathilden-Höhe te Darmstadt om zich te vestigen en — dank zij 's Groothertogs ruime opvattingen van kunstbescherming — in een idyllisch bestaan, vrij van materiëele zorgen, voor hun kunst te leven.

Vier hunner — OLBRICH, HABICH, BEHRENS en CHRISTIANSEN — bewonen eigen villa's; de overigen betrokken kamers in den hoogen onderbouw van het „Ernst-Ludwig Haus", dat, gelegen in het centrum en op het hoogste punt van het geheel, behalve eene tentoonstellingszaal de ateliers van alle artisten bevat.

Waar aan den eenen kant enkele artisten dus geen afzonderlijke woonhuizen bezitten, werd omgekeerd aan enkele — drie — partikulieren toegestaan om zich op het terrein der kolonie te vestigen en verrees eindelijk een groote villa om „die selbstgestellte Aufgabe durchzuführen, auch im Verkaufs- oder Vermiethhaus gutem Geschmack nach jeder Richtung hin Giltung zu verschaffen."

Deze huizen vormden, met eenige tijdelijke konstrukties — behalve de gebouwen voor de administratie, de restauratie verrezen nog een „Haus der Spiele", een „Haus der Blumen", een „Gebäude für Flächenkunst", d.w.z. respectievelijk een schouwburg, een serre en een schilderijzaal — de tentoonstelling; zij zijn volledig ingericht, door tuinen omgeven en worden, zoodra de tentoonstelling voorbij is, door hun eigenaars betrokken.

Die eigenaars, en dit verleende aan de Darmstadter tentoonstelling eene bijzondere waarde, die eigenaars hebben — voor zoover zij artisten zijn — tevens een werkzaam aandeel bij den bouw, maar vooral bij de inrichting, de meubileering of versiering, gehad. Wij kunnen ons dus overtuigd houden hun kunstrichting in zuivere en konsequente toepassing te leeren kennen; nergens immers blijkt iemands individualiteit beter dan in zijn woning. Wel werkt het vermoeiend in een huis overal en in alles, in de meubels, de gordijnen, de borden, de handdoeken, het werk van een en denzelfden kunstenaar te herkennen; dat maakt niet meer den indruk van rust maar van eentonigheid. Eigenlijk gaat dit slechts volkomen op bij het huis-Behrens, wijl bij alle overige voor het bouwkundige gedeelte althans de medewerking van OLBRICH werd ingeroepen.

Maar deze omstandigheid, dat gebouwd werd ter bevrediging van scherp gestelde individueele eischen, maakt het moeilijk sommige dingen in 't algemeen te beoordeelen. Daar is bijv. al dadelijk deze eigenaardigheid in de distributie der meeste villa's, dat van een groote, tot woonvertrek ingerichte middenhal de overige kamers slechts door gordijnen in de wijde verbindingsopeningen gescheiden zijn. De gebreken van dit stelsel, dat zelfs in Amerika, waar het werd uitgevonden en op groote schaal toegepast, tegenwoordig afkeuring vindt om zijne ongezelligheid en zijn gemis aan intimiteit, schijnt voor de Darmstadter kunstenaars blijkbaar zoo weinig te bestaan dat in het Huis-Olbrich zelfs het Studio — „Mein Arbeitsraum, um ungestört die ersten Ideen zu skizziren" — door eene wijde poort in verbinding staat met de hal — „Der Raum des Lebens, für Ernst und für Freude wechselnder Tage und Wochen." Om nu in de eerste kamer rustig te werken, terwijl men in de tweede de op een balkon geplaatste piano bespeelt of het nieuwtje van den dag bespreekt, komt mij bezwaarlijk voor, den heer OLBRICH blijkbaar niet. Over sommige punten valt echter niet te twisten: de trappen zijn vaak minder geslaagd; veranda's worden aan de meeste villa's gemist; opritten komen niet voor.

Dat wie veel schrijft, ook veel te verantwoorden heeft, moesten de moderne kunstbeoefenaars, die zoo gaarne en zoo veel in klinkende beredeneeringen de diepe, voor den leek zelfs vaak verborgen, schoonheden van hun richting verkondigen, dikwijls en tot hun schade ondervinden. „Gij hebt verklaard dat gij de hal van uw huis naar boven onbegrensd wilt doen schijnen. Maar is dit niet een volkomen averechts beginsel?" kon de critiek vragen aan OLBRICH, den samensteller van den beredeneerden katalogus, waaruit ik mijne citaten put.

„En wat bedoelt ge daarmede?:

Das Wohnzimmer
Eine schwarz-weisse Zeichnung.
Dem Guten im Menschen eine Verkörperung im Raum zu geben, war Motif für alles.

En wat zegt deze phrase?:

Das Schlafzimmer
Der Raum der Ruhe.
Das grosse Bett an der vollen Wand, als das Hauptmotiv im Raum.
Die beiden Seitenwände durch Säulchen getheilt dem Kult lieber Menschen gewidmet.

En wat is dit anders dan tegennatuurlijke onzin:

„Das grüne Gastzimmer.
Ein Raum
Der einem frischen Morgen gleicht.
Ein kleines Fenster gegen Osten, um zeitig früh die Sonne in quadratische Form auf Tisch und Teppich liegen zu haben."

Veel geschreven heeft ook de heer BEHRENS. Wat natuurlijker, zoo zou men willen vragen, dat hij om zijn muziekzaal, de hoofdruimte van zijn huis, grooter hoogte te geven dan de overige vertrekken, gebruik maakte van het praktische, tevens zeer effektvolle en meer toegepaste middel, de vloer van die zaal eenige treden te verdiepen. Maar wie meent, dat het distribueeren van een huis zoo eenvoudig is, vergist zich. Die treden hebben in het huis-Behrens ook „den vergeistigten (Zweck) dem Verkehr zwischen Speise- und Musik-Zimmer eine rhythmische Bewegung zu verleihen. Das Herabsteigen giebt uns das psychische Gefühl des Bereitseins zu Etwas, das Heraufsteigen das des Erhebens zu Etwas und in diesen Gefühlen geben sich sehr wesentliche Stimmungen im Menschen zu erkennen."

De gevaarlijkste en raakste kritiek was, als steeds, de spottende, en het was heusch overbodig dat de heeren artisten — ter versterking der kas? — in een, het „Über-Dokument" genaamde, nevententoonstelling het eigen werk ridiculiseerden, op een soms alles behalve fijne manier. Om, zooals ik in de *Frankfurter Zeitung* las dat geschied zou zijn, om in een schiettent als schijven op te stellen de geparodiëerde konterfeitsels van eenige kritici, was daarenboven een geestigheid met een luchtje, waarover in een dergelijk geval — toen bij gelegenheid van een Engelsch tuinfeest in Kaapstad op de portretten van President KRUGER en anderen zou zijn geschoten — kort te voren het noodige gezegd was.

Slechts uit een enkele kritiek betreffende de tentoonstelling neem ik hier een uittreksel over:

In einem der Häuser liegen im zweiten Stockwerk zwei Zimmer. Das Zimmer der Tochter und das Gastzimmer. Ganz allein, hoch oben mit einem Blick über die Ausstellung hinaus. Ich musste mir eine Novelle dazu dichten, dasz die beiden sich liebhaben, die Tochter und der Gast. Ob er wohl von den Sehnsuchten seiner und den Schönheiten ihrer Seele zu ihr reden wird, ob sie seltsam wie Schlanke Liliën in die heilige Nacht des Himmels aufschauen werden, während die Klänge ihrer Seelen zusammen rauschen zu einem vollen Akkord, der leise durch die Welt zittert? Oder wird er ihre Arme um seinen Hals legen und sie küssen wie sonst die Menschen thaten?"

Een ander bezwaar tegen de „moderne" kunst zooals die zich in Darmstadt deed kennen was de „affektierte Stimmungsmacherei." Inderdaad, welk een effektjagerij, welk een welbestudeerde mise-en-scène „pour épâter le bon bourgeois" verraadt niet deze tentoonstelling. Denkt men zich de onwezenlijke accessoires uit de interieurs weg, de dingen, die bij bewoning niet zijn vol te houden, dan verdwijnt tevens een groot deel van de begoocheling.

Ook het versje onder een parodie op de reklame-plaat heeft in hoofdzaak gelijk:

Was Kunst, Genie und Formensinn seit alter Zeit gebosselt,
Das haben die Modernen dort am grossen Woog erdrosselt;
Und während Stumpf- und andrer Sinn sich um den Lorbeer balgen,
Hängt weinend die gequetschte Kunst an dem Reklame-Galgen.

Al schreef PETER BEHRENS zeer terecht in de reeds genoemde *Festschrift*: „Es kommt nicht darauf an, dasz einzelne sehr hohe Werthe vorhanden sind, doch darauf kommt es an, dasz das Gesammtniveau von gleichmäsziger Höhe ist"; daar heeft de Darmstadter tentoonstelling in die egaliseerende, zoo men wil demokratische richting niets bijgedragen: veeleer het tegendeel. Hieraan draagt misschien schuld het tentoon-

stellen der huizen, want deswege moesten „möglichst viele Techniken und diese möglichst reich" vertoond worden.

De man met gemiddelde beurs kon in de „nissen van het „Haus der Blumen" niet leeren hoe thuis zijn serretje in te richten, want slechts weinigen bezitten de middelen om tusschen een kostbaar bloemenarrangement nog bronzen te plaatsen en fonteintjes aan te leggen of mozaïekvloeren te maken. En toch spreken de aanleggers hier van „geringe middelen" en meenen zij een voorbeeld te geven, dat wel voor ieder huis kan dienen. Sancta simplicitas! Maar als men leest hoe OLBRICH in de beschrijving van zijn huis, onder beroep op het streven toe te komen met de beschikbare geldmiddelen, zijn eenvoud als 't ware verontschuldigt en men denkt dan aan al het kunsttimmer- en metaalwerk in dat huis, aan het snij- en beeldhouwwerk en de intarsia; aan de marmeren wandfonteinen, gesierd met goud-mozaïk, aan de borduurwerken en de zijden behangsels; en men weet daarbij dat — gelijk in de overige huizen — alles en alles opzettelijk volgens teekening voor dit éene geval werd vervaardigd, dan zou men in booze verwondering aan Herrn OLBRICH de vraag willen stellen voor wat Croesussen hij dan wenscht te bouwen.

Maar prijkten niet op zijn eettafel, volgens eigen getuigenis gedekt voor een „gezond, eenvoudig" maal, de champagneglazen? Gelukkige levensopvatting! En zooals in dit eene huis was het in de meeste andere: alles even duur en rijk en zij, die, als ik, zoo gaarne hadden gezien hoe de „moderne" dat moeilijkste en belangwekkendste aller hedendaagsche kunstproblemen: de smaakvolle inrichting der burgerwoning hadden opgelost, zij hebben al zeer weinig kunnen opmerken dat tevens praktische beteekenis bezat.

Dat weinige was voornamelijk het werk van PATRIZ HUBER een „Innen-Architekt", die vermoedelijk niet de verdiende aandacht heeft getrokken, doordien geen villa hem tot peet had, maar hij hoofdzakelijk zich er toe bepaalde de door OLBRICH gebouwde huizen Glückert en Habich te betimmeren en te meubelen. Hij wist daar, niet in excentriciteiten, naar kleur of vorm vervallende, althans eenige interieurs te creëeren, die aangenaam zijn om te zien, en naar ik onderstel, ook om te bewonen. Aan dergelijke oplossingen bestaat in de eerste plaats behoefte, niet aan een muziekzaal zooals die van het huis-Behrens, met marmeren wanden, waarin groote goudmozaïeken zijn ingelaten, met schuifdeuren in gedreven aluminium-brons en vergulde plafonds.

Wat RUSKIN nu jaren geleden in *The seven lamps of architecture* betoogde gaat nog steeds op: „The arts of our day must not be luxurious".

In dit opzicht bezitten sommige ontwerpen van OLBRICH, vooral die der blijvende gebouwen, eveneens waarde, al is de bemerking ook juist, dat oogenschijnlijk OLBRICH te veel aan een zuidelijk klimaat dacht, met name bij de materialenkeus; nu reeds kon men zien dat wit gepleisterde gevels groote bezwaren hebben in landen waar het wel eens regent.

Vaak kijken bij OLBRICH, gelijk bij zijn leermeester WAGNER, klassieke, monumentale gedachten om den hoek — dat de groote architect der toekomst een klassiker zijn zou, verkondigde, zoo ik mij wel herinner, onlangs tot mijn groote voldoening, de *Bauhütte*. Het sterkst geschiedt dit in het aantrekkelijk-imposante huis-Habich, dat naar mij voorkomt zoowel in- als uitwendig ontwijfelbaar tot het beste behoorde wat deze tentoonstelling te zien gaf — onder voorbehoud evenwel van de aanmerking, dat dit gebouwtje meer eigenaardig aan den oever van een Lago Maggiore thuis behoorde. Daar eerst zou het tot zijn volle recht komen als een felle zon op de muren, dubbel wit in tegenstelling tot de lucht, het verguld der fijne guirlanden-versiering deed schitteren, als scherpe schaduwen de lijstwerken, vooral de vooruit springende kroonlijst, krachtig deden spreken en teekening aan het gebouw verleenden, als in één woord men voor dien gesloten, door platte daken en terrassen afgedekten aanleg met zijn flauw relief en zijne kleine vensters een reden van bestaan vond.

Het peuterig bouwgeknutsel van PETER BEHRENS, den eenigen artist die niet door OLBRICH liet bouwen, wil ik — ondanks diens welluidende ideeën over de Bouwkunst, „die Kunst des Könnens" en tevens „die Kunst des Schönen" en ondanks de loftuitingen van den Heer SCHEFFLER in de jongste aflevering van *Deutsche Dekoratieve Kunst* — rangschikken nevens die werken van in de bouwkunst liefhebberende schilders, waarover in *De Amsterdammer* indertijd de staf werd gebroken.

Of, en zoo ja, in welke mate deze tentoonstelling van invloed zal wezen op de evolutie der kunst is onmogelijk te voorzien en de kritici, die zich aan voorspellingen waagden, vervielen daarbij in den regel tot frazen die — onverschillig of zij pro- of contra Darmstadt bedoeld waren — wel veel klank maar evenredig weinig inhoud bezaten. Maar is zoo iets nu niet *al* te sterk als iemand verklaart dat RAPHAEL PINX. en OLBRICH FEC. onderteekeningen van gelijke waarde zijn?

De tentoonstelling had in ieder geval dit voor, dat zij den onpartijdigen bezoeker tot nog toe wel de beste gelegenheid bood om zich een volkomen zuiver beeld te vormen van eene „moderne" richting. Want op de Mathildenhöhe was deze vrij zich juist zóó te toonen als zij wezen wilde.

Er werden daar twijfelaars bekeerd, andere afgestooten. Er zullen bezoekers geweest zijn, die thuis gekomen, hun oud huisraad genoeg verwenschten om het aan een moderne installatie op te offeren — een samengaan daarmede is wel niet denkbaar; maar er zullen ook bezoekers geweest zijn, wien de oude stukken nu juist dubbel aangenaam werden. Ik gevoel nog steeds meer voor de laatste groep.

De tentoonstelling van moderne kunst te Darmstadt verliet ik even onbevredigd als vroeger die te Dresden of te München, den indruk medenemende, dat de groote moderne kunst-beginselen nog slechts ten papiere werden verwezenlijkt.

De „Kleinkunst" oefende ook hier de grootste aantrekking uit; de beeldhouwer maakt drukknoppen voor elektrische schellen; de architekt ontwerpt eetlepels. De moderne artisten zien wij de grootste aandacht wijden aan de kunstnijverheid — het vak van den dag, dat bezig is ook in zoovele musea het Louvre niet uitgesloten zich op den voorsten voorgrond te plaatsen — en hierin streven naar een veelzijdigheid, die, naar men meenen zou, reeds uitgesloten wordt door den ontzettenden omvang der te beheerschen technieken.

Draagt dit streven, dat de kunstenaars verleidde te veel hooi op de vork te nemen, er mede schuld aan dat in de resultaten zoo weinig te bespeuren valt van een al beheerschend grondbeginsel, of het moest de zucht wezen alles zoo anders mogelijk te maken dan tot nog toe geschied was. Variatio delectat, maar een nieuwe stijl wordt zoodoende niet in het leven geroepen.

Welke aanspraken kan de „moderne" kunst, met hare zoo vaak gezochte en inkonstruktieve oplossingen, met haar niets zeggend krullen- en lijnenspel en haar overige, deels boven reeds aangeduide eigenaardigheden, welke aanspraken kan de „moderne" kunst doen gelden op de eer in de kunstgeschiedenis het karakter van dezen tijd vast te leggen? En dit toch heet het verheven doel.

Niet vóór algemeen gevoeld wordt — en de volksintuïtie werkt blijkens de geschiedenis scherp — dat de „moderne" kunst inderdaad aan het algemeene beeld van dit tijdperk beantwoordt, zal zij „inslaan" en haar naam verdienen. Wil dit geschieden, dan dient echter nog veel gewijzigd. Men oordeele: Een kritikus — hard maar zeker niet onrechtvaardig beoordeelaar — schreef als zijn eindoordeel over de Darmstadter tentoonstelling dat hij er had waargenomen:

Unfähigkeit, bedauernswerthe Unfähigkeit über die Stammelei des degenerierten Æsthetenthums hinauszukommen, Pose, nervöses Augenverdrehen, schön gepflegte Feiertagshände, Flucht vor dem Leben, Tragikomödie."

Hoe 't zij, ik geloof dat, wat speciaal de bouwkunst betreft, de opmerkingen ter Darmstadter tentoonstelling te maken — onder meer: het opgaan in futiliteiten, het geknutsel met allerhande vreemde vormpjes, de aandacht gewijd aan de verfijning der dekoratieve onderdeelen — ik geloof dat deze opmerkingen de aanname zouden wettigen dat de „modernen" gevaar loopen ons eerder een tijdperk van verval dan van grootheid te gemoet te voeren.

Amsterdam. J. H. W. LELIMAN, *B. I.*

Snelheid van electrische motorwagens.

De *Studien Gesellschaft für elektrischen Schnellbahnen* heeft de volgende mededeelingen gedaan omtrent de in September 1901 op den militairen spoorweg Marienfeld-Zossen in Duitschland genomen proeven met electrische treinen. Men begon met een snelheid van 60 K.M. per uur, die geleidelijk werd vergroot, totdat een snelheid van 160 K.M. per uur werd bereikt, bij een spanning van 10.000 volt in de voedingsleiding, terwijl de grootste snelheid, die met door stoom bewogen

treinen wordt verkregen, in Europa bedraagt 130, in Amerika 140 K.M. per uur.

Bij deze proeven heeft men belangrijke waarnemingen kunnen doen aangaande den tijd benoodigd om van stilstand de maximum snelheid te bereiken, en om door remmen van de maximumsnelheid tot stilstand te komen, aangaande de zichtbaarheid der signalen, het krachtverbruik, den luchtwederstand, enz.

De electrische geleidingen, de inrichtingen om den stroom naar den wagen te geleiden, de electrische toestellen en de wagens hebben zich uitstekend gehouden, zoodat nog grootere snelheid zeer wel mogelijk schijnt. Het is echter gebleken, dat de baan verbetering moet ondergaan, alvorens die met grootere snelheden zal kunnen worden bereden.

Op het internationaal ingenieurs-congres te Glasgow is door O. Lasche een beschrijving gegeven van den motorwagen, die door de constructeurs, de „Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft" te Berlijn, ook in het Duitsch is gepubliceerd. De te bereiken snelheid, als de baan verbeterd zal zijn, stelt men op 200 K. M. per uur.

H.

UIT ONS PARLEMENT.

Onteigening voor den Staatspoorweg te Amsterdam.

Met afbeelding.

Nabij het station Weesperpoort te Amsterdam werd tot 1894 de spoorweg Amsterdam naar Utrecht gekruist door het Olyphantspad. Deze overgang werd voor hen, die van het pad gebruikten, gevaarlijk, doordien het bij de gestadige uitbreiding van het station in het rangeerterrein was gekomen en door tal van sporen werd gesneden.

Bij een in 1894 tot standgekomen wijziging en uitbreiding van het station Weesperpoort deed zich de noodzakelijkheid gevoelen het overpad op te heffen, daar het aantal sporen, dat voortaan, bij gebruik van den overweg gekruist zou moeten worden, tot 21 werd uitgebreid. Bovendien werd het gevaar steeds grooter wegens de voortdurende uitbreiding van de bebouwde kom van Amsterdam en Nieuwer-Amstel aan de Weesperzijde, waardoor het verkeer over den overweg belangrijk zou toenemen.

Aan dezen toestand moest een einde gemaakt worden, waartoe Amsterdam geneigd bleek mede te werken.

In overleg met het bestuur dier gemeente werd de overgang over den spoorweg op 26 Mei 1894 door afsluiting onttrokken aan het publiek verkeer.

Als overweg werd toen dit pad vervangen door den in het verlengde van de Ruijschstraat liggenden overweg, die — oostelijk van den spoorweg — met de Boerhavestraat (het oude Olyphantspad) in aansluiting werd gebracht, zooals uit de afbeelding blijkt.

Het gevolg der afsluiting heeft voor de gebruikers van het Olyphantspad oostelijk van den spoorweg geen ander ongerief opgeleverd, dan dat zij, om naar het bebouwde deel van de Weesperzijde te komen, voortaan een omweg van 260 M. moeten maken.

Was daarmede aan de eischen der veiligheid voldaan, geen rekening bleek te zijn gebouden met de verkregen rechten van derden.

In 1843 toch was bij een op 27 Januari gesloten overeenkomst het recht van overweg te dier plaatse gevestigd ten behoeve van de bepaalde perceelen aan en uitkomende op het Olyphantspad, welk recht sedert op hun opvolgers is overgegaan.

Gevolg van een en ander was een procedure, waarbij de Staat ten slotte werd veroordeeld tot wegneming van de afsluiting en herstel van den uitweg over den spoorweg ook als rijweg. Daarop heeft de Staat zich voorzien in hooger beroep.

Intusschen zijn door de Maatsch̃. tot Expl. van Staatsspoorwegen, na overleg met de Regeering, nieuwe pogingen gedaan om afstand van het recht van overweg in quaestie te verkrijgen, welke pogingen echter hebben geleerd, dat de rechthebbenden slechts tegen buitensporigen prijs tot dien afstand genegen zouden zijn, en dat dus van die zijde wordt beproefd uit een recht, dat ten gevolge van de ontwikkeling van het verkeer niet langer bestaanbaar is met het publiek belang en welks uitoefening door de gewijzigde omstandigheden nagenoeg alle waarde voor de rechthebbenden verloren heeft, een winst te verkrijgen ten nadeele van den Staat.

De verklaring van het algemeen nut der onteigening van een deel der Boerhavestraat (Olyphantspad) wordt thans bij een dezer dagen bij de Tweede Kamer ingekomen wetsontwerp voorgesteld, op grond:

1. dat gebleken is, dat langs minnelijken weg de opheffing van

AMSTERDAM.

Onteigening van een gedeelte van de Boerhavestraat (Olyphantspad)

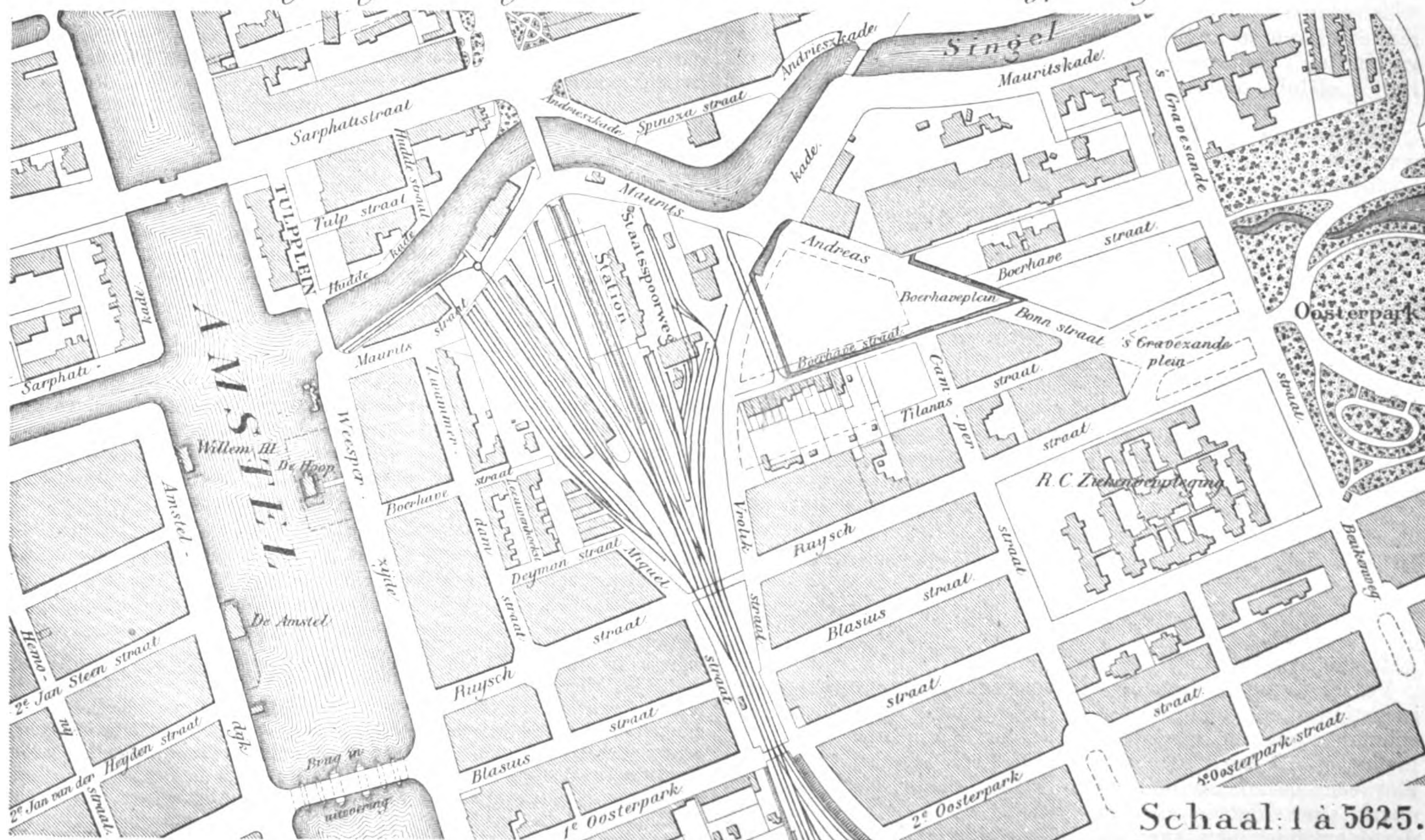


Fig. 1.

den overweg slechts tegen onevenredig hooge geldelijke opoffering is te verkrijgen;

2. dat, aangenomen dat de Staat zich die opoffering wil getroosten, nog gevaar blijft bestaan, dat te eeniger tijd nog andere, thans niet bekende, rechthebbenden herstelling van het pad als overweg eischen;

3. dat herstelling van den overweg een voor de geregelde uitoefening van den spoorwegdienst onhoudbaren toestand zou scheppen;

4. dat het gebruiken van den overweg voor de rechthebbenden – daar 21 sporen moeten gekruist worden — een voortdurend gevaar oplevert.

5. dat herstelling van den overweg feitelijk geen nut heeft, daar op geringen afstand van het oude Olyphantspad een nieuwe overweg (de Ruijschstraat) is tot stand gebracht.

Voor zooveel door rechthebbenden inderdaad nadeel kan worden bewezen, stelt de onteigeningsprocedure hen in de gelegenheid zich een billijke vergoeding te doen toewijzen.

Onteigening voor spoorwegen.

(Vervolg van n⁰. 39, blz. 647.)

De volgende wetsontwerpen te dezer zake werden 22 November door de Tweede Kamer aangenomen:

1⁰. ten behoeve van den spoorweg van station Kwadijk—Edam over Edam naar Volendam.

Naar aanleiding van bezwaren, ingebracht tegen het maken van den spoorweg op den Edammerweg en in de Purmer, wegens het gevaar dat daardoor zal ontstaan voor het verkeer langs den weg, kan nog worden medegedeeld, dat de weg normaal breed is, tusschen hart op hart der wederzijdsche boomen, gem. 8.10 M. en tusschen de boomen niet minder dan 7.10 M.

De spoorweg wordt gelegd op den noordelijken berm, nadat de boomen aldaar zijn gerooid. Er blijft dan tusschen de spoorwagens en de zuidelijke boomenrij een breedte over van 4.85 M. wat alleszins voldoende is voor de behoefte van het gewone verkeer.

Mochten 2 beladen wagens elkaar moeten voorbijgaan juist op een oogenblik, dat de spoorweg wordt bereden, dan zullen zij even moeten wachten tot de trein is gepasseerd; dit is geen bezwaar van eenige beteekenis.

Aangezien de spoorweg als tramweg zal worden geëxploiteerd, wordt langs den spoorweg geen afscheiding gesteld.

Voorzorgsmaatregelen voor de beveiliging van het verkeer zijn niet noodig.

De ondervinding elders, o.a. op den Monnikendammerweg, welke niet breeder is en waarover de tramweg Schouw—Monnikendam—Edam loopt, leert, dat er geenerlei grond is voor te vreezen gevaar.

2⁰. ten behoeve van de uitbreiding van het station Naarden—Bussum.

3⁰. voor het maken van een spoorweghaven met bijbehoorende werken te Hellevoetsluis ten behoeve van een stoomveerverbinding Hellevoetsluis—Middelharnis en een spoorweg Hellevoetsluis—Rotterdam.

Voorts nam de Tweede Kamer, het in No. 38, blz. 629, vermelde wetsontwerp aan tot verhooging en aanvulling van hoofdstuk IX, dienstjaar 1900.

BEGROOTING VOOR NED. INDIË OVER 1902.

(Vervolg van no. 47 bladzijde 774).

Deze begrooting, waar onderwerpen als de zending, Atjehoorlog, heerendiensten, enz. ter sprake kwamen, gaf ook dit jaar weder rijkelijk stof tot debatteeren, vóór zij door de Tweede Kamer werd aangenomen.

Waar in dit weekblad naar aanleiding van de schriftelijke gedachtenwisseling in die Kamer eenigszins uitvoerige mededeelingen voorkwamen, meenen wij verder kort te kunnen zijn met betrekking tot de mondelinge beraadslaging. Slechts enkele punten worden daarom hieronder aangestipt.

Naar de Minister van Koloniën mededeelde, bestaat het voornemen een ambtenaar, bekend met de bedoeling der Mijnwet, uit te zenden, om daardoor de uitvoering der wet te bespoedigen.

De heer van Kol drong ook dit jaar weder krachtig aan op verbetering van de positie der opzichters van den waterstaat in Indië.

Verder drong hij aan op een vast plan tot uitvoering van irrigatiewerken, met verwijzing daarbij naar zijn voordracht, gehouden in een vergadering van het Kon. Inst. van Ingenieurs, op 19 April van dit jaar. De heer Conrad, gewapend met een aantal nummers van *De Ingenieur*, herinnerde er daarbij aan, dat in die vergadering door de meerderheid der aanwezige ingenieurs een algemeen irrigatieplan niet werd goedgekeurd. Hij las daarbij gedeeltelijk voor, hetgeen vermeld werd in *De Ingenieur* No. 25, blz. 417, hoe er in die vergadering gezegd werd, (door den ingenieur Gerst) dat men door de verschillende denkbeelden een geheele vestiaire verkrijgt, waarin de irrigatieplannen veilig opgeborgen zullen worden.

De heer van Kol had echter niet den indruk verkregen, dat de ingenieurs over het geheel het algemeene irrigatieplan hebben afgekeurd. Waar voorts de heer Conrad opmerkte, dat het Kon. Inst. van Ingenieurs er prijs op zal stellen in een nadere vergadering de quaestie te behandelen, herkreeg de heer van Kol, die een reis gaat maken tot onderzoek van verschillende toestanden in Indië, voor de 3e maal het woord om te verklaren, dat hij die uitnoodiging gaarne aanneemt, wanneer hij dan zijn reis om de wereld zal hebben volbracht.

Vermelden wij ten slotte, dat de Minister een wetsontwerp in uitzicht stelde tot verzekering van een telegraafverbinding tusschen Europa en onze Koloniën in Azië, onafhankelijk van Engeland.

PROVINCIALE STATEN.

Gelderland.

Gunstig werd beschikt op een adres van Burg. en Weth. van Dinxperlo en van de Locaal-Spoorweg-Maatschappij Dinxperlo—Varsseveld, om het aan Dinxperlo toegekend renteloos voorschot uit de provinciale fondsen in de kosten van aanleg en exploitatie van gemelden spoorweg te stellen op naam van voornoemde maatschappij.

Ged. Staten werden gemachtigd om, bijaldien de noodzakelijkheid zich mocht voordoen, op nader door hen te bepalen tijdstippen ten laste der provincie geld op te nemen tot een maximum van f 88,270, tegen een rente van ten hoogste 5 pCt. 's jaars. De eventueel op deze wijze opgenomen gelden zullen worden afgelost uit een later aan te gane definitieve geldleening. Een en ander staat in verband met de door de Staten toegezegde deelneming in het maatschappelijk kapitaal, benoodigd voor aanleg en exploitatie van de stoomtramwegen Maas en Waal en Zutphen—Warnsveld—Vorden—Hengelo (G.), resp. voor f 62.500 en f 25.770.

Zeeland.

Aangenomen werd een voorstel om het in 1897 toegezegd subsidie voor de stoomtram Hulst—Walsoorden te doen vervallen, als niet vóór 1 April a.s. de aanbesteding der werken plaats heeft. De termijn voor het in exploitatie brengen der lijn werd met één jaar verlengd.

Voorts werd besloten:

tot toekenning van *f* 300 voor één jaar ten behoeve van een wagendienst Tholen—St. Maartensdijk;

tot verleening van een subsidie tot een maximum van *f* 500 aan het in 1902 te Zierikzee te houden 54e Nederlandsch landhuishoudkundig congres;

tot afwijzing van een verzoek van inwoners van het kanton Oostburg, om bepalingen vast te stellen ter voorkoming van ongelukken bij het rijden met motorrijtuigen, motorrijwielen, enz., en een voorstel betreffende het pensionneeren van weduwen en weezen van provinciale ambtenaren.

Blijkens op de vergadering der Staten gedane mededeeling, is de Koninklijke goedkeuring onthouden op hun besluit van November 1900 tot vereeniging van de in 1900 in den Braakman bedijkte gronden tot één waterschap.

Ten opzichte van de volgende adressen werden Ged. Staten diligent verklaard:

1. van Burg. en Weth. van Kortgene en van C. van der Bent te Middelburg om een subsidie gedurende 10 jaren van f 10.000 voor een stoomveerdienst Kortgene—Wolphaartsdijk;

2. van het comité tot stichting van een stoomtramweg Hontenisse—Selzaete om subsidie van $1/3$ in de aanlegkosten, geraamd op f 525,000, onder aftrek van door betrokken gemeente- en polderbesturen te verleenen subsidies;

3. van de besturen van het waterschap Eiland en Brandkreek te St. Kruis, den polder Oud-Vogelschor te Sas van Gent en den Stoppeldijkpolder te Stoppeldijk, om rentelooze voorschotten voor wegsverbetering, resp. van f 10,000, f 7225 en f 17,870.

Friesland.

Aangenomen is het voorstel van Ged. Staten, om langs de vaarwaters in onderhoud en beheer bij de provincie, waar noodig en mogelijk, kilometer- en hectometerpalen te doen plaatsen, ter controleering van de vaartsnelheid van stoombooten, enz. Eveneens is aangenomen het voorstel om op de begrooting f 16.000 te brengen, voor verbetering van de oeververvoorziening langs een deel der Leeuwarder-Harlingervaart.

Een voorstel tot wijziging van het besluit der Staten van November 1895, omtrent het beheer en de bestemming der armengelden in den polder van het *6e en 7e Veendistrict in Opsterland en Aengwierden*, in dier voege, dat een deel dier gelden bestemd wordt tot ontginning en in cultuur brengen van gronden, en deze dan in huur of erfpacht

uit te geven, werd in verband met een door Ged. Staten ingediend nieuw reglement voor den polder, gerenvoyeerd aan Gedeputeerden om in de aanstaande zomerzitting aan de orde gesteld te worden.

Een voorstel om Ged. Staten uit te noodigen, een regeling tot pensionneering van de in dienst der provincie zijnde sluis- en brugwachters en van hun weduwen en weezen te ontwerpen en ter vaststelling aan te bieden, werd in verband met de vraag, of men zal voortgaan met de gadering der tollen door bezoldigde ambtenaren of zal terugkeeren tot het systeem van verpachting der tollen, in welk laatste geval van pensionneering geen sprake kon zijn, ingetrokken, na de verklaring, dat Gedeputeerden de zaak in overweging zullen nemen.

Besloten is: 1°. tot wijziging en aanvulling van het reglement van politie op de waterstaatswerken, niet in onderhoud en beheer bij provincie of Rijk, met bepalingen ten aanzien van de breedte der wielbanden der voertuigen, waarop cylindervormige, ijzeren ketels, dienende tot vervoer van melk of petroleum, zijn bevestigd, ter verzekering van de instandhouding der kunstwegen.

In het bestaande reglement zijn bepalingen opgenomen betreffende het berijden van kunstwegen met melkwagens, teneinde vernieling der wegen, door te zware vrachten of door vervoer met wagens met te smalle wielvelgen, te voorkomen.

In de verbodsbepaling is sprake van melkvaten, *die een bepaald aantal liters inhouden.*

Bij het behandelen van overtredingen door de justitie is dit zóó gelezen, dat bij het constateeren eener overtreding gemeten zou worden, hoeveel liter melk een melkrijder heeft in elk der vaten op zijn wagen, om uit dit aantal liters aantetoonen, dat een overtreding gepleegd was.

Met *melkvaten, die een bepaald aantal liters inhouden*, bedoelde men echter niet vaten, die dat aantal liters ook bevatten, maar *die een inhoudsgrootte hebben van dat bepaald aantal liters.*

Ook was de aanvulling noodig, nu een Amerikaansche petroleummaatschappij met speciaal ingerichte, grootendeels uit ijzer vervaardigde wagens, petroleum laat rondbrengen.

Die wagens verschenen het eerst in den omtrek van Sneek en het gemeentebestuur van Wijmbritseradeel vestigde de aandacht der Staten er op, dat deze voertuigen, die reeds op zichzelf een buitengewone zwaarte hebben, gevuld worden met 3000 à 3500 L. petroleum, waardoor een vracht ontstaat, tegen welks vervoer wegen en bruggen op verre na niet bestemd zijn.

De tegenwoordige kleinste wagens, die toegelaten blijven, zullen in plaats van gelijk nu — wielvelgen van 10.5 cM. — een velgbreedte van 20 cM. moeten hebben. Vervoer met wagens, die grooter zijn dan de kleinste, thans in gebruik zijnde soort, wordt *verboden.*

2°. tot oprichting en reglementeering van het waterschap De Warren; 3°. tot wijziging van het reglement voor den Grooten Veenpolder, in Weststellingwerf, wat betreft den afstand, waarbinnen mag worden geveend.

Besloten werd:

1. namens de provincie rechtstreeks en onvoorwaardelijk tegarandeeren de rente en aflossing van de 3e serie ad f 86,000, naar een rente van 4 pCt. 's jaars van de leening van f 520.000, ten laste van het waterschap der Vijf deelen zeedijken binnendijks;

2. aan Workum te verleenen een subsidie van 75 pCt., naar een maximum van f 28,271.55½, tot de kosten van afdamming, droogmaking en herstelling der zeesluis aldaar;

3. in afwachting eener regeling van het te verleenen provinciaal subsidie, te verklaren, dat tegen de uitvoering in 1902 van door een 9 tal zeewerende waterschappen voorgenomen werken geen bezwaar bestaat. Voor een 3-tal dier waterschappen zullen belangrijke bijdragen noodig zijn.

Ged. Staten werden diligent verklaard ten opzichte van het vraagstuk betreffende de verbetering in de afwatering van Friesland's boezem. Door den betrokken Minister is het verslag der Lauwerzeecommissie in handen gesteld eener commissie van hoofd-ambtenaren van den Rijkswaterstaat, speciaal om na te gaan of de droogmaking der Lauwerzee een gunstigen invloed zou kunnen hebben op de afwatering. Bereids is een rapport daarover uitgebracht, terwijl Ged. Staten van Friesland en Groningen verzocht zijn om over een en ander te dienen van bericht en raad.

Vastgesteld is een nieuw reglement voor den Grooten Sint-Johannesgaster Veenpolder; id. een nieuw reglement voor den polder van het 4e en 5e veendistrict in Aengwierden, Haskerland, Schoterland en Opsterland.

De gezamenlijke oppervlakte der beide veendistricten bedraagt 3578 H. A.

De eigenaren van gronden in de beide districten blijven, ingeval van vervening, belast met de betaling, behalve van slik-, turf- en maalgelden, van z.g. arme-oortjesgelden ten behoeve van de algemeene armen van Aengwierden, zijnde 1¼ cent van elke 14,8250 M2. vlak gemeten veen of klijn; een herziening van het reglement voor den veenpolder van Echten.

Afwijzend is beschikt op het verzoek van het bestuur der vereeniging *Binnenvaarts Welvaren* te Drachten — om meerder betonning o. a. in de Pikmeer bij Grouw en plaatsen van een baken op den hoek van de Wijde Ee — omdat de Wijde en de Kromme Ee, in Idaarderadeel, niet bij de provincie in onderhoud en beheer zijn.

De f 40,000 die voor 1902 uitgetrokken waren voor gewoon onderhoud van Kanalen en vaarwaters, is verhoogd tot f 70,000, voor uitdieping van 9 kanaalvakken ter gezamenlijke lengte van 17,685 M., welke werkzaamheden urgent werden geacht.

Besloten is tot oprichting en reglementeering van het waterschap *De Warren*, in Tietjerksteradeel.

Overijssel.

Besloten werd:

1°. op het adres van den raad der gemeente Hasselt om subsidie van 1/3 der kosten van aanleg van een tramlijn Lichtmis—Hasselt, afwijzend te beschikken;

2°. aan Mr. W. J. baron VAN DEDEM c.s. te berichten, dat de Staten voorloopig genegen zijn hun plan tot aanleg van een lijn Lichtmis—Hasselt—Kampen op de gebruikelijke wijze te steunen door toekenning van een provinciale bijdrage in de kosten van aanleg. Voorstellen van Ged. Staten zijn daarover alsnog te verwachten. De Dedemsvaartsche Stoomtramwegmij is bereid (behoudens goedkeuring van aandeelhouders) de trambaan te leggen en te exploiteeren, maar wilde, voor er plannen ontworpen worden, gaarne weten of de Staten bereid waren in beginsel te besluiten deze lijn op de gebruikelijke wijze te subsidieeren.

De provinciale hoofdingenieur adviseerde dat een lijn naar Kampen uit den aard der zaak meer belang met zich brengt dan de lijn Lichtmis—Hasselt. De beste wijze, waarop de lijn tot stand kan komen, acht hij door aanleg en exploitatie over te laten aan de Dedemsvaartsche Stoomtrammij.

3°. Ged. Staten uit te noodigen te overwegen of niet een verbinding tot stand zoude kunnen worden gebracht tusschen de plannen tot aanleg van de lijn Lichtmis—Hasselt—Kampen en die voor een lijn Blokzijl—Genemuiden—Hasselt—Zwolle, voor welke laatste lijn juist een adres was ingekomen.

Goedgekeurd werd aan Enschedé voor de te reorganiseeren ambachtsavondschool een jaarlijksche bijdrage te geven van *f* 1000; ten behoeve eener op te richten ambachtsschool te Deventer *f* 1000; aan de vereeniging Volksonderwijs te Dedemsvaart voor een op te richten teekenschool *f* 225, voor een school voor teeken- en ambachtsonderwijs te Wijhe *f* 350. Verder werd besloten: te handhaven, de subsidie voor den aanleg van een tramlijn Neede—Hellendoorn niettegenstaande de wijziging van het plan, en aan Vollenhove een subsidie van ten hoogste *f* 17000 te verstrekken als 1/3 der kosten voor de havenvergrooting aldaar. De Minister van Waterstaat had verklaard, dat bevordering van een Rijksbijdrage in overweging kon worden genomen, wanneer de Staten over de te verleenen medewerking beslist hadden. Ged. Staten meenen, dat Rijk, provincie en gemeente elk 1/3 in de kosten moeten dragen en de gemeente bovendien voor een behoorlijk onderhoud dient te zorgen. Het werk moet binnen 5 jaar na de openbare aanbesteding voltooid zijn.

Goedgekeurd werd de overdracht door de Ned. Westfaalsche Stoomtramwegmij te Oldenzaal aan de Holl. IJz. Sp. Mij van de exploitatie der stoomtramwegen Oldenzaal—Gronau en Oldenzaal—Denekamp. De goedkeuring was noodig, aangezien de Staten indertijd bij het verleenen van subsidie voor deze tramwegen als voorwaarde stelden, dat zij onmiddellijk de subsidie konden terugeischen, zoo de lijnen zonder hun goedkeuring in andere handen overgingen.

Afwijzend werd beschikt op een adres om subsidie voor de verbetering van den weg Lutterhoofdwijk—Slagharen (gemeente Ambt-Hardenberg).

Gewezen werd op den slechten toestand der haven te Blokzijl en er op aangedrongen, dat Ged. Staten de aandacht van den betrokken Minister op deze zaak vestigen.

Limburg.

Besloten werd tot uitbetaling aan het R.-K. parochiaal kerkbestuur te Susteren van *f* 1000, als laatste termijn der subsidie van *f* 10.000 voor de restauratie der monumentale kerk aldaar en tot toekenning eener laatste subsidie van *f* 1000 aan het R.-K. parochiaal kerkbestuur van St. Servaas te Maastricht tot restauratie der kerk.

Noordbrabant.

Besloten is tot heffing eener belasting wegens gebruik van automobielen op openbare wegen en voetpaden binnen de provincie.

De belasting zal bedragen voor automobielen, zwaarder dan 150 K.G., f 50 per jaar en voor automobielen, wegende 150 K.G. of minder, f 25 per jaar, met dien verstande, dat voor automobielen met 2 wielen slechts f 10 per jaar verschuldigd is.

Zuidholland.

Naar aanleiding van een vraag, wanneer de Rotterdamsche Trammaatschappij een aanvang zal maken met den aanleg van de trambaan op Goeree en Overvlakkee, werd geantwoord dat er voor sommige stukken grond nog een wet ter verklaring van het algemeen nut der onteigening noodig is.

In afwachting van die wet en van den bouw van een brug over de Maas, bij Spijkenisse, kan met den aanleg der baan geen voortgang worden gemaakt.

Voor restauratie van de O. L. Vrouwe of Groote kerk te Dordrecht werd een subsidie toegekend van f 1000 per jaar gedurende 8 jaren; de aanvrage van het bestuur der Academie van Beeldende Kunsten te 's-Gravenhage, om verhooging met f 3000 's jaars van het subsidie, dat thans f 2000 's jaars bedraagt, werd afgewezen.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
21 November	757.3	W.Z.W.	5	+ 9.6	4
22 »	759.0	N.N.O.	1	6.4	7
23 »	771.7	O.	1	— 1.8	—
24 »	776.4	W.Z.W.	1	— 5.4	—
25 »	776.7	Stil.	—	+ 2.2	—
26 »	773.0	N.N.W.	2	5.4	—
27 »	772.5	O.	1	— 0.8	1

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
22 Nov.	38.41	11.15	8.60	8.91	9.33	41.92	10.20	6.33
23 »	38.33	11.72	9.30	9.45	9.89	42.55	10.42	6.49
24 »	38.24	11.70	9.36	9.50	9.93	42.31	10.99	6.98
25 »	38.11	11.52	9.15	9.37	9.75	42.30	10.81	7.17
26 »	38.15	11.27	8.88	9.14	9.51	42.17	10.68	7.05
27 »	38.12	11.14	8.75	9.01	9.38	42.08	10.54	6.91
28 »	38.02	11.05	8.67	8.94	9.30	41.93	10.20	6.76

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

† J. I. Goudswaard.

Op den 2den November overleed te Goendih, op Java, JAN ISAÄK GOUDSWAARD, geboren den 27sten Maart 1873 te Baarn, afdeelings-ingenieur bij den aanleg van de lijn Goendih—Soerabaja der Ned.-Indische Spoorweg-Mij., belast met de afdeeling Goendih—Padangan.

Op 16-jarigen leeftijd kwam hij op de Kon. Militaire Academie en werd in 1893 benoemd tot 2de-luitenant der genie bij het O.-I. leger. Na een jaar aan de eerste afdeeling der Krijgsschool te zijn gedetacheerd, vertrok hij naar Indië, werd spoedig bevorderd tot 1ste-luitenant en nam in dien rang aan verschillende krijgsverrichtingen in Atjeh deel. In 1899 werd hem, op zijn verzoek, eervol ontslag uit den militairen dienst verleend en trad hij in dienst bij de Ned.-Ind. Spoorwegmaatschappij, die in hem een bijzonder degelijk en energiek ingenieur verliest.

De overledene was ridder in de Militaire Willemsorde.

Verbindingsspoor Tramstation—Haven Harlingen.

De directie der Nederlandsche Tramwegmaatschappij heeft een verbindingsspoor gelegd tusschen het tramstation en de haven te Harlingen. De goederen, die vroeger per sleeperswagen getransporteerd moesten worden, kunnen nu direct uit de handwagens in de schepen overgeladen worden. Wordt door strenge vorst de haven te Lemmer gesloten, dan zullen de stoombooten der Holland—Frieslandlijn naar Harlingen stoomen, in verbinding met de tramlijnen in Friesland.

Djatiboschperceel Kebondoeren.

Door den Resident van Madioen zal op 17 Maart een openbare aanbesteding worden gehouden voor de exploitatie, binnen een tijdvak aanvangende 1 Mei 1902 en eindigende 30 September 1908, van het djatiboschperceel Kebondoeren, gelegen in het district Tjaroeban, afdeeling en residentie Madioen.

Voordracht Gerst.

Den 23sten November 1901, hield de ingenieur E. GERST in de Nederl. Afdeeling der N.-I. Maatschappij van Nijverheid en Landbouw, zijn voordracht over: „De economische beteekenis van de irrigatie voor de eilanden Java en Madura", die door vele ingenieurs, als gasten, werd bijgewoond.

Inhoud en vorm stempelden deze rede tot een voortreffelijk stuk ernstigen arbeid. Er hier nu een kort verslag van te geven, laten wij na, nu de dagbladpers die taak reeds verricht heeft.

In de *Indische Mercuur* zal zij in haar geheel, met de discussie, worden opgenomen.

PERSONALIA.

— De heer C. BLANKEVOORT, ingenieur der mijnen te Heerlen, is naar Zuid-Rusland vertrokken om daar, in opdracht van een Nederlandsch consortium van financiers, een onderzoek in te stellen naar den toestand eener groote steenkolenmijn in het kolengebied van de Donetz aan de Zee van Azof. De heer BLANKEVOORT heeft daartoe een verlof van 4 weken uit 's Rijks dienst gekregen en wordt tijdens zijne afwezigheid vervangen door den adjunct-ingenieur der mijnen, J. C. F. BUNGE.

— Aan de Technische Hochshule te Karlsruhe slaagde de civiel-ingenieur B. J. W. REUSER voor het „diplom-examen" in de electrotechniek met het praedikaat „goed".

— Tot directeur van de tramlijn Hoorn—Enkhuizen is benoemd de heer KÜNEMANN, gepensionneerd officier van het Indische leger.

— Door den Min. v. Wat., H. en N. is A. STREIFF, civiel-ingenieur te Delft, benoemd tot tijdelijk adjunct-ingenieur bij de werken van den Rotterdamschen waterweg en A. J. VOS, te Raamsdonk, tot buitengewoon opzichter bij het maken van grond- en kunstwerken aan den Nieuwendijk, gemeente Almkerk.

— De heer W. BAARS, chef van tractie bij den Noord-Frieschen Locaalspoorweg, is als zoodanig benoemd bij de Serajoedal-stoomtrammaatschappij.

— De ambtenaar, die binnenkort naar Ned.-Indië zal worden uitgezonden om de uitvoering der Indische Mijnwet voor te bereiden en te regelen, is Mr. A. LOUDON, chef der afd. „Nijverheid" bij het dep. van Koloniën, die indertijd bij de verdediging der wet Minister CREMER in de Tweede Kamer als regeeringscommissaris bijstond.

— De alphabetische voordracht voor gemeente-architect te Breda bestaat uit de heeren: J. G. H. SCHOT, ingenieur der gemeentewerken te Maastricht en E. P. J. DE WOLF, opzichter-boekhouder bij de gemeentewerken.

OPEN BETREKKINGEN.

Chef der electrische geleidingen bij de Gemeentetram te Amsterdam. (Zie Adv. in n°. 46, 47 en 48.)
Leeraar aan de Kon. Mil. Academie. (Zie Adv. in n°. 47 en 48.)
Werktuigkundig Ingenieur. (Zie Adv.)
Compagnon. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Monteur. (Zie Adv.)
14 Bouwk. Opz. teek. 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **2 Bouwk. Opz.-uitv.**, 43 en 54 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **1 Opz.-Landmeter**, 39 j., f 70 p. m., **4 Gedipl. Werktuigk.**, 23—30 j., f 80—f 125 p. m.; **3 Werktuigk.-Opz.-Teek.** (constructeurs), 22, 22 en 44 j., f 90 f 100 en f 125 p. m.; **5 Werktuigk.-Teek.**, 19—25 j., f 30—f 65 p. m. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

ERRATA.

In No. 46 blz. 745, tweede kolom, moet onder plaat 4 geplaatst worden:

LEGENDA.

1. Badkamers. 2. Waschkamers. 3. Privaten. 4. Woonlokalen verpleegsters. 5. Bergkasten. 6. Berghok. 7. Kamer d. d. geneesheer. 7a. Oogenkamer. 8. Kamer d. d. verpleegster. 9. Vestibule. 10. Wachtkamer. 11. Spreekkamer. 12—13. Keuken.

In No. 47. blz. 758 2de kolom regel 34 van boven:
staat *1889*, lees *1899* en
blz. 759, 2de kolom, regel 14 van boven:
staat *19 November*, lees *12 November*.

In No. 47, blz. 769, 1ste kolom, regel 21 van boven:
staat *Verniste gietstukken van geelkoper*, lees *Vernissen. Gietstukken van geelkoper*.

VERBETERING.

Ter voorkoming van misverstand zij medegedeeld dat het verslag van de commissie, belast met het afnemen van de praktische instrument-makers-examens van de «Vereeniging tot bevordering van de opleiding tot Instrumentmaker», te Leiden in 1901, voorkomende in No. 47, door de redactie in afgekorten vorm is opgenomen.

Bij dit nummer behoort een Bijblad No. 4 voor de leden van het Instituut: Notulen van de Achtste Vergadering van de Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 49.

DE INGENIEUR.

793

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Heeren nieuwe Instituuts-leden, aangenomen op de vergaderingen van 10 September en 12 November 1901, worden gaarne ook in de gelegenheid gesteld om in te teekenen op de afzonderlijke uitgaven der Instituuts-Notulen, overgedrukt uit tekst en bijblad van „*De Ingenieur*", nader omschreven in het bijblad n°. 1: Notulen der Instituuts-vergaderingen, 1901—1902, bladz. 4 (bijlage 1) bij *De Ingenieur* n°. 45. Voor 1901—1902 is de abonnementsprijs *f* 1.50. Aanmelding bij het Secretariaat.

Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

9de Vergadering op **Zaterdag 14 December 1901**, des voormiddags te 10 uur, (stadstijd), in het Lokaal „*De Unie*" te *Gouda*.

Punten van behandeling:

1°. Mededeelingen van het Bestuur.

2°. Voordracht van den Heer J. G. VAN GENDT JGzN, over: „Het procédé der machinale zuivelbereiding, tevens inleiding tot het bezoek aan de fabriek der Naamlooze Venn. „*Gouda*". „fabriek van melkproducten".

3°. Discussie over de voordracht van den heer C. H. HOLST over: „Baggerwerktuigen".

4°. Voordracht van den heer W. F. LEEMANS over: „Voorschriften, betreffende het grootst aantal passagiers op stoombooten, dienend voor het vervoer van passagiers, vee en goederen".

Na de voordracht van den heer J. G. VAN GENDT J.GzN. *zal een bezoek gebracht worden aan de onder* 2°. *genoemde fabriek.*

AMSTERDAM, December 1901. *De Secretaris,*
H. P. MAAS GEESTERANUS.

Vereeniging van Delftsche Ingenieurs.

Commissie tot plaatsing van technici, hoofdzakelijk in het buitenland.

Stations-emplacement te Lübeck.

Door de welwillendheid van den Minister van Buitenlandsche Zaken kreeg de Commissie mededeeling van een schrijven van den Nederlandschen Consul te Lübeck kennis gevende, dat definitief besloten was tot verplaatsing van het stationsterrein te Lübeck, een werk dat op 10 millioen Mark is begroot. De mogelijkheid tot plaatsing hierbij van niet-Duitschers schijnt niet uitgesloten. Liefhebbers hiervoor hebben zich te wenden aan de: *Direktion der Lübeck—Büchener Eisenbahn Gesellschaft* te Lübeck.

De Secretaris der Commissie,
A. WESTENBERG.

Inklemming van langsdragers.

(*Met afbeeldingen*).

In de Instituutsvergadering van 10 April 1900, heeft de heer N. C. KIST bij de behandeling van gebreken der langsdragers van vele onzer spoorwegbruggen ook de meest voorkomende verbindingswijzen van de langsdragers aan de dwarsdragers besproken. Hij kwam daarbij tot de conclusies:

1°. dat een vaste verbinding, zooals bij de Kuilenburgsche brug (fig. 1), die er dan op berekend moet zijn, een moment te kunnen opnemen, gelijk aan het max. moment, dat kan voorkomen bij horizontale inklemming der langsdragers, afgezien van de kosten, zonder twijfel de meest verkieslijke is

2°. dat een verbinding, waarbij het verkrijgen eener absoluut vrije oplegging der langsdragers door moerbouten in te ruime gaten tot grondslag ligt, zooals bij de brug over de Oude Maas te Dordrecht (fig. 2) bepaald is af te keuren wegens het loswerken der moeren en de sterke roestvorming

Brug over de Lek te Kuilenburg.

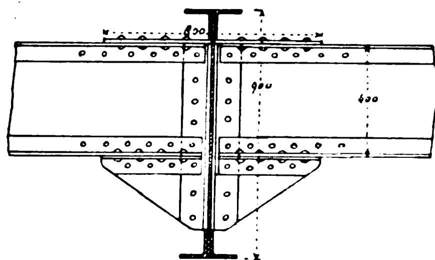


Fig. 1.

ter plaatse, waar verschillende constructiedeelen over elkaar heenschuiven.

3o. dat tegen de (meest gebruikelijke) verbinding door verticale hoekstukken, die de lijfplaat van den langsdrager aan die van den dwarsdrager met klinkbouten bevestigen, geen bezwaar bestaat, mits die hoekstukken niet lang zijn en er niet bovendien eene verbinding van de onder- of van de bovenflenzen aan den dwarsdrager is; waarvan ik als voorbeeld kies de brug over de Linge te Geldermalsen (fig. 3).

Brug over de Maas te Dordrecht.

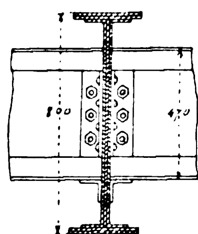


Fig. 2.

Brug over de Linge te Geldermalsen.

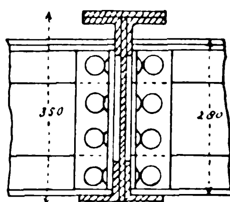


Fig. 3.

Deze laatste verbinding staat de heer Kist toe, door aan te nemen, dat de noodige verplaatsing voor de draaiing van het uiteinde van den langsdrager wordt verkregen door een elastisch vervormen der hoekstukken en de bouten, die de hoekstukken bevestigen, door hun betrekkelijk dichte plaatsing bij het midden weinig van die verplaatsing te lijden krijgen. Echter wordt er dierzijds reeds op gewezen, dat bij enkele bruggen zich scheuren in den nek der hoekstukken vertoonen, maar er nog grooter *kans* bestaat, dat de bovenste bouten der verbinding los werken.

Aan de gestelde voorwaarde is 't uit den aard der zaak reeds moeilijk te voldoen, vooral bij bruggen met grootere veldlengte, waar tot het opnemen der vertikaalkracht een behoorlijk aantal bouten vereischt wordt, zoodat — al worden zij ook in twee rijen geplaatst — de bovenste toch op aanzienlijken afstand uit het midden moeten komen. De verbinding sub 3º is in het volgende daarom nog eens aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen, waaruit m. i. de noodzakelijkheid te voorschijn treedt, om ook over haar, evenals over die sub 2º, een veroordeelend vonnis te vellen. Bij de nieuwere bruggen, zoowel in 't buitenland als hier te lande, is reeds vrij algemeen het principe gevolgd, de langsdragers vast aan de dwarsdragers te bevestigen tot een doorgaanden, stijven vloer, aan welken, ter vermijding van soms hooge secundaire spanningen, vrije beweging is toegelaten ten opzichte van de hoofdliggers, waarmede dan meestal in het midden op de eene of andere wijze een vaste verbinding is tot stand gebracht

Vooraf zij hier nog eens de wenschelijkheid herhaald, als langsdragers te gebruiken in één stuk gewalste I ijzers, op de gronden, in de aangehaalde, belangrijke voordracht van den heer Kist uitvoerig ontwikkeld. Zoowel om nog grooteren weerstand te kunnen bieden tegen horizontale buigingen, als om beneden nader ter sprake komende redenen, komt het mij beter voor, de langsdragers — althans die van kleiner weerstandsmoment, waarvan zij trouwens ook alleen verkrijgbaar zijn — niet te kiezen uit de gewone normaal profillen, maar uit de bis profillen met breedere flenzen en dikkere lijfplaat, die de meeste walswerken tot vrij groote profillen leveren. Bij de berekening dier langsdragers kan dan met grootere gerustheid de invloed van horizontale buigingen buiten rekening gelaten worden, vooral als nog eene stevige verbinding tusschen de langsdragers van een zelfde spoor onderling wordt aangebracht. Indien men nu zorgt, dat de verbinding met de dwarsdragers in staat is, het inklemmingsmoment op te nemen — zooals straks verder zal worden nagegaan — kan het meerdere materiaal, dat door het inacht nemen dezer voorzorgen noodig is geworden, weer worden vergoed, door nu ook de langsdragers zelve als ingeklemd te berekenen, waardoor voor *zeer* groote veldlengten onder de zwaarste machines nog gewalste I balken kunnen worden gevonden. Om aan het te gunstige der aanname als onwrikbaar horizontaal ingeklemde balk tegemoet te komen, zal bij die berekening het aangenomen laststelsel met een zekere coëfficient moeten worden verzwaard, welke uit waarnemingen is af te leiden. Zooals door den heer Joosting werd meegedeeld in de vergadering der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw van 14 December 1900 is bij de brug over de Koningshaven te Rotterdam met veldlengten van 4.37 M. voor de *grootste* verhouding tusschen de waargenomen spanning (verminderd met de spanning door de horizontale buiging veroorzaakt) en de berekende gevonden 1,505, bij de brug over de Lek te Kuilenburg met langsdragers van 4 M. lengte was de verhouding tusschen de (evenzoo gecorrigeerde) grootst waargenomen en de (op inklemming) berekende spanning 1,46 (1), beide bij *langzame ritten*. Houdt men voor de bedoelde coëfficient nu 1,5 aan, dan is daarmede m. i. voldoende zekerheid in de berekening neergelegd. Echter moet nu nog op de dynamische werkingen bij grootere snelheden worden gelet, waardoor de spanningen boven de berekende zouden kunnen klimmen. Uit waarnemingen aan de bruggen over het Merwedekanaal bij Utrecht gedaan, is gebleken, dat de snelheid, waarmee de brug wordt bereden inderdaad een beteekenenden invloed op de spanningen kan hebben; eene maximum snelheid van 30 K.M. per uur is dan ook voor de grootere bruggen voorgeschreven. Om den invloed van dynamische werkingen in de berekening in te voeren, vindt men de meest verscheidene formules opgegeven; bij die van den nieuwen vloer der brug over de Koningshaven is volgens Zwitsersche voorschriften 2 (15—l) pCt. in rekening gebracht, waarin l de lengte der langsdragers in Meters voorstelt ('t theoretisch maximum dezer formule 30 pCt. komt overeen met de coëfficiënt door Winkler opgegeven, Gerber neemt 50 pCt.)

Door de inklemming der langsdragers ontstaat aan de uiteinden dus een moment, dat door de verbinding op de dwarsdragers moet worden overgebracht, welke laatste hierbij dus als onwrikbaar zullen worden beschouwd. Het zou nu zeer onpractisch zijn, die *vaste* verbinding nog uitsluitend of zelfs hoofdzakelijk te willen verwezenlijken door een verticaal hoekijzer, tegen de lijfplaat van den langsdrager geklonken; door een getallen voorbeeld zal deze bewering straks nader worden verduidelijkt. Bij de berekening van het benoodigd aantal nagels voor eene dergelijke constructie (fig. 4) zal

Verbinding, alleen door verticale hoekijzers.

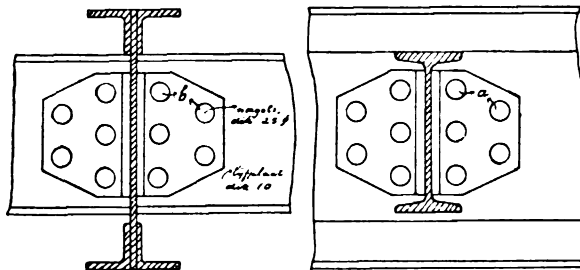


Fig. 4.

kunnen worden volstaan met dat der nagels *b* te bepalen, die de hoekijzers met den langsdrager verbinden, indien men, zooals gewoonlijk, hetzelfde aantal in het andere, tegen den dwarsdrager aansluitende, been van het hoekijzer plaatst.

1) De berekende spanning, door den langsdrager te beschouwen als een doorgaande balk over ∞ aantal vakken, rekening houdend met de daling der steunpunten (de dwarsdragers als opgelegde balken, iets te ongunstig, beschouwd) komt vrijwel (iets te hoog is de berekende spanning) met de waargenomen spanning overeen.

De nagels a worden nl. normaal belast, de nagels b in het gunstigste geval dubbelsnedig op afschuiving, waarvoor de toe te laten spanning $^4/_5$ der toe te laten normale is. Ook zullen van de nagels a de bovenste wel trekkrachten opnemen, doch de onderste geene drukkrachten overbrengen, maar die functie overlaten aan het *hoekijzer zelve*; het krachtopnemende oppervlak wordt alzoo vergroot, dus de spanning in de nagels a weer kleiner (1). In de praktijk zien we die nagels dan ook niet zoo spoedig en minder loswerken dan de nagels b.

Wij hebben ons dus uitsluitend bezig te houden met de berekening dezer laatste nagels, waarbij we natuurlijk moeten aannemen, dat de *langsdrager zelf* geheel vrij van den dwarsdrager blijft, dus dat het onderste gedeelte hiervan niet drukkrachten overbrengt en de nagels alleen het werk moeten doen. In den regel zullen zij op stuik berekend moeten worden, daar de weerstand der dubbelsnedige bouten tegen afschuiving grooter is. Op stuik wordt n.l. gewoonlijk aangenomen, dat een bout opneemt eene kracht $^5/_4\ d.\ \delta.$ maal de hoogst toegelaten normale spanning σ_{max}, waarin d de diameter van den bout en δ de stuikbreedte, hier dus de dikte der lijfplaat van den langsdrager voorstelt; de weerstand tegen afschuiving is $2.\ \frac{3}{4}.\ \frac{\pi d^2}{4}.\ \tau_{max}$ (bij ronde oppervlakken is immers de grootste optredende schuifspanning $\tau_{max} = \frac{4}{3}\frac{\text{kracht}}{\text{oppervlakte}}$)

terwijl $\tau_{max} = {}^4/_5\ \sigma_{max}$.

We vinden hieruit: bij *dubbelsnedige bouten berekening op stuik als* $\delta \leqq \frac{3}{4} d$ . . . . (1)

Hierin vindt men van de bis profillen met dikkere lijfplaat nu weer een voordeel boven de normaalprofillen, dat direct eene gunstigere verhouding tusschen δ en d ontstaat. Indien δ zeer klein is in vergelijking tot d, kan het nog wel voordeelig zijn, onder de verbindingshoekijzers vulplaten tegen den langsdrager aan te brengen, totdat de gezamenlijke dikte $= {}^3/_4\ d$ wordt, welke vulplaten dan zoolang moeten worden genomen, dat zij nog met evenveel nagels *buiten* als *in* het hoekijzer aan den langsdrager kunnen worden bevestigd (fig. 5),

VERBINDING MET VERT. HOEKIJZERS EN VULPLATEN BIJ DUNNE LIJFPLATEN.

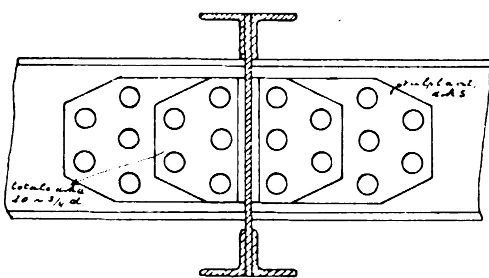


Fig. 5.

eene noodzakelijkheid, bij verscheidene bruggen echter over het hoofd gezien.

Beschouwen we nu als voorbeeld eens een betrekkelijk gunstig geval nl. belasting door eene gewone drie-assige sneltreinmachine der S. S. type No. 301—450 met max. asdruk van 14.2 ton en een langsdrager van 2.50 M. lengte, zoodat, bij vrije oplegging, die eene as in het midden het grootste moment doet ontstaan (bij de reeds genoemde brug over het Merwedekanaal zijn de velden 5.85 M. lang). Bij het gekozen type van verbinding, waarbij aan het uiteinde van den langsdrager vrije draaiïng is toegestaan, moet deze dus als opgelegd worden berekend. Brengen we voor dynamische werkingen 2 (15 — 2.5) $^0/_0$ = 25 $^0/_0$ in rekening, dan is het max. moment

$$1.25 \times \frac{14.200}{2} \times \frac{250}{4} = \frac{1.109.375}{2} \text{ KG. cM.}$$

Wordt een spanning van 800 KG./cM². toegelaten, dan wordt voor den langsdrager een weerstandsmoment van 693 cM³. vereischt, waarmee D. N. P. No. 32 of b.v. het bisprofil $\frac{254 \times 156}{14 \times 17}$ overeenkomt. De bevestigingsbouten, alleen de verticaal-kracht opnemend, moeten op stuik worden berekend. Nemen we voor de grootste verticaalkracht te groot ook $1.25 \times \frac{14.200}{2}$ KG., dan zijn 3 nagels van 23 mM. middellijn voldoende, waarvan de uiterste, op een afstand van $3^1/_2\ d$ van elkaar geplaatst, dus 8 cM. uit het midden komen. Om weerstand te bieden aan een inklemmingsmoment, zullen die bouten zelfs niet de gedachte bij zich voelen opkomen; daar de middelste al per sé niet zou meedoen, zouden de uiterste daartoe een kracht van

$$1.5 \times 1.25 \times \frac{14.200}{2} \times \frac{250}{8} \times \frac{1}{16} = 26.000 \text{ KG.}$$

d.i. bijna het *dubbele van de breekbelasting* moeten opnemen. De bouten zullen het nu dus met het verbindingshoekijzer moeten en — omdat zij inderdaad niet breken — ook weten te vinden, hoe aan den langsdrager de vereischte vrijheid van beweging te geven. De verklaring van dit feit, door den heer KIST in een elastisch meeveeren der hoekijzers gezocht, kan m. i. daar toch niet in gevonden worden. Indien dàt mogelijk was, dan was mij ook — het klinkt op het eerste hooren vreemd — eens zeker een nat pak en de traditioneele schrik, waarmee ik vrij kwam, bespaard gebleven. Ter wille van de duidelijkheid in deze kwestie van belang — en mijn ongeluk drage er toe bij, om andere te voorkomen — veroorlove men mij even het wel wat intieme verhaal:

„In overoude tijden" zou ik (A) op een dooiïgen middag met twee mijner vrienden (B en C) probeeren, of 't wegsmeltende ijs mij nog hield. A is 't zwaarste, B 't zwakste, C 't onverschilligst. (Men vergelijke in het volgende A met den langsdrager, die maar een kleine verplaatsing noodig heeft, B met de verbindingsbouten tusschen langsdrager en hoekijzers, C met de hoekijzers, D met den dwarsdrager). A staat met één voet op den wal en probeert, langzaam meer overhellend, daarbij B, die op 't talud staat, vasthoudend, met den anderen voet op 't ijs steun te krijgen. B houdt op zijn beurt C, die boven op den weg nog een boom D omklemt, vast met de bedoeling, dat C hem *uit eigen beweging* zooveel zal meegeven, als A noodig heeft, om zich zachtjes aan op 't ijs neer te laten, wat dan ongetwijfeld gehouden zou hebben. Een evenwichtstoestand was dan ingetreden waarbij *B ontlast, C slechts een weinig doorgebogen* zou zijn. C is echter niet behulpzaam, B is *onmachtig* hem tot meegeven te *dwingen* en wordt nu zoo hard getrokken, dat hij 't te benauwd krijgt en — ongelukkig geen blijvende vormverandering gedoogende — C los moet laten, vóórdat A nog maar half de noodige helling heeft gekregen. Hierdoor valt A plotseling met zijn volle gewicht op het ijs neer, dat nu hem, met B samen, doorlaat.

Wanneer zou dus bij den langsdrager een evenwichtstoestand door meeveeren volgens het bovenstaande mogelijk zijn? 1°. Wanneer het hoekijzer uit eigen beweging meegaf, 2°. als de bouten bij machte waren het daartoe te dwingen. Daar nu geen van beide hier mogelijk is en *nochtans* een evenwichtstoestand intreedt, moet er een derde mogelijkheid zijn, die m. i. in de gewilligheid der bouten kan worden gevonden. Ik geloof, dat zich hier een analoog geval voordoet, als door den heer A. C. C. G. VAN HEMERT besproken en door een voorbeeld zeer helder toegelicht is ter verklaring van het straffeloos kunnen optreden van theoretisch zeer hooge buigingsspanningen in de dwarsdragers bij ongelijke temperatuur van onderrand en langsdragers, n.l. dat zeer geringe blijvende vormveranderingen een veel gunstiger spanningstoestand in het leven roepen (Vgl. Tijdschrift K. I. I. '93—'94, blz. 10 en vlg.): In maagdelijken staat der brug zijn de langsdragers ingeklemd; zoo gauw komt echter niet de eerste trein er op, of de bouten ondergaan een kleine blijvende samendrukking en de boutgaten worden een weinig blijvend opgeruimd, zooveel als de langsdrager noodig heeft, om zich *direct* als vrij opgelegd te gedragen. De blijvende vormveranderingen zijn echter zeer gering in vergelijking van die, waarvan eene breuk het eind is. Van het arbeidsvermogen, in het materiaal opgehoopt, wordt eenvoudig een klein deel verbruikt en daarmee is het afgeloopen; de langsdrager is nu vrij en de bouten en de hoekijzers hebben

(1) Wil men de nagels in de beide beenen van het hoekijzer laten verspringen, om dat niet door twee gaten in dezelfde doorsnede te verzwakken, dan neme men dus altijd het aantal der nagels a één minder dan b.

voortaan slechts de verticale reactie op te nemen, waarop zij berekend zijn.

't Is volgens deze verklaring dus niet waarschijnlijk, maar *zeker* en *noodzakelijk* dat de bouten loswerken, indien zij tegen het opnemen van een inklemmingsmoment niet bestand zijn. Echter zullen zij nu waarschijnlijk op den duur door stooten etc. steeds *meer* losrammelen, zonder het arbeidsvermogen nog uit te putten. maar inwatering en roestvorming dus verzwakking zijn daarvan het gevolg. Toch is het wel mogelijk, dat dit niet door roestlijnen wordt verraden; langen tijd kan de verfhuid soms elastisch genoeg blijven, om aan kleine bewegingen zonder te scheuren weerstand te bieden. Het onderzoek naar losse nagels kan zich dan ook niet bepalen tot het schouwen der verflaag, maar tevens zullen de nagels met den keurhamer moeten worden geklopt. Meermalen heb ik onder een volkomen gave, op 't oog niets bijzonders vertoonende, verflaag niet alleen losse nagels aangetroffen, maar zelfs absoluut *natte* gevonden, waarbij het water bij slooping van den nagel in een straaltje uit het gat wegliep. Met het in onderhoud vervangen der losse nagels van de verbindingen van langs- en dwarsdragers zal men dan ook geenszins beoogen, de nagels nu blijvend vast te krijgen; een pogen in dien zin zou zijn, gelijk dat der Danaïden. De bedoeling is meer, de verbinding weer eens grondig na te zien en op te knappen, de boutgaten zuiver op te ruimen en voor de afgewerkte, soms zeer vervormde, nagels frissche in de plaats te stellen, die dan weer een' heelen tijd mee kunnen; maar niet verwonderd zal men behoeven te zijn, hen in korten tijd weer merkbaar los te vinden.

Hoewel deze los-vaste verbindingsconstructie, als sinds jaar en dag bij tallooze bruggen bestaande, dus geene vrees voor de veiligheid behoeft in te boezemen, schijnt het mij met het oog op een en ander wenschelijk, haar toch bij nieuwe vloeren zooveel mogelijk te vermijden. Probeeren we nu echter door alleen een verticaal hoekijzer *inklemming* tot stand te brengen, dan zullen we spoedig bevinden, voor een zeer moeilijk vraagstuk te staan:

Gaan we nl. eens na, hoeveel bouten in dat hoekijzer daarvoor noodig zouden zijn. De bouten moeten nu, om aan het inklemmingsmoment weerstand te bieden, horizontale krachten opnemen, de bovenste in de richting van den dwarsdrager af, de onderste in tegengestelde richting; de resultante van al de krachten in den eenen zin moet gelijk en tegengesteld zijn aan die der krachten in den anderen zin (zie fig. 15, 17 en 18), samen vormend een koppel, waarvan het moment evenwicht moet maken met het inklemmingsmoment, dat het uiteinde van den langsdrager doet buigen. Het verschil met die buiging bestaat hierin, dat het oppervlak, hetwelk bij den langsdrager de (normale) spanningen opneemt één vlakke doorsnede vormt, terwijl een doorsnede over het midden der verbindingsbouten uit verschillende, geheel op zich zelf staande, deelen bestaat. Daar evenwel die bouten door hun vaste plaats in den langsdrager een *even onveranderlijken* stand ten opzichte van elkaar blijven behouden, als wanneer zij een integreerend deel uitmaakten eener vlakke doorsnede — zooals het buigende langsdrageruiteinde — kunnen die twee doorsneden ook op gelijke wijze worden beschouwd. Echter zal de berekende spanning, naar de formule $\sigma = \frac{m\ e}{I}$ lineair veranderend volgens een lijn, gaande door het zwaartepunt der doorsnede — dus in de uiterste punten daarvan maximum worden — bij de verbinding $^5/_4$ maal zoo groot mogen zijn als bij het uiteinde van den langsdrager zelven, daar immers op de doorsnede eener op stuik zwaarst belaste bout $^5/_4$ maal zoo groote spanning wordt toegelaten als op een zelfde oppervlak, waarop uitsluitend normale spanningen optreden. Evengoed kunnen we natuurlijk de doorsnede over de verbindingsbouten als een zoodanig oppervlak invoeren, indien we het weerstandsmoment daarvan dan met de coëfficient $^5/_4$ vermenigvuldigen, als wanneer de berekende spanning de hoogst toe te laten *normale* niet zal mogen overschrijden. Voor een goede, harmonische constructie zal deze maximum-spanning in de verbinding en in 't uiteinde van den langsdrager zelven steeds tot een even hoog bedrag mogen klimmen en moet dus het (door de vermenigvuldiging met de coëfficient voor stuik) *herleide weerstandsmoment der verbinding een ongeveer even groote waarde hebben als dat van het langsdragerprofil* na aftrek van den invloed van boutverzwakkingen. Bepalen we nu dat weerstandsmoment eener doorsnede over het midden van een aantal, b.v. 7 bouten, in ééne rij boven elkaar (fig. 6) dan kunnen

ONEVEN AANTAL BOUTEN OP ÉÉN RIJ.

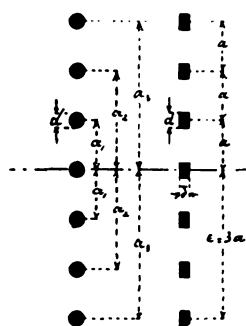


Fig. 6.

ONEVEN AANTAL BOUTEN OP TWEE RIJEN.

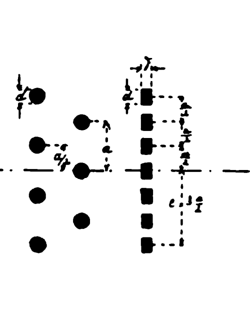


Fig. 7.

EVEN AANTAL BOUTEN OP ÉÉN RIJ.

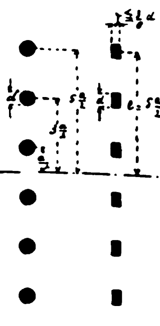


Fig. 8.

de traagheidsmomenten der kleine oppervlakken o_1 o_2 etc. afzonderlijk om eigen as verwaarloosd worden, zoodat het traagheidsmoment der geheele doorsnede wordt (symetrie ten opzichte van het midden verondersteld)

$$I = 2\ o_1\ a_1{}^2 + 2\ o_2\ a_2{}^2 + 2\ o_3\ a_3{}^2.$$

Gewoonlijk zijn alle bouten even dik, dus $o_1 = o_2 = o_3 = \delta\ d$ en alle op gelijken afstand van elkaar, waardoor $a_1 = a_2 = a_3 = a$ wordt, terwijl we voor e nemen den afstand van het *midden* der uiterste bouten tot de as. Voor het weerstandsmoment vinden we dan

$$W = \frac{I}{e} = 2.\ d.\ \delta.\ a.\frac{1 + 4 + 9}{3}$$

of voor de hoogste normale spanning

$$\sigma = \frac{\mathfrak{M}}{^5/_4\ W} = {}^2/_5\ \mathfrak{M}\ \frac{3}{(1 + 4 + 9)\ d.\ \delta.\ a.} \quad . \ . \ . \ . \quad (2)$$

Waren de bouten in 2 rijen geplaatst (fig. 7), dan zouden we in (2) slechts $^1/_2$ a in plaats van a behoeven te zetten, waardoor dus σ *tweemaal zoo groot* zou worden.

Hadden we een *even* aantal, b.v. 6 bouten op eene rij genomen, overigens op dezelfde afstanden a van elkaar (fig. 8), dan viel de neutrale as tusschen de twee middelste bouten in en werd daardoor de formule

$$\sigma = {}^2/_5\ \mathfrak{M}\ \frac{5}{(1 + 9 + 25)\ d.\ \delta.\ \frac{a}{2}}.$$

Zetten we nu in de formule (2) eens voor $\mathfrak{M}$ de waarde uit ons gekozen voorbeeld

$$1{,}5 \times 1{,}25 \times \frac{142{,}00}{2} \times \frac{250}{8}\ \text{K.G. c.m., voor } d = 2{,}5 \text{ c.m.}$$

en nemen δ zoo groot mogelijk dus $^3/_4 \times 2{,}5$ c.m., (zie (1)) en $a = 9$ c.m. of ongeveer $3^1/_2\ d$. De getallen in den noemer zijn dan alle grooter dan ze in de praktijk waarschijnlijk gezamenlijk zullen voorkomen. Voor de spanning in de uiterste bouten vinden we nu 845 K.G. per c.m². (normaal), maar de afstand der uiterste bouten is $6\ a = 54$ c.m. en geen normaalprofil zullen we meer vinden, om die zóó in te plaatsen en op twee rijen geplaatst, zouden we de spanning van 1690 K.G./c.m². niet kunnen toelaten.

Nemen we nu echter 9 bouten van 27 m.m. middellijn op twee rijen, dan zal in de uiterste bouten nog eene normale spanning van 970 K.G./c.m²., in werkelijkheid dus eene stuikspanning van $^5/_4 \times 970 = 1210$ K.G. optreden. Hiervoor zouden we het allergrootste *D. N. P.* No. 55, wegende **168** K.G. per M'. noodig hebben, om de bouten aldus in te plaatsen (fig. 9), terwijl we met *D. N. P.* No. 26, wegend **42** Ko. of het bisprofil $\frac{254 \times 127}{7{,}5 \times 13{,}25}$ wegend **43** Ko. per M¹. zouden kunnen volstaan, om de zelfde spanning in het uiteinde van den langsdrager door het zelfde moment op te wekken. Voor een dergelijk materiaal misbruik zouden we terugdeinzen, het zou ons ten minste zwaar vallen, ter wille van het goede principe der inklemming tot eene dergelijke onharmonische

Maximum der sterkte van een verbinding, alleen door verticale hoekijzers.

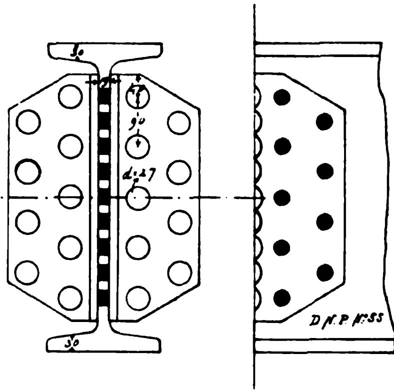


Fig. 9.

constructie te besluiten. Beschouwen wij haar daarom nog eens nader, dan springt het onlogische van het streven, om zóó de inklemming te willen verwezenlijken ook dadelijk in het oog en wordt ons direct een betere weg aangewezen. Om het moment zoo voordeelig mogelijk op te nemen, is het toch rationeel het krachtopnemende materiaal zoover mogelijk van de neutrale as te verwijderen, waardoor de hefboomarm groot en dus het benoodigde aantal bouten klein wordt. 't Ligt dan voor de hand, de bouten *niet* te plaatsen in de *lijfplaat*, maar in de *flenzen*, waarvoor de bisprofillen weer geschikter zijn dan de normale. Het benoodigd aantal dier bouten wordt nu — in de (niet geheel juiste) veronderstelling dat alle evenveel kracht opnemen en indien we geene overige verbinding gebruiken dan eene gelijke aan beide flenzen — zeer eenvoudig gevonden door de kracht, d. i. 't inklemmingsmoment gedeeld door de hoogte van het profil, te deelen door $^3/_5 \; \sigma_{max} \; \frac{d^2 \pi}{4}$, waarin σ_{max} weer de hoogst toe te laten normale spanning voorstelt; de dikte d der bouten hangt natuurlijk van de flensbreedte af. De nagels zullen de opgenomen kracht nu in het algemeen door een horizontaal hoekijzer, minstens $^3/_8 \; d$ dik [volgens formule (1)] op den dwarsdrager overbrengen, tenzij dat hoekijzer aan één van beide of beide flenzen gemakkelijk kan vervangen worden door een doorgaande plaat, die twee opeenvolgende langsdragers koppelt. Daar voor de bevestiging bijna zeker meer dan twee nagels in elke flens worden vereischt en men een groot gelijkbeenig hoekijzer liefst zal vermijden, om niet te hooge dwarsliggers te behoeven, is een ongelijkbeenig hoekijzer, met het lange been op de flenzen liggend, als van zelve aangewezen. Zijn echter 4 bouten van den grootst verkrijgbaren diameter nog niet voldoende (fig. 10),

Verbinding, alleen door horizontale hoekijzers.

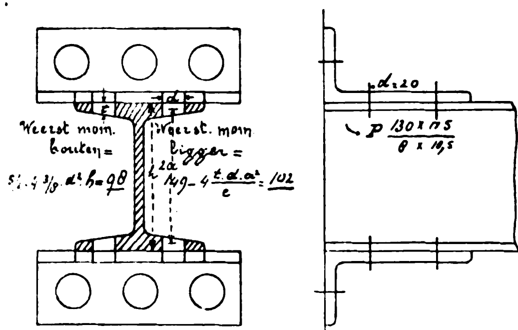


Fig. 10.

dan zal dit been door eene aangeklonken plaat, weer minstens $^3/_8 \; d$ dik, moeten worden verlengd, waarin dan *een onbeperkt aantal nagels een plaats kunnen vinden.* Hetzelfde aantal nagels, dat de plaat van onderen aan den langsdrager bevestigt, moet haar van boven dan verbinden aan het hoekijzer, hetwelk daartoe langer dan de breedte van den langsdrager moet zijn (fig. 11). Het is dat echter reeds van zelf, omdat het — althans dat van de bovenflens — met $^3/_5$ van het aantal nagels, dat de flenzen vasthoudt, aan den dwarsdrager moet worden verbonden, waarbij men liefst een nagel in 't midden zal nemen, om met die in het liggende been te verspringen. Bij de benedenflens zullen weer niet de nagels, doch het hoekijzer zelf den druk op den dwarsdrager overbrengen; toch zal men waarschijnlijk verkiezen hierin minstens evenveel nagels te plaatsen als in het bovenhoekijzer met het oog op de verticale reactie, om n.l. den langsdrager niet hoofdzakelijk aan dat bovenhoekijzer te laten hangen, maar liever op het be-

Verbinding door horizontale hoekijzers met tusschenplaten.

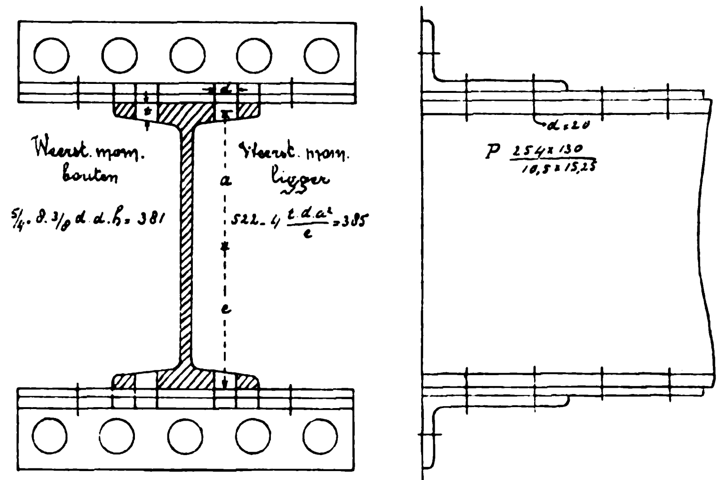


Fig. 11.

nedenhoekijzer te doen steunen. Het totale aantal nagels, in den dwarsdrager geplaatst, is dan zóó groot, dat de spanning, door die verticale reactie veroorzaakt, van zeer geringen invloed op de totale spanning in de bouten is en zal die dus hoofdzakelijk door het moment worden bepaald.

Volgens bovenstaande beginselen kunnen dus de verbinding en de langsdrager zelf geheel onafhankelijk van elkaar en beide zoo zuinig mogelijk worden berekend, waardoor een harmonisch geheel ontstaat. De verticale hoekijzers, aan de lijfplaat des langdragers geklonken, zijn m. i. nu *geheel overbodig* en kunnen soms zelfs beter worden gemist. De daarin geplaatste nagels zouden toch zeer weinig meehelpen in het opnemen van het verbindingsmoment en de constructie wordt maar ingewikkelder en duurder. Ook de berekening van het benoodigd aantal nagels wordt bij deze gemengde verbinding door hoekijzers zoowel aan de lijfplaat als aan de flenzen minder eenvoudig: een zeker aantal moet aangenomen worden en dan worden nagegaan of zóó de maximum spanning met de hoogst toe te laten overeenkomt. Het gemakkelijkst is de berekening weer door alle krachtopnemende deelen tot één oppervlakte herleiden, waarop uitsluitend normale spanningen optreden en waarvan het weerstandsmoment gelijk moet zijn aan dat van het nuttige langsdragerprofil na aftrek der boutverzwakkingen.

Nu zouden daartoe twee coëfficienten moeten worden ingevoerd, n.l. $^5/_4$ voor de oppervlakte der op stuik belaste bouten in de lijfplaat en $^3/_5$ voor het *gezamenlijk* oppervlak der enkelsnedige bouten in de flenzen, die op afschuiving moeten worden berekend, als nl. de dikte δ, van het verbindingshoekijzer, resp. plaat daaronder $> {}^3/_8 \; \delta$ is (zie formule (1)), wat gewoonlijk het geval zal zijn. Het is echter gemakkelijker met één coëfficient te werken en deze laatste bouten dus ook als op stuik belast te beschouwen, waartoe we ze geplaatst denken in een fictieve plaat dik $\delta_1{}^1 = {}^3/_8 \; d$ (dik δ_1 als $\delta_1 < {}^3/_8 \; d$), waarvan de as ligt in het bovenvlak des langsdragers (zie fig. 13 en 16). In fig. 12 is een voorbeeld van zoo eene gemengde verbinding gegeven, zooals zij (echter met weglating der verticale hoekijzers) voorkomt in een ontwerp tot vervanging van den houten vloer van de brug over de Maas te Maastricht door een ijzeren. Als uitgangspunt der bereking diende hier het streven, om in de nieuwe deelen der constructie door een zelfde machine dezelfde maximumspanning te doen optreden als in de blijvende nl. de (ijzeren) dwarsdragers, d.i. 750 KG./cM.² onder belasting van de zwaarste machine, die de S. S. thans bezit, type 495—499 met een grootste asbelasting van 14750 KG. Deze machine wekt in de verbinding van

VERB. DOOR KOPPELPLAAT, VERT. HOEKIJZ. EN HORIZ. HOEKIJZER MET TUSSCHENPLAAT.

Fig. 12.

langs- en dwarsdragers een max. inklemmingsmoment $^4/_{27}$ P.l. op, indien de zwaarste as op $^1/_3$ der lengte van het uiteinde is geplaatst. De belastingen zijn met 1 + 2/15 — 1/ % = 1.245 voor dynamische werkingen, benevens met $^3/_2$ als inklemmings-coëfficiënt vermenigvuldigd. Het (nuttige) weerstandsmoment, dat zoowel de verbindingsbouten als de langsdrager dus ongeveer moeten aanbieden, om aan de gestelde voorwaarde te voldoen, wordt nu gevonden uit

$$W = 1.245 \times \frac{3}{2} \times \frac{\frac{4}{27}\ \text{P.l.}}{750} = 712 \text{ cM}^3.$$

Voor de lengte l des ingeklemden liggers is hier genomen de afstand tusschen de twee doorsneden, waar die ligger door 4 bouten in de flenzen is verzwakt. Het weerstandsmoment Wp van het profil moet daar dan verminderd met

$$\frac{4\ d.\ t.\ a^2 + d\ \delta.\left[\left(\frac{a^1}{2} + q\right)^2 + \left(\frac{a^1}{2} - q\right)^2\right]}{\frac{h}{2}} \cdots (3)$$

n rekening worden gebracht. Nemen we als langsdrager het bisprofil $\frac{305 \times 160}{18 \times 18}$ en plaatsen in elk der flenzen daarvan 8 bouten van 25 m.m. diameter, dan wordt het weerstands-

SCHEMATISCHE DOORSN. OVER ALLE VERBINDINGSBOUTEN VAN FIG. 12.

Fig. 13.

moment van den langsdrager op de meest verzwakte plaats 690 c.m³. (fig. 12 links) en dat der verbindingsbouten (schematisch voorgesteld in fig. 13)

$$Wb = \frac{\frac{5}{4}\left[8.\,d.\,\delta_1{}^1\,h + d\,\delta\left(\frac{a^1}{2} + q\right)^2 + \left(\frac{a^1}{2} - q\right)^2\right]}{\frac{h}{2}} \ldots (4)$$

= 729 c.m³. De toestand wordt in dit geval nu bepaald *verbeterd, door de verticale hoekijzers* dus de tweede term in bovenstaande formules (hier ongeveer 2 pCt. van 't weerstands moment) *weg te laten*. De langsdrager wordt dan minder verzwakt, de verbindingsbouten minder overbodig sterk, de weerstandsmomenten naderen beide het vereischt bedrag 712, worden n.l. resp. 705 en 714, overeenkomend met spanningen van 756 en 750 K.G./c.m². Onder de fictieve machine der Zwitsersche voorschriften (zoo zwaar als waarschijnlijk nooit een belasting de brug zal passeeren) waarvan de ongunstigste stand voor een max. moment in fig. 14 is voorgesteld, treedt met inachtneming derzelfde coëfficienten in de vloerconstructie een spanning van ± 980 K.G./c.m². op. De langsdragers zijn in fig. 12 gekoppeld door een doorgaande plaat, die $^6/_8$ der door de bouten op te nemen kracht moet overbrengen, daar 2 bouten in de flens des dwarsdragers zijn geplaatst. De dikte δ_1 dezer plaat, onverzwakt breed 16 c.m. wordt nu bepaald door

FICTIEVE MACHINE DER ZWITSERSCHE VOORSCHRIFTEN.

Fig. 14.

VERLOOP DER SPANNINGEN IN DE VERB. BOUTEN BIJ GELIJK AANTAL IN BEIDE FLENZEN (zie fig. 12.)

Fig. 15.

$$\delta_1 = {}^5/_4 \times \frac{6.\ d.\ {}^3/_3\ d}{16 - 5} = 1{,}6 \text{ c.m.}$$

de minimum dikte δ_2 der plaat, waarmee het ongelijkbeenige hoekijzer aan den beneden flens is bevestigd, wordt bepaald door $\delta_2 = {}^3/_8\ d = 1$ c.m. De grootste breedte dezer plaat (met 2 boutverzwakkingen) die de kracht van 4 bouten moet overbrengen wordt gevonden door

$$b_1 \geqq \left(\frac{5}{4}.\ 4 + 2\right).\ d.$$

Doordat de invloed der, in de lijfplaat geplaatste, bouten op het weerstandsmoment der verbinding hier zoo onbeduidend was en direct *even veel bouten in beide flenzen* zijn genomen, behoefden we de plaats der neutrale as in fig. 13 niet door een berekening te bepalen, maar kon die dadelijk in het midden der hoogte worden aangenomen, waardoor de verdeeling der spanningen over de doorsnee werd als in fig. 15 is voorgesteld. De bijgeschreven spanningen zijn die onder de Zwitsersche machine in stand fig. 14. Was de situatie der bouten echter zoo eenvoudig geweest, dan hadden we die as, dus het zwaartepunt der schematische doorsnede eerst moeten vinden. In dat geval zou een goede, zuinige constructie natuurlijk *toch* vorderen, dat het zwaartepunt après-

SCHEMATISCHE DOORSN. OVER ALLE VERB. BOUTEN, INDIEN IN DE ONDERFLENS SLECHTS 2 BOUTEN VOORKOMEN.

Fig. 16.

VERLOOP DER SPANNINGEN BIJ 8 BOUTEN IN DE BOVEN, 2 BOUTEN IN DE ONDERFLENS. (Zie fig. 16).

Fig. 17

tout weer in het midden tusschen de uiterste punten der verbinding terecht kwam. Echter is deze eisch in de praktijk te dikwijls verwaarloosd, om hier niet nog eens uitdrukkelijk te worden gememoreerd. Hadden we in fig. 12 bij voorbeeld in plaats der acht bouten in de onderflens daarin maar twee in een gelijkbeenig hoekijzertje genomen (fig. 16), dan

VERLOOP DER SPANNINGEN BIJ 64 BOUTEN IN DE BOVEN 2 BOUTEN IN DE ONDERFLENS.

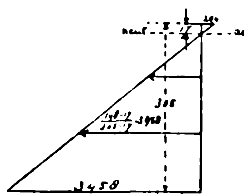


Fig. 18.

zou de spanning in de bouten van de bovenflens daardoor maar weinig hooger dan in fig. 15 zijn geworden, nl. 1460 K.G./cm.², daarentegen die in de twee bouten der onderflens ruim drie maal zoo groot nl. 3606 K.G./cm.² dus ver over de vloeigrens zijn gestegen. De neutrale as zou eenvoudig hooger zijn gekomen en de spanningsverdeeling als in fig. 17 is voorgesteld. *Eenzijdige versterking geeft nu niets* want al namen we in de bovenflens *nog* 8 maal zooveel, dus 64 bouten, dan zou de neutrale as slechts nog hooger komen,

VERBINDING BIJ DE BRUG OVER HET HOLLANDSCH DIEP.

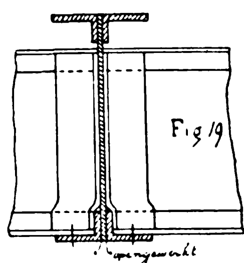


Fig. 19.

waardoor de spanningsverdeeling als in fig. 18 zou plaats hebben, nl. die in de bovenste bouten verminderen tot 204 K.G./cm.², maar die in de onderste geen 200 K.G. kleiner worden en nog 3458 K.G. blijven. Toch treft men zoo'n onnoozel hoekijzertje, met twee nagels aan de onderflens der langsdragers bevestigd, bij zeer vele bruggen aan; zij hebben zich eene slechte reputatie verworven. In de conclusie van den heer KIST, in den aanvang van dit artikel sub 3° vermeld, is daartegen dan ook terecht gewaarschuwd. De nagels hebben geen anderen invloed gehad, dan het den langsdrager in het begin wat lastiger te hebben gemaakt, om de, voor oplegging noodige, vrijheid van beweging te verkrijgen, waarbij misschien hooge spanningen zijn opgetreden en andere constructiedeelen geleden kunnen hebben. Bij de brug over het Hollandsch Diep b.v. hebben de onderflenzen der langsdragers met die der dwarsdragers door twee nageltjes contact (fig. 19); de nagels zijn natuurlijk steeds los en de naden tusschen de lijfplaat en de flenshoekijzers van den dwarsdrager zijn hier en daar aanzienlijk opengewerkt, waarvan hevige inwendige roestvorming het gevolg is geweest. Blijkbaar heeft men met deze constructies, die alle in roestnesten zijn ontaard, de bedoeling gehad, den langsdrager nog een extra „steuntje" buiten de berekening om te geven in het idée: „beter een nageltje te veel dan te weinig." Het onderzoek naar de vermoedelijke oorzaken van de instorting der Mönchensteiner brug (Tijdschr. K. I. I. jaarg. '91—'92 en '93—'94) heeft het onjuiste, soms zelfs gevaarlijke dezer meening ten duidelijkste aangetoond. Bij sommige onzer spoorwegbruggen is men tot slooping dezer overbodige constructiedeelen moeten overgaan, om verdere roestvorming te stuiten; bij de brug over de Koningshaven te Rotterdam moesten voor de vervanging der oude langsdragers door nieuwe dergelijke hoekijzers speciaal worden aangebracht; met het oog op het besprokene zijn zij direct na de vervanging ook weer verwijderd.

Resumeerend kom ik tot de volgende conclusies:

1°. Een vaste bevestiging der langsdragers aan de dwarsdragers, waarbij de verbinding in staat is, een inklemmingsmoment op te nemen, is *immer* gewenscht. (1)

De voorkeur verdient hiertoe een bevestigingswijze, waarbij uitsluitend of hoofdzakelijk de flenzen worden aangegrepen.

Het (normaal herleide) weerstandsmoment der verbinding zij ten naaste bij gelijk aan dat van den verzwakten langsdrager; het zwaartepunt der (schematische) doorsnede over de verbinding kome ongeveer in het midden tusschen de uiterste punten daarvan.

2°. De langsdrager zelf worde nu ook als een onwrikbaar ingeklemde balk berekend; het is wenschelijk, de belastingen daartoe — afgescheiden van de coëfficiënten voor dynamische werkingen — met 1,5 te vermenigvuldigen.

Als langsdragers neme men in één stuk gewalste I balken, (zie conclusie boven) zoo mogelijk profillen met breedere flenzen en dikkere lijfplaat dan de normale (bis-profillen).

Tot in kleine détails is in het voorgaande afgedaald, hier en daar in overbekendheden. Ik meende dat voor het goede overzicht te moeten doen en den bruggenconstructeurs daarmede van dienst te kunnen zijn, zoo mijne beschouwingen juist zijn; in het andere geval mijzelven, indien men mij daarop dan opmerkzaam zou willen maken. Maar, naar het mij voorkomt, wordt nog de behandeling van kleine details in de bruggenlitteratuur ten onrechte vermeden. Men bepaalt zich gewoonlijk tot een meer algemeene beschrijving der gevolgde constructie-methode. alsof het vanzelf sprak, dat de lezer de details daarvan direct in de perfectie weet uit te voeren. Toch weet ieder constructeur bij ervaring, hoe juist die details dikwijls de meeste moeite kunnen veroorzaken, hoe lastig het soms is, een wezenlijk doelmatige, zuinige en goed te onderhouden oplossing daarvoor te vinden. In *Engineering* van 23 Nov. 1900 trof mij een dergelijke opmerking, die gemaakt was in een vergadering der Institute of British Civil Engineeers. We lezen daar: „As regards the latter, (failures of any construction) there is, it is true, seldom much difficulty in obtaining information, *provided the failure is complete.* A total smash of this kind, however, generally arises from gross errors in design, for which, in the light of our present knowledge, there is no excuse and the collapse of the structure could generally have been readily foretold by any competent engineer on mere inspection of the drawings and specifications. With regard to the *straining* and *working loose of rivets*, occurring in every day work, however, *very little information has* been published, but details of this character would be most valuable to the designer". Ik geloof, dat we het hierin met den Engelschman eens moeten zijn. Omtrent kleine details is het veelal echter pas de practijk, die uitspraak doet, welke voordeelen of gebreken de eene of andere constructie bezit en dikwijls moet eerst veel leergeld aan kosten van onderhoud en herstellingen worden betaald. Door tijdig elkaar nu van opgedane ondervindingen op de hoogte te brengen kan m. i. veel van dat leergeld worden uitgespaard. Men voorkomt dan, dat ieder in zijn eigen hoekje zit te construeeren, van elkanders praktijk weinig af wetende, denkt heele slimmigheden te hebben uitgevonden, die een ander al tijden te voren heeft toegepast, maar als onbruikbaar weer heeft verworpen.

J. VAN HETTINGA TROMP,

Utrecht. *Adj. Ing. der S.S.*

(1) Hiermee zij geen oordeel uitgesproken over de vrije-opleggingsconstructie, bij de bruggen der N. I. S. in de lijn Goendih—Soerabaja toegepast, zooals ze ons door den heer B. M. GRATAMA is medegedeeld in de vergadering der Vakafdeeling voor Spoorwegbouw van 14 Dec. 1900. Deze constructie is met opzet niet besproken, omdat de omstandigheden in Indië anders zijn dan hier en de verbinding o.a. met het oog op de montage aan andere eischen had te voldoen, dan bij bruggen in deze oorden zijn te stellen. De praktijk moet haar nog oordeelen.

Een opmerking naar aanleiding van het verslag der Solo-vallei commissie.

(*Met afbeeldingen.*)

In de §§ 22, 23, 33, 34 en 36 van het verslag van de commissie van advies nopens de werken in de Solo-vallei worden achtereenvolgens behandeld: de benoodigde hoeveelheden water voor de suikercultuur en voor tweede gewassen (polowidjo), het waterverlies door verdamping en kwel, de eischen der drinkwater-voorziening en de Oostmoesson-bevloeiing in verband met de waterberging. Een resumé hiervan komt voor in het weekblad *De Ingenieur* van 24 November 1900, No. 47, waarnaar dus, zoo noodig, verwezen wordt.

De conclusies daarin getrokken en de toepassing daarvan komen mij niet geheel juist voor, hetgeen ik in het hierondervolgende zal trachten aan te toonen.

Op plaat 9 van bovengenoemd verslag worden van al de verrichte proeven (24 in aantal) aangaande het waterverbruik van suikerriet de daaruit afgeleide diagrammen overgelegd en in § 22 kortelings besproken. Uit die gegevens wordt dan afgeleid dat voor het gemiddelde waterverbruik in de Solo-vallei met gerustheid aangenomen kan worden 0.25 liter per bouw en per secunde, doch voor het verdere betoog slechts gebruik gemaakt van één dier diagrammen nl. van dat van den tuin Balapoelang.

Waarom de keuze juist hierop is gevallen wordt niet toegelicht, hetgeen toch niet overbodig zou geweest zijn, daar die keuze van grooten invloed is op het einddiagram, aangevende den watertoevoer voor een aanplant van 25000 bouws.

Een beschouwing van die diagrammen toch leert:

dat voor den tuin Balapoelang (fig. 1) de verstrekte hoeveelheid water vrij regelmatig dalende is, totdat na een periode van geen verstrekking gedurende korten tijd weer vrij veel aangevoerd moet worden;

dat deze regelmatig dalende lijn bij geen der andere tuinen wordt aangetroffen en de diagrammen hiervan belangrijk afwijken van dat van den tuin Balapoelang.

Zoo is o. a. voor den tuin Tjomal (fig. 2) de aanvoer vrij constant geweest, voor den tuin Ploembon (fig. 3) de lijn eerst stijgend, daarna dalend, voor den tuin Kersana (fig. 4) vrij regelmatig stijgend.

Nu is, om het diagram van watertoevoer voor den geheelen aanplant te construeeren, hetzelfde beginsel toegepast als bij dat der rijstcultuur, nl dat niet de geheele aanplant tegelijkertijd wordt in den grond gebracht. Daardoor is het mogelijk om door verschuiving der diagrammen aangevende het waterverbruik, het diagram van watertoevoer te drukken, met dit gevolg dat voor den geheelen aanplant de maximum aanvoer per bouw aanmerkelijk beneden het door de proeven gevonden maximum verbruik per bouw blijft. In het door de commissie aangehouden diagram is bijvoorbeeld het maximum verbruik $0.50 \times \frac{0.25}{0.159} = 0.78$, de maximum aanvoer 0.239 liter per bouw.

Een dergelijk resultaat is natuurlijk alleen te bereiken daar, waar de lijn van het waterverbruik een dalend of stijgend verloop heeft en het gunstigste resultaat dáar, waar het verschil tusschen maximum en minimum verbruik het grootste is. Om nu het diagram van den tuin Balapoelang eenigszins te kunnen vergelijken met die der andere genoemde tuinen, volgt hieronder een staatje aangevende het gemiddelde waterverbruik gedurende overeenkomstige maanden in de verschillende tuinen, welke cijfers ontleend zijn aan de verslagen der Burgerlijke Openbare Werken van 1894 en 1895.

Maand.	Tuin			
	Balapoelang.	Tjomal.	Kersana.	Ploembon.
Juli	0.383	0.480	0.170	
Augustus. . . .	0.237	0.337	0.232	0.097
September . . .	0.061	0.332	0.317	0.146
October	0.026	0.387	0.187	0.258
November . . .	—	—	—	0.061
December . . .	—	—	—	0.056

Alhoewel dit staatje natuurlijk geen zuivere vergelijking mogelijk maakt en het feitelijk noodig zou zijn om, met gebruikmaking der verschillende diagrammen van waterverbruik, op overeenkomstige wijze als door de commissie is verricht, de diagrammen van watertoevoer voor een aanplant van 20.000 bouws samen te stellen, kan daaruit toch wel afgeleid worden, dat, indien men uitgaat van het diagram van den tuin Tjomal, zoo goed als geen vermindering van den watertoevoer per bouw en, aangezien het verschil tusschen maximum en minimum verbruik in den tuin Balapoelang het grootste is, door toepassing van dat diagram ook de meest gunstige verhouding tusschen waterverbruik en watertoevoer per bouw zal verkregen worden.

Ik wil hiermée niet zeggen, dat van het allergunstige geval is uitgegaan [de tuin Bendokerep zal wellicht nog gunstiger uitkomsten geven] daar *de bewering slechts geuit mag worden*, indien, zooals hier voor is gezegd, met elk der 24 diagrammen als uitgangspunt een diagram voor den geheelen aanplant was geconstrueerd, een werk, waartoe mij de noodige tijd en lust ontbreekt, maar, waar in elk geval de resultaten van een zeker aantal tuinen ongunstiger uitkomsten zullen opleveren, daar moet het toch zeker bevreemding verwekken, dat de commissie, zonder nadere toelichting, juist dat van den tuin Balapoelang heeft uitverkoren. De proeven zullen hier wel niet met mindere, doch ook niet met meerdere nauwkeurigheid genomen zijn dan elders, zoodat het daaruit afgeleide diagram ook werkelijk de voor dien tuin benoodigde watertoevoer aangeeft, maar toch geloof ik, ook naar aanleiding van bij administrateurs van suikerondernemingen ingewonnen inlichtingen, dat de regelmatig dalende lijn niet altijd als type kan dienen om het waterverbruik van riet aan te geven. Volgens die inlichtingen vereischt het riet gedurende den planttijd vrij veel water, welke hoeveelheid daarna eerst afneemt, om vervolgens vrij regelmatig te blijven stijgen, hetgeen verklaard wordt door de omstandigheid, dat de plant bij het grooter worden ook steeds meer verdampt en dus om het verlies weer aan te zuiveren een steeds stijgenden watertoevoer vereischt. Deze stijging wordt slechts weinig getemperd door de omstandigheid, dat bij het grooter worden de bodem meer beschaduwd wordt en deze dus minder verdroogt, en de plant 's nachts meer waterdamp uit de lucht condenseert (zwaardere dauwvorm). Dat dit werkelijk niet opweegt tegen de meerdere verdamping, blijkt uit het feit, dat bij groote droogte de fabrikant er toe overgaat de bladeren gedeeltelijk af te snijden, hetgeen echter eerst gedaan wordt in de uiterste noodzakelijkheid.

Dáar echter waar de gehouden proeven zulke uiteenloopende resultaten hebben opgeleverd, *komt mij het doen van een keuze daaruit niet goed mogelijk voor*. Al de proeven hebben m. i. dan ook dit bezwaar voor toepassing op den geheelen aanplant, een bezwaar dat ook zoo goed als alle metingen van het waterverbruik van padi aankleven, doch daar gemakkelijker zijn te ontgaan, dat de proeftuinen te klein waren en daardoor ook plaatselijke omstandigheden een te grooten invloed uitoefenen.

Ook kan ik mij niet goed vereenigen met het gevoelen van de commissie, dat er aanleiding bestaat te veronderstellen, dat de periode van beplanting en bevloeiing nog meer zal worden gerekt, indien de aanplant van de suikerfabrieken van 600 op bijv. 1000 bouws wordt gebracht, waardoor, bij een zelfden inhoud van het diagram het maximum waterverbruik nog kleiner zal worden dan nu reeds gevonden is.

Gaat men van de veronderstelling uit, dat op de door de fabriek ingehuurde gronden in den daaraan voorafgaanden Westmoesson padi gendjah zal verbouwd worden, hetgeen met de werkelijkheid in overeenstemming zal zijn, en dat deze gronden het eerst voor bewatering in aanmerking komen, dan zal, aangezien de duur van de cultuur te stellen is op 21 weken en daarmeé volgens de diagrammen der commissie eerst in het laatst van November kan aangevangen worden, de grond niet vóór half April voor den fabrikant beschikbaar komen. Rekent men nu voor het openmaken en het uitzuren der gronden, één maand, hetgeen werkelijk niet te lang is, dan kan met het planten niet vóór half Mei begonnen worden. Vroeger dan 5 Mei, zooals door de commissie is aangenomen, zal dus in geen geval met de rietcultuur aangevangen kunnen worden en zal eerder van een later tijdstip moeten uitgegaan worden.

En tegen het verlengen van den planttijd tot na September bestaan overwegende bezwaren. Het maalriet moet minstens elf maanden oud zijn, voordat het gesneden kan worden, doch daar het suikergehalte tot een zekere grens stijgt met den ouderdom, zal men er op uit zijn, steeds riet van ouder dan elf maanden te vermalen. Plant men nu tot eind October, dan zal de campagne ook zoo lang moeten duren, hetgeen niet alleen niet wenschelijk is, maar waartegen ook velen bezwaar hebben, aangezien men meent opgemerkt te hebben dat riet dat te laat in den Oostmoesson gesneden wordt, onderhevig raakt aan de Dongkollan ziekte. Het grootste bezwaar tegen een zoo laat uitplanten is echter dat suikerriet ± twee maanden oud moet zijn, voordat de Westmoesson doorbreekt, aangezien zware buien voor te jonge plantjes schadelijk kunnen zijn, en deze buien volgens de regendiagrammen voor de Solo-vallei reeds eind November verwacht kunnen worden.

Een en ander brengt dus mede dat de fabrikant het er op zal toeleggen om zoo vroeg mogelijk den geheelen aanplant in den grond te hebben, zoodat van verlenging van den planttijd tot na September wel geen sprake zal kunnen zijn. Dit neemt niet weg, dat er wel eens later geplant wordt, doch dan had dit zijn bijzondere reden en geschiedde alleen *uit noodzaak*, niet uit eigen verkiezing.

Bovendien komt de aanname, waarvan is uitgegaan bij het samenstellen van het einddiagram, dat in elf dagen ± zestien bouws zouden afgeplant worden, althans tegenwoordig en hier in den Oosthoek, niet meer met de werkelijkheid overeen en zal minstens op het dubbele moeten gesteld worden. De duur van den planttijd en de per dag af te planten hoeveelheid wordt echter voor een groot deel beheerscht door *den aanvoer van bibit* en daar deze, ook in verband met de bestaande vervoermiddelen vrij onregelmatig is, zal ook de in een zekeren tijdsduur af te planten oppervlakte vrij ongelijkmatig van grootte zijn.

De Europeesche planter laat zich bovendien niet zoo »maszregeln» als zijn bruine collega. Is het bij de padicultuur desnoods wel mogelijk om vooruit te decreteeren, welke uitgestrektheden achtereenvolgens in bewerking mogen genomen worden, bij de rietcultuur zal dit, zonder dat het Gouvernement de verantwoordelijkheid van die bevelen op zich neemt en om verschillende redenen, wel niet mogelijk blijken, zoodat, alles bij elkaar genomen het opmaken van een diagram van watertoevoer voor den rietaanplant, als door de commissie is gedaan, volgens mijn gevoelen geen practische waarde heeft en slechts een papieren regeling zal blijven. Groote ingenomenheid met de toepassing van het systeem van den ingenieur HEIJNING, op de cultuur van padi, heeft blijkbaar de commissie er toe gebracht om dat ook aan te wenden voor de Oostmoessonbevloeiing.

Doch behalve de hierboven medegedeelde bedenkingen tegen den door de commissie gevolgden weg ter bepaling van de in den Oostmoesson met suikerriet beplantbare oppervlakte, komt het mij voor, dat daarbij bovendien niet van geheel juiste eenheidscijfers is uitgegaan.

De op plaat 9 overgelegde diagrammen geven toch alle aan den watertoevoer verdeeld over een tijdsduur van 24 uur. Daar nu de werktijd in de tuinen slechts met de daguren samen valt en de duur daarvan varieert tusschen 6 en 10 uur, is de werkelijke toevoer per secunde aanmerkelijk, gemiddeld 3 maal, grooter dan die diagrammen aangeven. Zoo zal bijv. de aanvoer in de maand September 1891 (indien het diagram van de commissie wordt aangehouden) niet bedragen 25000 × 0. 24 = 6 M³ per secunde, doch, aangezien de werktijd in den tuin Balapoelang gemiddeld 8 u. 25 m. bedroeg, ruim 17 M³. per secunde (de constante aanvoer voor verdamping, kwel en drinkwater buiten beschouwing latende). Dit zou nu in het geheel geen invloed hebben op de in totaal aan de reservoirs te ontleenen millioenen kubieke Meters, indien het maar mogelijk was, slechts gedurende de 8 werkuren te suppleeren en gedurende de 16 overige uren van den dag de aftapopeningen te sluiten, doch het zal wel geen nader betoog behoeven, dat dit voor zoo'n lang leidingennet niet mogelijk is.

Houdt men dus alleen rekening met het dagdebiet der leidingen, dan zou dus, om aan den voor rietcultuur gestelden eisch te kunnen voldoen, bijvoorbeeld in de maand September van 1891, het noodzakelijk geweest zijn om onafgebroken een bijna driemaal grootere hoeveelheid te suppleeren, dan door de commissie is verondersteld. Een gevolg daarvan zou zijn dat door den beperkten inhoud der reservoirs in dat jaar slechts 1/3 van 25000 bouws met suikerriet beplant had kunnen worden.

Zoo erg is het echter gelukkig niet, daar wel degelijk, althans voor een groot deel rekening kan gehouden worden met het nachtdebiet der leidingen. Direkte aanwending daarvan, al komt het een enkele maal ook voor, heeft te groote bezwaren om daarop te mogen rekenen, doch het is mogelijk om de verschillende leidingpanden gedurende de nachturen op te zetten om op die wijze gedurende de werkuren van den aanvoer gedurende den nacht te profiteeren.

Een deel van dat water zal echter voor den aanplant verloren gaan, zoodat de conslusie niet had mogen luiden dat 25000 bouws, doch bijvoorbeeld dat slechts 20000 bouws met riet beplantbaar waren.

Bovendien zal een zeer zware bewaking noodig zijn eenerzijds om het overloopen der leidingen te voorkomen en zorg te dragen dat de meest geschikte panden tot het benoodigde peil worden opgezet, anderzijds om de bevolking te beletten om des nachts clandestien water voor haar aanplant van tweede gewassen te ontleenen, iets waartoe zij allicht zal overgaan. Al wordt dan ook o. a. in de afdeeling Djombang op die wijze het nachtdebiet benut, zoo moet niet vergeten worden dat daar dat debiet van de bevolking wordt afgekocht en in de Solo-vallei, waar de fabrieken reeds een recht van f 10.— per bouw zullen moeten betalen, die last hun niet kan opgelegd worden en dus het Gouvernement de kosten en de verantwoordelijkheid van die bewaking zal moeten dragen.

De vraag zal allicht rijzen, wat de verschillende proefnemers er toe geleid heeft om den watertoevoer te berekenen gemiddeld over 24 uur, en aldus voor het werkelijke een denkbeeldig getal in de plaats te stellen.

In de eerste plaats moet er op gewezen worden, dat in al de staten, bevattende de resultaten dier proefnemingen en welke aangetroffen worden in de verslagen der B. O. W. van 1894 en '95 naast de kolom, bevattende den watertoevoer per bouw en secunde gemiddeld over 24 uren, ook een kolom voorkomt voor dien aanvoer gedurende den werktijd. De commissie heeft echter alleen gebruik gemaakt van de eerstgenoemde kolommen.

In de tweede plaats was het doel dier proefnemingen voornamelijk om te onderzoeken hoe het suikerriet zich verhoudt tot de door de bevolking geplante tweede gewassen, wat betreft de waterbehoefte en daarvoor was noodig den geconstateerden toevoer te verdeelen over een etmaal.

Die proeven hebben aangetoond, dat het vroeger algemeen heerschende denkbeeld, dat suikerriet een veel water eischend gewas moet heeten, onjuist is en dat dit geen hoogere eischen stelt dan polowidjo.

Het practische resultaat van die proefnemingen is dan ook alleen, dat bij het bepalen van den Oostmoesson capaciteit der irrigatieleidingen niet speciaal gelet behoeft te worden op de uitgebreidheid van den te verwachten rietaanplant.

De watertoevoer voor een polowidjo-aanplant is echter niet gebonden aan de daguren en is het dan ook usance geworden, dat daàr waar én riet én polowidjo geplant wordt, het riet gedurende de daguren, de polowidjo grootendeels gedurende de nachturen het water ontvangt. [Tot toelichting moge dienen dat de nachturen uiterlijk 5 uur 's avonds aanvangen] Al schuilt in deze gewoonte een niet geringe bevoordeeling van de rietcultuur, de practijk leert dat daar geen overwegende bezwaren tegen bestaan.

Aangezien verder de voor de rietcultuur in beslag te nemen grond niet meer dan hoogstens 1/3 van de totale oppervlakte mag en met het oog op een gewenschte grondwisseling kan beslaan, zoo volgt daaruit, dat, in het geval er voldoende water is voor een zich over het geheele gebied uitstrekkenden polowidjo-aanplant, aan den eisch dat riet gedurende de 8 daguren een driemaal grootere hoeveelheid moet ontvangen dan gemiddeld in de 24 uur per bouw beschikbaar wordt gesteld, steeds voldaan kan worden.

Indien dus geen *bijoogmerken* in het spel komen, zooals bij de Solovallei, waar de rentabiliteit ten nauwste samenhangt met den door de suikerfabrieken op te brengen cijns van f 10— per bouw, dan zou het mij wenschelijk voorkomen om bij beoordeeling van de uitgestrektheid der Oost-moesson-bevloeing eerst den aanplant van suikerriet buiten beschouwing te laten, en nadat die uitgestrektheid is vastgesteld 1/3 van die oppervlakte voor de rietcultuur zonder eenig bezwaar mogelijk te achten.

Na in het hierbovenstaande mijne bezwaren tegen den door de commissie gevolgden weg te hebben duidelijk gemaakt, rest mij nog het moeilijkste gedeelte nl. aan te geven op welke wijze m. i. wel gehandeld kan worden om de grootte te bepalen van de in de Solo-vallei in den Oostmoesson van het ongunstigste jaar beplantbare uitgestrektheid, en welk gedeelte hiervan voor de suikerrietcultuur kan aangewezen worden.

Alvorens daartoe over te gaan, wensch ik eerst even te bespreken de in een jaar als 1891 door de commissie noodig geachte suppletie uit de reservoirs die n. h. m. v. wel wat te veel aan den zekeren kant is gesteld.

In de eerste plaats is de minimumafvoer van de Solorivier te laag gesteld. Op blz. 118 staat toch vermeld, dat »in verband met de wijze waarop de afvoermetingen verricht zijn en met wat gezegd is in § 25 omtrent de waarschijnlijkheid, dat de werkelijke kleinste afvoeren grooter zijn dan de waargenomene, wordt gemeend dat voor het bevloeiingsontwerp van uit Ngloewak *gerust* kan worden uitgegaan van een minimum debiet van de rivier van 10 M³s. Ondanks die verzekering wordt toch later wederom het minimum debiet op 7 M³s. aangehouden. Afgaande en vertrouwende op de mededeeling van de commissie zelve, vermeen ik dus aan te mogen nemen dat in 1891 (het tot nu toe bekende droogste jaar), het debiet niet beneden de 10 M³s. zal gedaald zijn.

Verder wordt voor verliezen en drinkwater noodig geacht 10 M³s., een bedrag dat mij, alweer afgaande op de mededeelingen van de commissie, veel te hoog voorkomt. Om deze meening te rechtvaardigen geloof ik te kunnen volstaan met enkele zinsneden aan te halen uit § 33 van meer genoemd verslag.

«Rekent men om de verliezen niet te gering te schatten . . . . . dan geeft de berekening dat bij afmetingen behoorende bij eene capaciteit van 180 M³s. in het moederkanaal — het kwelverlies enz.»

«Rekent men overdreven voor de opslorping in de tertiaire leidingen . . . . dan zou het verlies door kwel 515000 M³. per etmaal, of nog geen 6 M³. per secunde bedragen».

En verder op:

«Als grootste daling zou uit de proeven een middencijfer van 1,5 cM. per dag, verdamping daaronder begrepen, zijn af te leiden, voor kwelverlies alleen dus 1,1 rond 1 cM. Dit bedrag is 1/6 van wat de berekening heeft aangegeven, waaruit het vertrouwen wordt geput, dat het gevonden bedrag van 6 M³. per secunde als een hooggesteld maximum voor kwel en verdamping te zamen kan worden aangemerkt».

Dit voor wat betreft de berekening van het verlies van water in de kanalen, waarbij alleen in herinnering wordt gebracht, dat de capaciteit van het moederkanaal geen 180 M³s. maar slechts 135 M³s. zal bedragen.

Bij de berekening van het benoodigde drinkwater is de commissie al even angstvallig te werk gegaan. In de eerste plaats wordt de eisch gesteld, dat gedurende den geheelen Oostmoesson water beschikbaar moet zijn in alle panden van het hoofdnet en zoo mogelijk van alle secundaire en tertiaire leidingen. De woorden «en zoo mogelijk» zouden iemand in den waan brengen dat in een zeer ongunstig jaar het laatste gedeelte van dien eisch zou opgegeven worden, hetgeen wel eenige doch lang geen onoverkomelijke bezwaren voor de bevolking met zich meebrengt. Uit dien waan wordt men echter direkt geholpen door de daarop volgende meeedeeling: «dat het verlies door kwel en verdamping, dat hieruit kan voortvloeien, zeer ruim berekend 6 M³s. bedraagt» en door de omstandigheid dat bij het inteekenen der diagrammen een zelfde bedrag voor alle jaren wordt aangehouden.

Verder wordt de oorspronkelijke raming van 4 liter per hoofd en per dag haast zonder toelichting gebracht op 80 liter. Alleen wordt medegedeeld dat deze hoeveelheid ook aan de bevolking is toegedacht bij den aanleg eener bronwaterleiding te Fort de Kock. Slaat men echter het verslag der B. O. W. van 1893 op (waarnaar ver-

wezen wordt) dan vindt men ook daar geen nadere toelichting van dat getal en maakt de overgelegde staat op mij den indruk dat de aangenomen eenheidscijfers zoo zijn gesteld, dat het totale verbruik juist overeen komt met het normale debiet der bron. Dat bovendien de ontwerper dit bedrag zelf rijkelijk hoog acht, blijkt m. i. daaruit dat niet op vermeerdering van het zielental is gerekend en dat het debiet der bron na langdurige droogte kan dalen tot 2,82 liter per secunde, waarvan dan nog maar 2,32 liter beschikbaar is, terwijl 3 liter noodig zou zijn.

Fig 1

Proefveld Balapoelang (16 38 bouw)

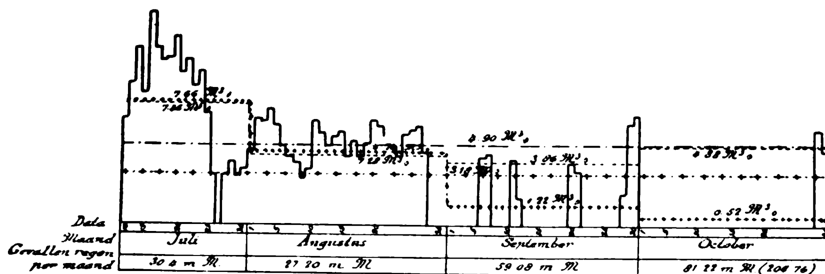


Fig. 2

Proefveld Tjomal (24 297 bouw)

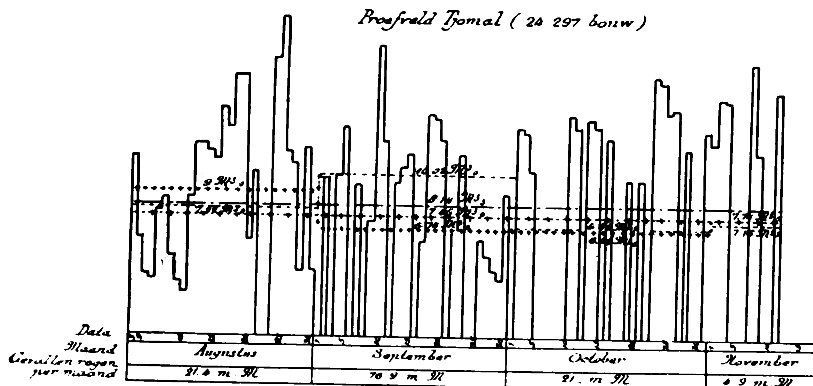


Fig. 3

Proefveld Ploembon (11 72 bouw)

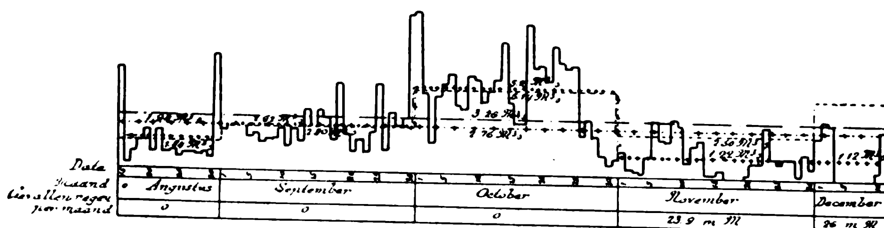
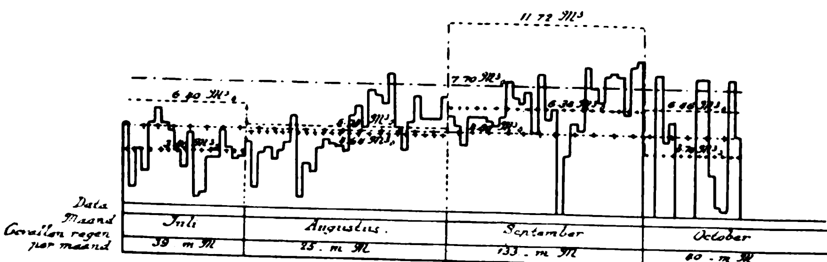


Fig. 4

Proefveld Kersana (59 6 bouw)



In dat zelfde verslag der B. O. W. is ook eene beschrijving opgenomen van de bronwaterleiding te Lassem (Rembang) waar voor 6000 inwoners in 12 uur ± 60000 liter, d. i. 10 liter per hoofd wordt beschikbaar gesteld of indien men het nachtdebiet wil méérekenen, wat feitelijk zonder reservoirs niet mogelijk is, 20 liter per hoofd. Bij een buiswaterleiding moet men echter in het algemeen niet alleen rekening houden met het drinkwater, maar ook met bad- en waschwater. Bij open leidingen zooals in de Solo-vallei, alwaar in de leidingen zelf gebaad en gewasschen wordt, is het daarvoor benoodigde natuurlijk al zeer gering, zoodat de aanname van 80 liter per hoofd voor drinkwater een buitensporige eisch moet genoemd worden. Voor Soerabaja waar uitsluitend rekening wordt gehouden met drink- en spijsbereidingswater wordt slechts noodig geacht 15 liter, zoodat een aanname van 20 liter voor de Solo-vallei zeker alleszins voldoende kan genoemd worden. Vrees voor vervuiling van dat water bij die verminderden aanvoer behoeft niet te bestaan, daar uit alle leidingen, waaruit het drinkwater zal ontleend moeten worden, ook tevens geïrrigeerd wordt en dus de werkelijke afvoer veel meer is dan wat voor drinkwater alleen noodig is.

De commissie berekent verder met dat bedrag van 80 liter per hoofd, dat dagelijks verbruikt zal worden 86000 M³ of 1 M³ per secunde, daarbij stellende dat slechts $^1/_3$ deel der bevolking zich direkt uit de leidingen zal voorzien, het overige van uit de Solo-rivier, natuurlijke bronnen en putten, welke laatste wegens de aanwezigheid van het kanalen-net in gunstiger omstandigheden dan vroeger zullen verkeeren, te meer daar de Oostmoessonbevloeiing dank zij de waterberging, zich over een aanzienlijk deel van de Solo-vallei zal kunnen uitstrekken. Onmiddellijk op die uiteenzetting echter volgt weer de mededeeling, dat voorzichtigheidshalve zal worden aangenomen dat overal het kanaalwater als drinkwater zal worden gebezigd en daardoor 3 M³s effectief zal noodig zijn. Terloops zij opgemerkt dat deze berekening op zich zelve alweer aan den overreven kant is, daar zij ten rechte is $\frac{2.700.000 \times 80 + 150.000 \times 40}{1000}$ = 220.000 M³ per etmaal of 2.57 M³ per secunde.

Nu zou men toch meenen dat de grens van een voorzichtige aanname bereikt is, doch dat is nog niet geval. De op die wijze berekende hoeveelheid noodig voor verlies en drinkwater nl. 6 + 3 = 9 M³s wordt »om zich te vrijwaren voor ongewenschte misrekening», nog eens afgerond tot 10 M³s.

Het geheele betoog in de §§ 33 en 34 moet dan ook wel den indruk maken, dat de commissie een weinig te veel aan den zekeren kant is willen blijven en draagt hetzelfde kenmerk als het werk van die ingenieurs, die bij de berekening van een muur, eerst alle omstandigheden zoo ongunstig mogelijk veronderstellen, als een te kleinen natuurlijke hellingshoek en een te groot soortelijk gewicht van den grond, verwaarloozing van de wrijving tusschen grond en muurwerk, klein S.G. van en een kleinen toe te laten druk op het metselwerk, om dan wanneer daarmee de afmetingen zijn vastgesteld voorzichtigheidshalve nog eens alle afmetingen met 10 pCt. te vergrooten, want «je kunt toch nooit weten.«

Al is mijn oordeel dan ook na lezing van het rapport, dat op die bedragen heel wat valt af te dingen, zoo kan ik niet juist beoordeelen tot welke mate. Mijn cijfers dus gaarne voor betere gevende, wil ik toch even hieronder aangeven van welke m.i. uitgegaan zou kunnen worden, om duidelijk te maken, welke belangrijke hoeveelheid dan voor de bevloeiing beschikbaar komt.

Allereerst stel ik het minimum debiet, zooals hiervoor reeds is gezegd, op 10 M³s.

Vervolgens kan het bedrag voor kwelverlies verminderd worden, door niet als eisch te stellen, dat ook in het droogste jaar alle secundaire en tertiaire leidingen van water moeten voorzien zijn (natuurlijk wel die, waaruit bevloeid moet worden). Daardoor neem ik dat bedrag voorloopig aan op:

$$475.000 + \frac{20.000}{2} + \frac{20.000}{5} = 489.000 \text{ M}^3.$$

In verband echter met de vermindering van het kwelverlies door vermindering van de capaciteit van het moederkanaal tot op 135 M³s. en in verband met de bij de proeven verkregen resultaten, stel ik het effectief verlies op 50 pCt. van bovengenoemd bedrag.

Daar het kwel-verlies evenredig gesteld wordt met de bodembreedte zal, door de vermindering van capaciteit van 180 M³s. op 135 M³s. bij een waterdiepte van 4 M. waarop het moederkanaal in het begin ontworpen is, dat kwelverlies bedragen $\frac{42}{60}$ of 70 pCt. van het door de commissie aangenomen bedrag. Stelt men zich nu tevreden met een 4-voudige zekerheid tegenover de door proeven verkregen uitkomsten, dan komt men ongeveer tot het bovengenoemde getal van 50 pCt.

Het kwelverlies bedraagt dus $^1/_2 \times 489000$ M³. = 244500 M³. per etmaal of 2.85 M³s.

Voor drinkwater acht ik 20 liter per hoofd ruim voldoende en neem dan aan, op grond van de mededeelingen van de commissie, dat ongeveer $^1/_3$ deel van de bevolking direkt het water aan de leidingen zal ontleenen. Voor dat doeleinde is dan in totaal per dag noodig:

1000000 personen	tegen	20 liter	=	20000	M³
150000 stuks vee	»	40	» =	6000	»
			Totaal	26000	M³

of ± 0.3 M³ per secunde.

Zoodat voor verlies en drinkwater te zamen geen 10 M³s. doch slechts 2.85 + 0.3 = 3.15 stel 3.5 M³s. noodig is. In plaats dus dat, in de droogste maand van een jaar als 1891, voor verlies en drinkwater, uit de waterberging 3 M³s. te suppleeren is, blijft van het debiet der rivier nog 10 — 3.5 = 6.5 M³s. voor bevloeiing over. Zon-

der dus de waterreservoirs aan te spreken zouden in zoo'n ongunstig jaar, indien het diagram van de commissie wordt aangehouden, reeds 27000 bouws in den Oostmoesson bevloeibaar zijn.

Hoeveel bouws zijn nu, in verband met het Oostmoessondebiet en de aanwezige waterberging, zonder eenige vrees voor mislukking met suikerriet beplantbaar?

Deze vraag zou ik op een omweg willen beantwoorden, nl. door eerst te onderzoeken, hoeveel bouws in den Oostmoesson van het ongunstigste jaar beplantbaar zijn met tweede gewassen om daar dan uit af te leiden de voor de suikerrietcultuur beschikbare oppervlakte.

Voor het waterverbruik van polodwidjo zijn geen gegevens beschikbaar, zoodat het bepalen der beplantbare oppervlakte eenige moeilijkheid oplevert. Wel zijn over eenige jaren de gegevens bekend omtrent de in de leidingen van het Pategoewan gebied toegevoerde hoeveelheden en heeft de commissie van die der jaren 1896 en 1897 gebruik gemaakt voor het opstellen van een diagram van watertoevoer voor een gebied van 20000 bouws, maar niet uit het oog mag verloren worden, dat steeds al het in de rivier aanwezige water werd toegelaten, zoodat de verkregen cijfers geen waarde hebben voor de beoordeeling, van de werkelijke waterbehoefte. Met veel minder water was wellicht het zelfde resultaat bereikt, doch daar er meer was, werd ook meer gegeven. De diagrammen toonen dit ook trouwens aan, daar om de zelfde reden als voor suikerriet is medegedeeld, de lijn aangevende de waterbehoefte niet een gelijkmatig dalende lijn kan zijn.

Wil men van de gegevens toch gebruik maken, dan zou men niet het diagram van een bepaald jaar moeten aanhouden maar door een combinatie der verschillende diagrammen een nieuw diagram op moeten stellen, op die wijze, dat in overeenkomstige weken steeds het laagste bedrag wordt aangehouden. Op die manier krijgt men het diagram fig. 5, waarvoor gebruik is gemaakt van de waarnemingen van af 1894 tot en met 1900.

DIAGRAM VAN WEKELIJKSCHE GEMIDDELDE VAN WATERTOEVOER PER BOUW EN PER SECUNDE LOOPENDE VAN 28 JUNI—28 OCTOBER.

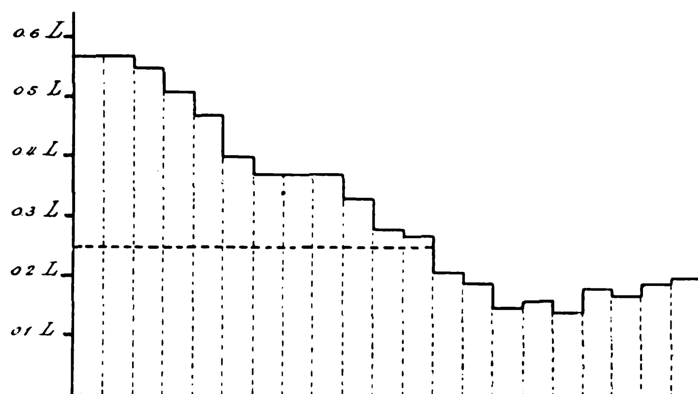


Fig. 5.

Dit diagram geeft echter in het begin nog te groote waarden aan voor de waterbehoefte en zou daar bijv. gereduceerd moeten worden tot 0.25 liter per bouw secunde, om dan, met het aldus empirisch opgestelde diagram na te gaan, welke oppervlakte in de verschillende jaren beplantbaar zouden geweest zijn.

Niet overbodig kan het zijn de aandacht er op te vestigen, dat in het Pategoewan gebied niet afzonderlijk in rekening is gebracht de hoeveelheden noodig voor verlies en drinkwater, welke hoeveelheid dus schuilt in de gevonden waterbehoeften per bouw.

Door in de Solo-vallei die hoeveelheid afzonderlijk in rekening te brengen, blijft men dus alweer niet in geringe mate aan den voorzichtigen kant. Om echter niet den naam te krijgen van de zaken te optimistisch te beschouwen, zal ik evenals de commissie kwel- en drinkwater afzonderlijk in rekening blijven brengen, zoodat er steeds een 3.5 M³ per secunde in reserve blijft voor ongewenschte misrekeningen.

Om het bovengenoemde onderzoek in te stellen ontbreken mij echter de noodige gegevens, daar mij slechts ten dienste staan de debietlijnen overgelegd bij meer genoemd verslag en deze op een te kleine schaal zijn geteekend om eenigszins waardevolle resultaten te bereiken. Bovendien geloof ik, dat de grondgesteldheid van het Pategoewan gebied niet te vergelijken is met die der Solo-vallei, waardoor het practisch resultaat ook al niet groot zou zijn.

Men zou ook gebruik kunnen maken van de gegevens verkregen bij de proeven omtrent het waterverbruik van riettuinen en deze ongewijzigd toepassen op een polowidjo-aanplant in het algemeen, doch daar heeft men weer „l'embarras du choix".

Beter zou het zijn om dergelijke gegevens als voor het Pategoewan gebied aanwezig zijn te verzamelen voor een gebied, dat wat grondgesteldheid betreft met de Solo-vallei is te vergelijken en dan komt in de eerste plaats dat der Demaksche waterwerken in aanmerking, te meer omdat, naar ik vermeen, ook daar het Oostmoesson debiet een polowidjo aanplant over de geheele oppervlakte niet toelaat.

Het komt mij echter voor, dat het beste is, om alle min of meer geleerde en omslachtige theorieën op zij te zetten en uit te gaan van een gemiddelde waterbehoefte per bouw. In het begin van de cultuur is deze hoeveelheid iets telaag, later echter weer iets te hoog, zoodat dat zich wel zal compenseeren, te meer daar in den aanvang gewoonlijk het werkelijke debiet der rivier veel hooger is dan volgens dezen maatstaf zou noodig zijn.

Stelt men deze hoeveelheid op 0.20 liter per bouw en per secunde, dan geloof ik dat voor de Solovallei dat cijfer niet te laag zal zijn. Verder rekening houdende met een minimum debiet van 10 M³s. met de 3.5 M³s. voor verlies en drinkwater en met 40 millioen M³s. waterberging dan hadden in het tot nutoe voorgekomen, ongunstigste jaar 60.000 bouw's met polowidjo beplant kunnen worden.

Houdt men bovendien rekening met de 25 millioen M³, die volgens de mededeeling van de commissie langs de eerste panden van het hoofdkanaal meer kunnen vergaard worden door opzetting van het peil der reservoirs achterdijks (blz. 129), dan zouden ruim 75000 bouws beplantbaar geweest zijn.

Brengt men eindelijk het reservoir bij de heuvels van Pegat tot stand, dan komen daar nog eens bij 30000 bouws, in ieder geval dus een veel grootere uitgestrektheid dan de commissie mogelijk achtte. Bij een waterberging van 65 millioen M³, waaraan geen meerdere kosten verbonden zijn, is dus een suikerriet-aanplant van 25000 bouws of 1/3 der totale oppervlakte zonder eenig bezwaar mogelijk, met een waterberging van slechts 40 millioen M³ is die oppervlakte ook toe te laten, doch zal dan gedeeltelijk van het nacht-debiet gedurende de werkuren gebruik moeten gemaakt worden.

Naar aanleiding van het bovenstaande, komt mij een nader onderzoek naar de Oostmoessonbevloeiing niet ongewenscht voor, niet omdat ik vrees dat de toestand ongunstiger zal zijn dan door de commissie wordt voorgespiegeld, integendeel, omdat ik overtuigd ben dat steeds behalve de 25000 bouws suikerriet nog een vrij belangrijke oppervlakte voor de cultuur van 2e gewassen zal in aanmerking kunnen komen. Blijken mijne denkbeelden juist te zijn, dan komt de kwestie van de rentabiliteit bovendien in een geheel nieuw licht te staan. Hieraan hoop ik een afzonderlijke verhandeling te wijden.

Malang. J. VAN TUBERGEN.
Ing. v/d Waterstaat.

Naschrift.

De toezegging, door den schrijver aan het slot gedaan, is bij het verschijnen van dit artikel reeds verwezenlijkt.

De lezer van dit opstel wordt verwezen naar twee opstellen van den ingenieur VAN TUBERGEN in de *Indische Gids* van Juni 1901 (dl. I blz. 653) en Augustus 1901 (dl. II blz. 950), beiden getiteld: *De rentabiliteit der Solo-valleiwerken*, waarin, uitgaande van de denkbeelden in bovenstaand opstel ontwikkeld, een berekening wordt gemaakt, die o.a. tot resultaat geeft dat, zelfs bij de lage raming der vermoedelijke inkomsten volgens het verslag der Solo-commissie, nog voldoende rente gekweekt wordt, om ook uit *dat* oogpunt de voortzetting der nu reeds meer dan 3 jaar gestaakte werken in de Solo-vallei te rechtvaardigen. RED.

Ontwerp voor een rioleering der stad Mannheim en haar voorsteden Neckargärten, Neckarau, Waldhof en Käferthal.

(Met afbeeldingen).

Doel van het project.

Het leiden van het gezamenlijke afval- en regenwater, benevens faecaliën van het zich snel uitbreidende Mannheim (1) (740 H.A.) en zijn voorsteden Neckargärten (450 H.A.), Neckarau (220 H.A.), Waldhof (133 H.A.) en Käferthal met de nieuwe kazernen (291 H.A.) naar den bij gewoon water 1250 M³. per sec. afvoerenden Rijn, in plaats van, zooals tot nu toe, naar den bij gewoon water 190 M³. afvoerenden Neckar (2).

Tracé. (Fig. 1.)

Bij A neemt het Mannheimer net het water van Neckarau op, voert het gezamenlijke water tot B (waar tegenwoordig het Mannheimer water in den Neckar afgelaten wordt), kruist den Neckar door middel van een ijzeren syphon van 1.40 M. middellijn, volgt den rechter Neckar-oever tot C, waar het water van Neckargärten, Waldhof en Käferthal opgenomen

(1) Mannheim telt nu met voorsteden 160.000 inwoners.
(2) De Rijn bij Mannheim voert bij L.W. 450 M³. per sec. af.
» Neckar » » » » » 32 » » » »

ONTWERP VOOR EEN RIOLEERING DER STAD MANNHEIM EN HAAR VOORSTEDEN NECKARGÄRTEN, NECKARAU, WALDHOF EN KÄFERTHAL.

Situatie.

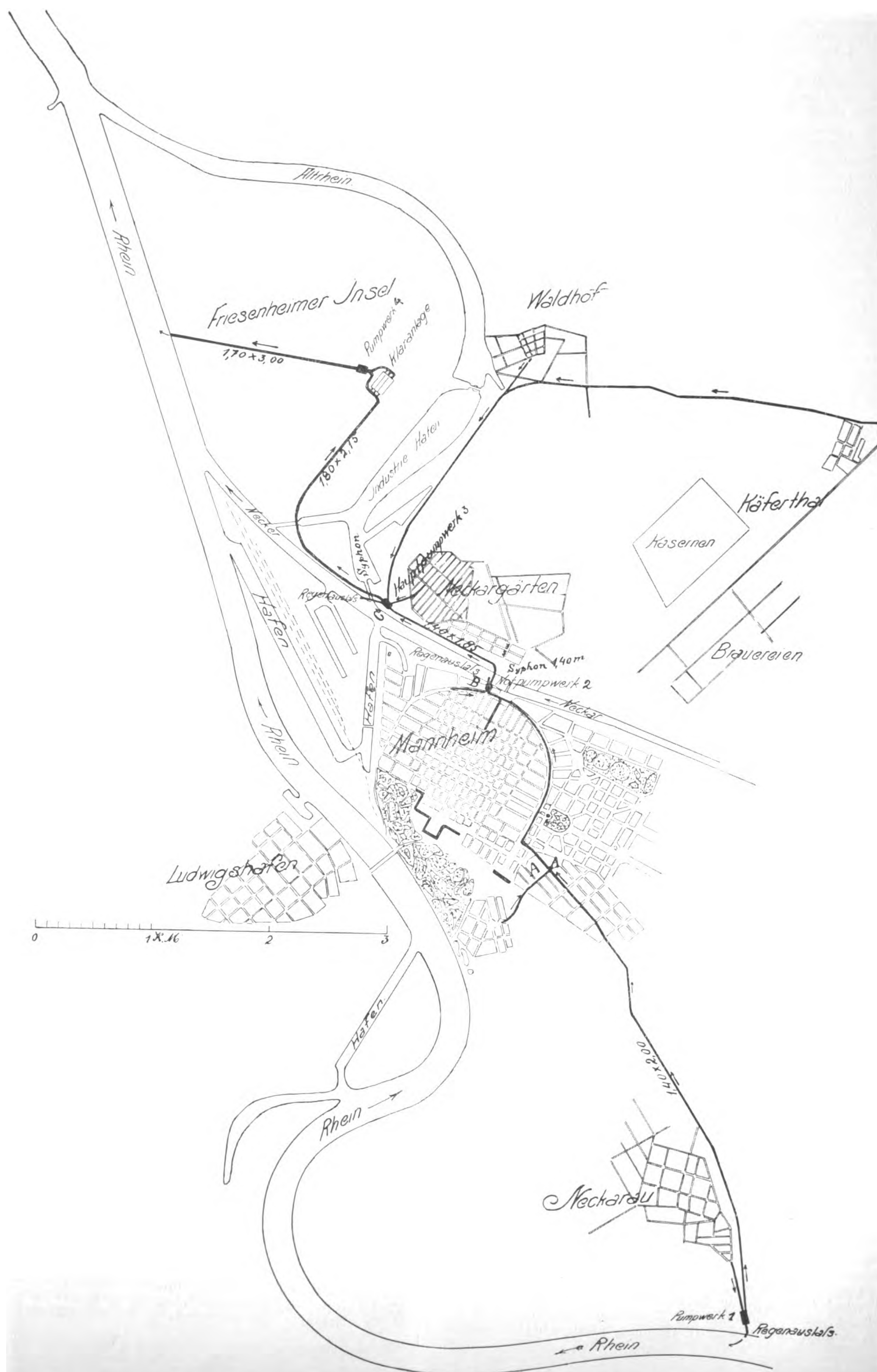


Fig. 1.

wordt. Hier wordt het gezamenlijke water door het pompstation in een hoog kanaal gepompt, vloeit naar de bezinkingsbassins, waaruit het gereinigde water, al naar de Rijnstanden, natuurlijk of kunstmatig naar den Rijn gevoerd wordt.

Bepaling der hoeveelheden afvalwater (3).

Van de volgende gegevens werd uitgegaan:

Het waterverbruik per hoofd per etmaal bedraagt 160 L. Dit verbruik is niet regelmatig over den geheelen dag verdeeld. Gesteld werd de eisch, dat de helft in 9 uren afgevoerd moet worden.

Voor Mannheim en Neckargärten wordt aangenomen een bevolking van 325 inwoners per H.A., voor Neckarau, Käferthal en Waldhof 200 per H.A.

Hieruit volgt:

Voor Mannheim en Neckargärten:

$$\frac{325 \times 160}{2 \times 9 \times 60 \times 60} = 0{,}8 \text{ Sec. Liter per H.A.}$$

Voor Waldhof, Neckarau en Käterthal:

Bepaling der hoeveelheden regenwater.

Aangenomen wordt een maximum regenval van 45 mM. per uur. Hiervan verdampt en sijpelt weg $^2/_3$, zoodat $^1/_3$ in de kanalen komt.

Dit geeft een afvoer van:

$$\frac{45 \times 10000}{3 \times 60 \times 60 \times 1000} = 42 \text{ S. L. p. H. A.}$$

Als vertragingscoeff. wordt $\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$ in rekening gebracht (F = te ontwateren oppervlakte) zoodat per H. A. $\frac{42}{\sqrt[6]{F}}$ afvloeit.

Ten einde deze hoeveelheden regenwater niet steeds door de kanalen te behoeven af te voeren, gaf de Regeering verlof tot het bouwen van nooduitlaten, 3 in getal, die in werking treden zoodra en zoolang het afvalwater met een gelijke hoeveelheid regenwater verdund is. Deze nooduitlaten loozen het overvloedige regenwater naar omstandigheden (hooge buitenwaterstanden) kunstmatig of natuurlijk.

Ontwerp voor een rioleering der stad Mannheim en haar voorsteden Neckargärten, Neckarau, Walthof en Käferthal.
Bezinkingsbassins.
Schaal 1 : 300.

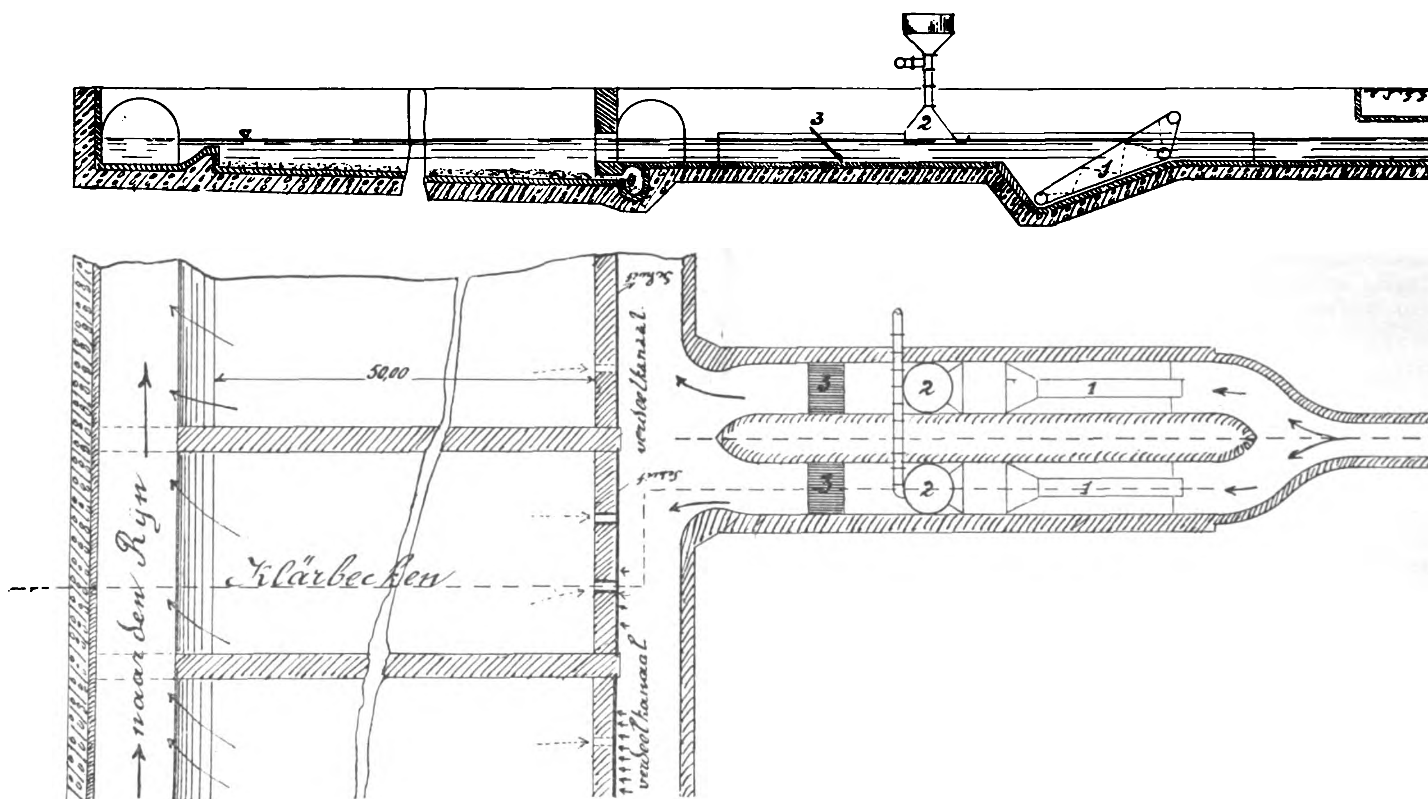


Fig. 2.

$$\frac{200 \times 160}{2 \times 9 \times 60 \times 60} = 0{,}5 \text{ S. L. per H.A.}$$

Deze coëfficienten geven voor Mannheim:

$$740 \times 0{,}8 \text{ S. L.} = 600 \text{ S. L.}$$

Voor Neckargärten:

$$450 \times 0{,}8 \text{ S. L.} = 400 \text{ S. L.}$$

Voor Neckarau:

$$220 \times 0{,}5 \text{ S. L.} = 110 \text{ S. L.}$$

Voor Waldhof en Käferthal:

$$(133 + 291) \times 0{,}5 \text{ S. L.} = 212 \text{ S. L.}$$

(3) Waar in het vervolg van afvalwater wordt gesproken, wordt bedoeld, huis- en industriewater *zonder* regenwater, doch *met* faecaliën. Tegenover de groote hoeveelheden afvalwater kunnen echter de faecaliën geheel buiten beschouwing gelaten worden. Te loozen water = afvalwater + regenwater.

Berekening der kanalen.

Aan de berekening werd de formule van Bazin

$$v = \sqrt{\frac{1}{\alpha\left(1 + \frac{\beta}{R}\right)}}\sqrt{RI}$$

ten grondslag gelegd.

v = snelheid.
R = Hydr. straal.
I = Verval.
α = 0,00021.
β = 0,17.

Als gewenschte snelheid werd gekozen 1 M. per sec. bij afvoer van onverdund afvalwater.

Pompstations.

Geprojecteerd zijn 4 pompstations.

Pompstation 1 heeft ten doel:

a. het eenmaal met regenwater verdunde afvalwater van Neckarau in een hoogkanaal te pompen (2 × 110 S. L.).

b. het overschietende regenwater in den Rijn te pompen.

Pompstation 2. De syphon bij pompstation 2 moet het een-

maal verdunde afvalwater van Mannheim (2 × 600 S. L.) + het afvalwater van Neckarau (220 S. L.) doorlaten.

Het overschietende regenwater bij hooge Neckarstanden in den Neckar te loozen.

Pompstation 3 dient om:

a. Het eenmaal verdunde afvalwater van Neckarau (220 S. L.) Mannheim (1200 S. L.), Neckargärten (2 × 400 S. L.), Waldhof en Käferthal (2 × 212 S. L.), te zamen 2644 S. L. in een hoog kanaal te pompen.

b. Het overschietende regenwater bij hooge Neckarstanden in den Neckar te pompen.

Pompstation 4 dient om de 2644 S. L. na reiniging in de bezinkingsbassins bij hooge Rijnstanden in den Rijn te pompen.

Alle pompen (centrifugaal) worden electrisch gedreven. De daartoe dienende motoren worden aan het stedelijk net aangesloten.

Bezinkingsbassins.

Vóór uitloozing in den Rijn wordt het water mechanisch gereinigd. Slechts in tijden van epidemie chemisch, door toevoeging van chloorkalk (1 : 15.000).

De algemeene inrichting is voorgesteld in fig. 2.

Achtereenvolgens passeert het water:

1. den z.g.n. zandvanger, waar, doordat het profil grooter wordt, de snelheid vermindert en zware voorwerpen (schoenen, steenen, enz.) bezinken, en wederom uitgebaggerd worden.

2. den afscheider voor zwevende stoffen, een toestel die de drijvende voorwerpen, hoofdzakelijk faecaliën, opzuigt, en daarna door eene buisleiding wegperst.

3. het rooster, met 3 mM. opening.

Hierop komt het water in het 2.50 M. breede verdeelkanaal, waaruit de 4 door schuiven afsluitbare bezinkingsbassins gevoed worden.

Geprojecteerd zijn 4 stelsels, elk bestaand uit 2 zandvangers en 4 bezinkingsbassins.

Het Ministerie schreef voor dat het water met hoogstens 20 mM. snelheid in de sec. minstens 40 minuten in het bezinkingsbassin blijven moet. Elk bassin heeft een vermogen van 250 S. L.

Hieruit volgt de lengte van: $\frac{40 \times 60 \times 2}{100} = 48$ M.

„ „ „ doorsnede van: $\frac{0.25}{0.02} = 12.5$ M².

Nadat het water met deze geringe snelheid de lange bassins doorloopen heeft, en het fijnste slib heeft afgezet, vloeit het over en weer, in een gemeenschappelijk naar den Rijn, resp. naar pompstation 4 afvoerend kanaal.

Het teruggebleven slib verzamelt zich in kanaal 4, wordt naar groote gedraineerde bassins gevoerd, daar natuurlijk in gedroogd, afgestoken, en als mest verkocht.

Kosten.

De kosten van het geheele werk, de rioleering van Neckarau, Waldhof, Käferthal daarin begrepen zijn geraamd op 7.000.000 Mark.

Bouwtijd.

Den 17 Jan. 1901 werd bovenstaand project door de Regeering goedgekeurd. Direct daarop volgde het ontwerpen der details. In Maart werd met den bouw aangevangen, en einde 1903 zal het geheele werk voltooid zijn.

In een volgend No. hoop ik eenige details te bespreken.

Mannheim. E. A. DU CROO.
Ingenieur beim Städt. Tiefbauamt.

Snelheid van electrische motorwagens.

Aangaande de in Duitschland genomen proeven met electrische wagens op de baan Marienfeld—Jossen, waarvan wij melding maakten in No. 48, ontvingen wij van den ingenieur J. DE KONING de volgende aanvulling.

De lijn is 23 kilometer lang en heeft slechts onbelangrijke hellingen en bochten. De spoorstaven zijn niet zwaarder dan die van den ouden Staatsspoorwegaanleg (33.4 K.G.) De bovenbouw werd wel is waar vóór de proefritten wat verbeterd, door vernieuwing van de oudste dwarsliggers en door het aanbrengen van steenslag; om de kosten niet te groot te maken werd echter een deel van de oude zandbedding behouden en evenzoo een goed deel van de oude ijzeren dwarsliggers, die niet zeer lang en van verouderd systeem waren. Een ideaal spoorbaan was het dus niet! Wel werd de baan gedurende de proefritten met groote zorg waargenomen en waar noodig hersteld.

De proefritten hadden plaats met twee rijtuigen van V. D. ZIJPEN en CHARLIER, electrisch uitgerust het eene door SIEMENS en HALSKE, het andere door de Allgemeine Electricitäts Gesellschaft. De rijtuigen rusten op twee trucks elk met drie assen, afstand der trucks midden op midden 14 M., lengte rijtuig buitenwerks 23 M. De electrische stroom is een draaistroom met 12,000 volts spanning, geleverd door het werk Oberschöneweide en door een 15 K.M. lange voedingslijn aangevoerd. Deze stroom wordt in de rijtuigen getransformeerd tot 500 à 650 volt spanning; de arbeid der motoren kan in elk rijtuig van 1000 tot 3000 paardenkracht worden opgezet. De motoren ontleenen hun stroom aan een bovenaardsche geleiding, bestaande uit drie boven elkander liggende draden, elk met 100 mM². koperdoorsnede, van welke de stroom door een zeer vernuftig toestel, dat zeer goed voldaan heeft, zijdelings wordt afgenomen. De beide rijtuigen zijn voorzien van Westinghouse- en van handrem; één daarvan kan bovendien electrisch geremd worden.

UIT ONS PARLEMENT.

STAATSBEGROOTING VOOR 1902.

(Vervolg van Nos. 39 en 41, blz. 647 en 675.)

Aan de Memorie van Antwoord, naar aanleiding van het Voorloopig Verslag der Tweede Kamer over de ontworpen begrooting voor Binnenlandsche Zaken, ontleenen wij het volgende:

Polytechnische School.

Zoolang lokalen en hulpmiddelen voor het onderwijs nog niet voldoende zijn voor de betalende studenten, is de tijd niet gekomen om Rijksbeurzen voor de studie aan die inrichting in het leven te roepen.

De Minister is overtuigd van de noodzakelijkheid der reorganisatie. Te zijner tijd zijn, in verband met het voornemen, om de verschillende deelen van het technisch onderwijs — waaronder ook het vak- en ambachtsonderwijs hier te lande — in haar onderling verband te regelen, voorstellen van hem te wachten.

In het Voorloopig Verslag was er op gewezen, dat nu wel is waar het onderwijs in de electrotechnische vakken uitstekend is ingericht, doch dat men geen diploma in die vakken kan behalen. Daarvoor moet men zich naar het buitenland begeven.

Versterking van het onderwijzend personeel voor de mijnbouwkunde, voor welk vak het getal studeerenden tot 84 klom, kan niet uitblijven en de aanstelling van een derden hoogleeraar acht de Minister onvermijdelijk noodig.

Dr. SCHROEDER VAN DER KOLK doceert de aard- en delfstofkunde en aan den heer VAN LOON is het onderwijs in toegepaste aardkunde en mijnontginning opgedragen. Terwijl men onder toegepaste aardkunde heeft te verstaan het herkennen, vinden, opsporen en taxeeren van mineraalafzettingen, omvat de mijnontginning een reeks van andere vakken, zoodat aan buitenlandsche mijn-academies gewoonlijk 4 docenten de vakken onderwijzen, die aan den heer VAN LOON alleen zijn opgedragen. Die vakken zijn: 1°. eigenlijke ontginning (exploitation des mines); 2°. ertsbereiding (préparation mécanique des minérais); 3°. metallurgie; 4°. dokimasie voor zoover deze betreft onderzoek en waardebepaling der ertsen bijv. van steenkolen en goudhoudende pyrieten.

De vakken zouden nu zoo zijn te splitsen, dat de ééne hoogleeraar gaf toegepaste aardkunde, mijnontginning en ertsbereiding, de ander metallurgie en het niet zuiver scheikundige deel der dokimasie, alsook een deel der ertsbereiding.

De nieuwe hoogleeraar kan eerst met het begin van den cursus 1902—1903 zijn lessen aanvaarden, waarom de begrooting thans nader verhoogd wordt met f 2000, zijnde de helft der jaarwedde.

Bij een herziening van de regeling betreffende de School zal ook niet uit het oog worden verloren een bekorting van den examenduur, waardoor ook de staking van het onderwijs bekort kan worden.

De maatstaf, naar welken bij de bestaande regeling onderscheid wordt gemaakt tusschen hoogleeraren en leeraren moet gezocht worden in de omstandigheid, dat voor het onderricht, hetwelk door de leeraren wordt gegeven, minder hooge wetenschappelijke eischen te stellen zijn dan voor dat, waarmede de hoogleeraren zijn belast, zoodat zij meer op één lijn gesteld moeten worden met de lectoren bij de universiteiten.

Of nu de veranderde omstandigheden het wenschelijk maken dit verschil in rang, in het leven geroepen door art. 42 der wet tot regeling van het middelbaar onderwijs, als thans niet meer geldende, te doen vervallen, zal bij de reorganisatie een punt van overweging uitmaken. Het ontmoet vooralsnog bezwaar, zoolang genoemd wetsartikel van kracht is, den leeraren louter wegens het volbrengen van zeker aantal dienstjaren op den titel van hoogleeraar aanspraak te geven.

In het Voorloopig Verslag wordt de vrees uitgesproken, dat een wanverhouding zal ontstaan tusschen de wedde van f 1500 van den voor de mijnbouwkundige afdeeling nieuw aan te stellen assistent en die van de reeds in functie zijnde, die slechts f 1200 's jaars genieten. Deze vrees is ongegrond. Het is de bedoeling voor de nieuwe plaats eventueel in aanmerking te brengen den mijn-ingenieur, die thans reeds als assistent in het scheikundig laboratorium hoofdzakelijk met de candidaat-mijn-ingenieurs werkzaam is. Het personeel wordt alsdan aangevuld met een assistent op f 1200.

Op afdoende voorziening in het gebrek aan plaatsruimte en aan behoorlijke lokalen voor onderwijs in scheikunde is de minister bedacht.

Naar aanleiding van een verzoek om inlichtingen over de levering van buitenlandsch fabrikaat, wordt medegedeeld, dat de minister volkomen het gevoelen deelt van de leden, welke betoogden, dat men met bestellingen van electrische installaties zeer voorzichtig behoort te zijn, aangezien een zoodanige installatie een werk van vertrouwen is, en alleen mag worden gegund aan firma's, waarvan de Regeering weet, dat zij in alle opzichten voor hare taak berekend zijn.

De in 1896 tot stand gekomen uitbreiding van de electrische installatie werd in overleg met den hoogleeraar in de electrotechniek opgedragen aan een bekwaam Nederlandsch ingenieur; de meeste onderdeelen als ketel, dynamo, hoofdschakelbord werden door Nederlandsche fabrieken geleverd; de levering der accumulatorenbatterij daarentegen werd opgedragen aan een buitenlandsche firma, die wegens veeljarige ondervinding op dit gebied en gunstige bekendheid het meeste vertrouwen verdiende.

De minister meent, dat het genot van vacatiegelden voor de hoogleeraren als leden der commissie voor de eindexamens der Pol. School wegens de gewijzigde regeling hunner jaarwedde behoort te vervallen. Daartoe is echter noodig een wijziging van art. 58 der wet tot regeling van het middelbaar onderwijs, welke zal worden voorgesteld tegelijk met een wijziging van nog eenige andere bepalingen dier wet o. a. van art. 77 tot bevordering eener betere regeling der aan de teekenleeraren te stellen eischen van bekwaamheid. (1)

(1) Een door de vorige Regeering te dezer zake ingediend wetsontwerp, vermeld in no. 31 van 1900, blz. 479, werd bij het optreden van het tegenwoordig Kabinet ingetrokken.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
28 November	764.0	N.N.W.	3	+ 5.6	2
29 »	770.3	N.N.W.	3	3.6	—
30 »	769.2	W.	3	6.5	—
1 December	766.9	W.	5	8.2	—
2 »	769.1	Z.W.	3	7.7	3
3 »	766.0	W.	4	7.6	—
4 »	771.8	O.N.O.	2	0.4	1

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
29 Nov.	37.90	10.91	8.52	8.84	9.19	41.90	10.05	6.51
30 »	37.77	10.76	8.38	8.72	9.06	41.86	10.04	6.39
1 Dec.	37.68	10.63	8.24	8.61	8.95	41.83	9.91	6.33
2 »	37.64	10.55	8.15	8.52	8.87	41.79	9.81	6.26
3 »	37.64	10.51	8.10	8.49	8.83	41.84	9.89	6.21
4 »	37.65	10.51	8.10	8.49	8.84	41.79	9.94	6.25
5 »	37.62	10.54	8.13	8.50	8.85	41.85	9.84	6.20

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

W. de Liefde.

Op den 2den December j.l. herdacht de Heer W. DE LIEFDE, directeur der gasfabriek te Hoorn den dag, waarop hij voor 40 jaar als directeur der gasfabriek te Goes is opgetreden. Bij monde van den heer D. VAN DER HORST, voorzitter der Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland, werd hem namens en in tegenwoordigheid van vele collega's, een fraai bronzen beeld Labor, aangeboden.

De heer DE LIEFDE is behalve directeur der gemeente-gasfabriek te Hoorn, zeer geïnteresseerd bij de *particuliere* gasindustrie in Nederland, die hoe langer zoo meer verdwijnt. Voor eigen rekening exploiteert hij namelijk de gasfabrieken te Kuilenburg, Sliedrecht, Oud-Beierland en Bodegraven.

Moeria-tras-exploitatiemaatschappij.

De *Ned. St. Courant* van 1 en 2 Dec. vermeldt de Statuten der Naaml. Vennootschap Moeria-tras-exploitatie-maatschappij gevestigd te Amsterdam.

Doel: het winnen van tras en andere mortelvormende materialen, het bereiden dier stoffen voor de markt, het transport en den verkoop daarvan, zoo binnen als buiten Nederlandsch-Indië, en alles wat daarmede in verband zal blijken te staan. *Duur.* tot 31 Dec. 1976; *Kapitaal:* f 150,000 verdeeld in 150 aandeelen van f 1000: *Bestuur:* minstens een en hoogstens twee directeuren, onder toezicht van drie commissarissen; indien twee directeuren in functie zijn, moet een der directeuren woonachtig zijn in Nederland en de andere op Java.

Voor de eerste maal worden benoemd tot directeuren, G. L. VERVER, civiel-ingenieur, te Soerabaja, en A. STOOP, directeur van petroleummaatschappijen te Bloemendaal en tot commissarissen, mr. J. LUDEN, bankier te Overveen, J. TH. GERLINGS, civiel-ingenieur te 's-Gravenhage, en F. STOOP, kassier te Dordrecht.

De Octrooiwet.

De Troonrede bevat de aankondiging eener wet op de octrooien van uitvinding. Reeds lang had de bestaande Commissie voor de Handelspolitiek een sub-commissie, welke met de studie van dit onderwerp belast was. Naar de *Nieuwe Courant* verneemt, zal deze sub-commissie weldra in dier voege door de regeering worden aangevuld, dat zij zal bestaan uit de volgende (in alfabetische volgorde genoemde) leden, t. w.:

Mr. J. BARON D'AULNIS DE BOUROUILL, te Utrecht; JHR. S. VAN CITTERS, te 's-Gravenhage; Mr. J. ENSCHEDÉ, te Haarlem; Dr. S. HOOGEWERFF, te Delft; Mr. D. JOSEPHUS JITTA, te Amsterdam; Mr. F. W. J. G. SNIJDER VAN WISSENKERKE, te 's-Gravenhage; C. H. STRUMPHLER, te Amsterdam; Dr. C. A. VERRIJN STUART, te 's-Gravenhage, en Mr. J. C. A. EVERWIJN, als secretaris, te 's-Gravenhage.

* * *

Het komt ons voor, dat het technische element in deze commissie al zeer weinig vertegenwoordigd is!

Commissie tot onderzoek der uitbreidingsplannen voor de gemeentelijke Waterleiding te Amsterdam.

De directeur der gemeentelijke waterleidingen te Amsterdam, de heer J. M. K. PENNINK, heeft bij de indiening van voorstellen tot uitbreiding der duinwaterleiding en verhooging der capaciteit van de prise d'eau, aan Burgemeester en Wethouders in overweging gegeven eenige deskundigen uit te noodigen hun meening over zijn denkbeelden kenbaar te maken. Burgemeester en Wethouders hebben nu de heeren DE LEEUW, Baurath LINDLEY te Frankfort, den oud-directeur der waterleiding J. VAN HASSELT en Prof. SALTET hiertoe uitgenoodigd. Zij hebben de opdracht aanvaard.

Gemeentelijke Gasfabriek te Baarn.

Na taxatie van de gasfabriek te Baarn door de heeren: C. BONGER, voormalig directeur der Koninklijke Nederlandsche Grofsmederij te Leiden, thans te Baarn, en Dr. J. J. NEURDENBURG, directeur der gasfabriek te Utrecht, besloot de gemeenteraad van Baarn in zijne zitting van 2 Dec. j.l., om de gasfabriek, wier concessie nog tot 1908 loopt, aan het einde van 1902 over te nemen voor f 65000.—, zijnde de som, die door de eigenaars der fabriek werd gevraagd.

Straatverlichting te Maastricht betaald door de gasverbruikers.

In een gemeenteraadszitting te Maastricht kwam in behandeling het rapport der gascommissie, uitgebracht naar aanleiding van een voorstel van Mr. Wijnans, strekkende om de kosten der straatverlichting, die thans door de gasverbruikers worden betaald, in het vervolg te doen betalen door de gemeente. De conclusie van dit rapport luidde tot afwijzing van het voorstel, o. a. omdat, wanneer de gemeente de straatverlichting moest betalen, de gasverbruikers ook voor het gebruik van den ondergrond voor het buizennet moeten betalen, hetgeen ongeveer gelijk staat aan de kosten der straatverlichting. Voorts zou bij aanneming van het voorstel Wijnans de hoofdelijke omslag met 23 pCt. moeten verhoogd worden.

Mr. Wijnans, het rapport bestrijdende, stelde op den voorgrond, dat men een gemeentelijke gasfabriek niet mag gelijkstellen met een particuliere, zooals het rapport doet, daar bij de eerste hoofddoel moet zijn het belang der gemeenschap en eerst in de tweede plaats

aan het maken van winst mag gedacht worden. Een tweede fout, die het rapport maakt, is, volgens Mr. W., deze, dat het voorbij ziet, dat de gasfabriek is aangelegd ten behoeve der *openbare* verlichting en particulieren daarvan aansluiting hebben kunnen krijgen. Het rapport gaat van de onjuiste stelling uit, alsof de gasfabriek uitsluitend is gebouwd ten behoeve der gasverbruikers en deze alleen de lusten daarvan hebben, zoodat deze daarvan ook alle kosten moeten dragen. De werkelijke toestand is evenwel, dat de niet-gasverbruikers uitsluitend de lusten der gasfabriek en de gasverbruikers uitsluitend de lasten dragen. Is dat billijk en rechtvaardig, vraagt Mr. Wijnans?

De heer W. geeft toe, dat de gemeente uit de gasfabriek winsten mag maken, doch protesteert er tegen dat buiten en behalve deze winst, die de gasverbruikers aan de gemeente betalen, zij ook nog de straatverlichting, illuminatiën enz., moeten betalen. Spreker vraagt nogmaals of dit rechtvaardig en billijk genoemd kan worden.

Nu wil men wel de straatverlichting, vervolgt de heer W., ten laste der gemeente brengen, doch dan wil men den gasverbruikers een daarmede ongeveer gelijkstaand bedrag van f 12,200 voor het gebruik van den ondergrond voor het buizennet doen betalen. Maar daardoor blijft de toestand even onbillijk en onrechtvaardig.

Waarom laat men de rijtuigen en de karren dan ook geen afzonderlijk recht betalen voor het gebruikmaken van de straten en waarom betaalt de waterleiding-maatschappij geen cent voor het gebruik van den ondergrond?

Het argument, dat men bij aanneming van zijn voorstel den hoofdelijken omslag met 23 pCt. zal moeten verhoogen, doet aan de billijkheid van zijn voorstel niets af, zegt spreker. Integendeel, want daardoor bewijst men juist dat thans de gasverbruikers 23 pCt. van den hoofdelijken omslag der niet-gasverbruikers betalen. Zeker zal men den hoofdelijken omslag moeten verhoogen met de kosten der straatverlichting, om de eenvoudige reden, dat ieder ingezetene van de straatverlichting een en hetzelfde gemak heeft en dit genot mitsdien ook door allen moet worden betaald en niet door enkelen, zooals thans het geval is.

Het voorstel Wynans, in omvraag gebracht, werd met 18 tegen 4 stemmen verworpen.

Wij meenen dat een soortgelijke quaestie in meer dan één gemeente aan de orde is en vestigen daarom de aandacht op dit door ons aan de *N. Rott. Ct.* ontleende verslag der behandeling.

Vrijsprekend Vonnis van de Industrieschool te Arnhem, in zake overtreding der Veiligheidswet.

De Hooge Raad deed 2 December uitspraak in de zaak van de bestuurders der Industrieschool voor Meisjes te Arnhem, door den kantonrechter aldaar veroordeeld tot f 1.— boete, subsidiair 1 dag hechtenis wegens overtreding der veiligheidswet (het niet binnen een maand van het in werking brengen eener werkplaats aan den burgemeester der plaats waar de werkplaats is gelegen, zenden eener kennisgeving, vermeldende het bedrijf daarin uitgeoefend en het aantal personen, dat daar in den regel zou verblijven), welk vonnis in hooger beroep bekrachtigd was.

In strijd met de conclusie van den advocaat-generaal, achtte de Hooge Raad het cassatiemiddel gegrond, volgens hetwelk de hier verrichte werkzaamheden niet hadden plaats gehad in of voor een bedrijf (wat voor de strafbaarheid volgens art. 13 j°. 19 der Veiligheidswet vereischt is), doch het hier verrichte werk geheel ondergeschikt was aan en geschiedde ten behoeve van het onderricht.

Naar 's Hoogen Raads oordeel viel uit de geschiedenis der Veiligheidswet niet af te leiden hoe het in die wet genoemde woord „werkplaats" dient te worden opgevat.

Daar in dezen echter niet kan geacht worden een bedrijf te zijn uitgeoefend, werd het vonnis a quo vernietigd en werden de requiranten ontslagen van rechtsvervolging.

Bezichtiging van teekeningen van wijlen J. F. Buchel.

De hoogleeraar-directeur van de rijks-academie van beeldende kunsten te Amsterdam brengt in de *Staatsct.* ter algemeene kennis, dat de teekeningen naar bouwwerken, vervaardigd door nu wijlen den heer J. F. BUCHEL, gedurende zijn studiereis in Noord-Duitschland in 1901, kosteloos ter bezichtiging zullen worden gesteld in het academiegebouw aan de Stadhouderskade, van Zondag 8 tot en met 15 December a. s.; op de werkdagen van 10 tot 4 uur en op de Zondagen van 1 tot 4 uur.

OFFICIEELE BERICHTEN.

Bij Kon. besluit van 30 November 1901 is, met ingang van 1 Januari 1902, benoemd tot hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft, C. J. VAN LOON, mijnen-ingenieur aldaar.

Bij Kon. besluit van 28 Nov. 1901, is aan C. J. VAN SLUIJS, opzichter van den Rijks waterstaat 1ste kl. een pensioen verleend van **f 1268** 's jaars.

Bij Kon. besluit van 4 Dec. 1901 is benoemd bij het wapen der genie, bij den staf van het wapen, tot majoor, de kapitein van dien staf A. J. DOORMAN, adjudant van den Minister van Oorlog.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Verleend: wegens langdurigen dienst een jaar verlof naar Europa, aan den ingenieur 1e kl. bij den waterstaat L. G. DE VAL.

Benoemd: tot opzichter 1e kl. de opzichter 2e kl. C. A. BERGAMIN; tot opzichter 2e kl. de opzichters 3e kl. G. J. K. KOEN en E. G. TH. BURGERS; tot opzichter 3e kl. J. D. VAN WIJK, A. G. KRUL en L. B. F. DE LEAU, allen thans tijdelijk met de waarneming van die betrekking belast; met bepaling, dat de tweede genoemde bij den aanleg van staatsspoorwegen gedetacheerd en bij zijn korps à la suite gevoerd blijft.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van opzichter der 3e kl. de tijdelijke opzichters bij den waterstaat, A. L. VAN WIJNGAERDT en K. L. HORST.

Aangewezen: als chef der vierde waterstaats-afdeeling op Java, de hoofdingenieur A. P. MELCHIOR; tot idem der irrigatie-afdeeling Brantas de ingenieur M. YPELAAR.

Bij den aanleg van Staatsspoorwegen op Java:

Overgeplaatst: naar de lijn Padalarang Krawang de tijdelijke onderopzichter der 3de klasse A. KADEWEGG SCHEFFER.

Geplaatst: bij de lijn Padalarang Krawang de tijdelijke onderopzichter 2de klasse H. WESSELING.

Bij het toezicht op de spoorwegdiensten en het stoomwezen

Overgeplaatst: naar Soerabaja, de inspecteur 2e kl. P. A. M. KARTHAUS; naar Medan, de inspecteur 2e kl. A. H. R. GH. D. PEREIRA.

Verleend: wegens langdurigen dienst een jaar verlof naar Europa, aan den inspecteur 2e kl. W. J. F. DE RIJK.

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van inspecteur der 3e kl. de opzichter van de werkplaatsen der 1e kl. bij de exploitatie op Java, Th. BOON VAN OSTADE.

Bij het Mijnwezen:

Tijdelijk belast: met de waarneming der betrekking van hoofdingenieur, de ingenieur 1e kl. M. KOPERBERG; met de waarneming van ingenieur 1e kl., de ingenieur 2e kl. J. KOOMANS.

PERSONALIA.

— Benoemd is door Burgemeester en Wethouders van 's Gravenhage tot ingenieur bij de Gemeentewerken de civiel-ingenieur F. CH. J. VAN DEN STEEN VAN OMMEREN. Met hem stond op de aanbeveling de civiel-ingenieur W. C. VAN MANEN, die echter later verzocht niet in aanmerking te komen.

— Te Breda is tot gemeente-architect benoemd de heer C. P. WOLF, opzichter-boekhouder der gemeente.

— Aan het hoofd van de algemeene riviercorrespondentie gedurende dezen winter, bij ijsgang en opperwater, is gesteld de inspecteur van den waterstaat, C. F. M. H. SCHNEBBELIE, en hem zijn toegevoegd de adsp.-ingenieur C. L. SCHULLER TOT PEURSUM, en de heer SOETER, bureau-ambtenaar te 's-Gravenhage.

— De heer W. M. A. C. HACCOY, electro-techn. ingenieur te Amsterdam, zal te Utrecht een avond winter-cursus openen in electrotechniek, voor werklieden.

— Dr. ERNST COHEN, benoemd tot buitengewoon hoogleeraar in de chemie aan de universiteit te Amsterdam, zal zijn hoogleeraars-ambt aanvaarden door het uitspreken eener rede in de aula der universiteit op 9 December.

— In de 20e jaarlijksche Algemeene Vergadering van Aandeelhouders in de Nederlandsch Indische Tramweg-Maatschappij op 3 December, onder voorzitterschap van den heer G. VAS VISSER gehouden, werden de heeren G. H. L. VAN OORDT, aftredend lid van den Raad van beheer en J. A. VAN DELDEN, aftredend lid van de Commissie van Toezicht te Batavia, herkozen.

— In de 4 December te Middelburg gehouden raadszitting is bij herstemming benoemd tot gemeente-bouwmeester de heer H. J. BROUWER te Dordrecht, met 9 stemmen, tegen 8 op den heer P. C. DE DOES.

— Tot electrotechnisch adviseur van de gemeente Utrecht is benoemd de heer SMIT te Arnhem.

OPEN BETREKKINGEN.

Chef der electrische geleidingen bij de Gemeentetram te Amsterdam. (Zie Adv. in n°. 46, 47 en 48.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Electro-Techniker. (Zie Adv.)
Electro-Techniker. (Zie Adv.)
Monteur. (Zie Adv. in no. 48.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh. A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. **1901. — № 50.**

DE INGENIEUR.

809

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs stellen zich in geenen deele verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld of toegelicht.

Commissie van Toezicht: W. F. Leemans, Hoofd-inspecteur van den Rijks-Waterstaat, te 's-Gravenhage, *president*; E. H. Stieltjes, lid van den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten, te 's-Gravenhage, *secretaris*; J. C. Dijxhoorn, hoogleeraar in de Werktuigbouwkunde aan de Polytechnische School, te Delft.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. van Sandick.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . *f* 8.—
Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . - 10.50
Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).
Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.
Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor Abonnementen zich te wenden tot de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Advertentien in te zenden aan de Administratie van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

Vertegenwoordiger voor Advertentien in Nederland: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 14 December 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . *f* 0.25
Groote letters naar plaatsruimte.
Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.
Advertentiën van *Aanbestedingen* *f* 0.15 per regel.
Idem bij 2e en 3e plaatsing *f* 0.10 per regel.
Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.
Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 16 bladzijden.

INHOUD.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Heeren nieuwe Instituuts-leden, aangenomen op de vergaderingen van 10 September en 12 November 1901, worden gaarne ook in de gelegenheid gesteld om in te teekenen op de afzonderlijke uitgaven der Instituuts-Notulen, overgedrukt uit tekst en bijblad van „*De Ingenieur*", nader omschreven in het bijblad n°. 1: Notulen der Instituuts-vergaderingen, 1901—1902, bladz. 4 (bijlage I) bij *De Ingenieur* n°. 45. Voor 1901—1902 is de abonnementsprijs *f* 1.50. Aanmelding bij het Secretariaat.

De vaart van Nederland op Nederlandsch-Indië naar aanleiding van de jongste opneming van het Westgat van Soerabaja in 1900.

(*Met afbeeldingen*).

Voordracht gehouden in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 12 November 1901,

door het Raadslid

W. F. LEEMANS.



Vooraf een enkel woord over den titel van de voordracht, waarvoor ik de eer heb Uwe aandacht in te roepen.

Kwamen de vaarwaters van Soerabaja ter sprake, zoo gold het steeds *behoud*, zoo mogelijke eenige *verbetering*.

Men behoort zich echter in deze op een veel ruimer standpunt te stellen.

Het geldt toch een dreigend gevaar, dat op den duur de vracht- en daarmede ook de passagiersvaart van Nederlandsch-Indië door Duitsche of Engelsche kantoren gaat loopen tot nadeel van de Nederlandsche belangen en van die onzer Koloniën.

Hierop de aandacht te vestigen en aan te geven hoe dit gevaar is te bestrijden, is strekking mijner voordracht.

§ 1. *Het Westgat van Soerabaja.* (1)

In de Februari-vergadering van 1888 hield ons medelid van der Sleijden een voordracht over de ontwerpen tot behoud en verbetering van het vaarwater van Soerabaja.

Zoowel in die vergadering als in de daarop volgenden van 10 April, 12 November 1889 en 11 Februari 1890, gaf deze voordracht aanleiding tot belangrijke discussiën.

Slotsom van het betoog van den heer van der Sleijden was: de *noodzakelijkheid* eener spoedige uitvoering van den dam naar Djamoeangrif, en van voorbereiding en uitvoering van de Solo-verlegging naar Sidajoe-lawas en de *wenschelijkheid* naar een onderzoek betreffende de normaliseering van de bocht tusschen Grissee en Soerabaja.

De dam naar Djamoeangrif lang 12½ K.M. begroot op *f* 1.700.000 werd in de jaren 1893—1896, onder de leiding van ons medelid J. L. Pierson, gemaakt voor rond *f* 1.626.000.

De Solo-verlegging naar Sidajoe-lawas werd aangevangen in 1894, doch nadat aan dat werk rond 4.1 millioen gulden was besteed, werd de uitvoering geschorst in 1898.

Onlangs werden de vierjaarlijksche peilingen der hydrographie, verricht in het Westgat van Soerabaja in 1900, bekend. Deze peilingen, herleid tot hetzelfde vergelijkingsvlak en op gelijke wijze afgerond als de voorafgaande van 1896, verschaffen een zuiver beeld van de wijzigingen, die het Westgat in dat tijdvak heeft ondergaan. (S. V. 300). (2)

Volgens de opneming van 1900 bedraagt op de zeebank in het Westgat, lang 3.9 K.M., de minste diepte, in de lijn der geleidelichten van Piring-Simbilangan, bij het laagste water, 37½ dM. In 1896 was die drempel lang 9.3 K.M. bij eene minste diepte van 36 dM.

(1) Zie de situatieschets fig. 1.

(2) Tot gemak bij het raadplegen van het Verslag der Commissie van advies nopens de werken in de Solovallei is met (S. V. en de bladzijde) de daartoe betrekkelijke beschouwing aangeduid.

HET WESTGAT VAN SOERABAJA.

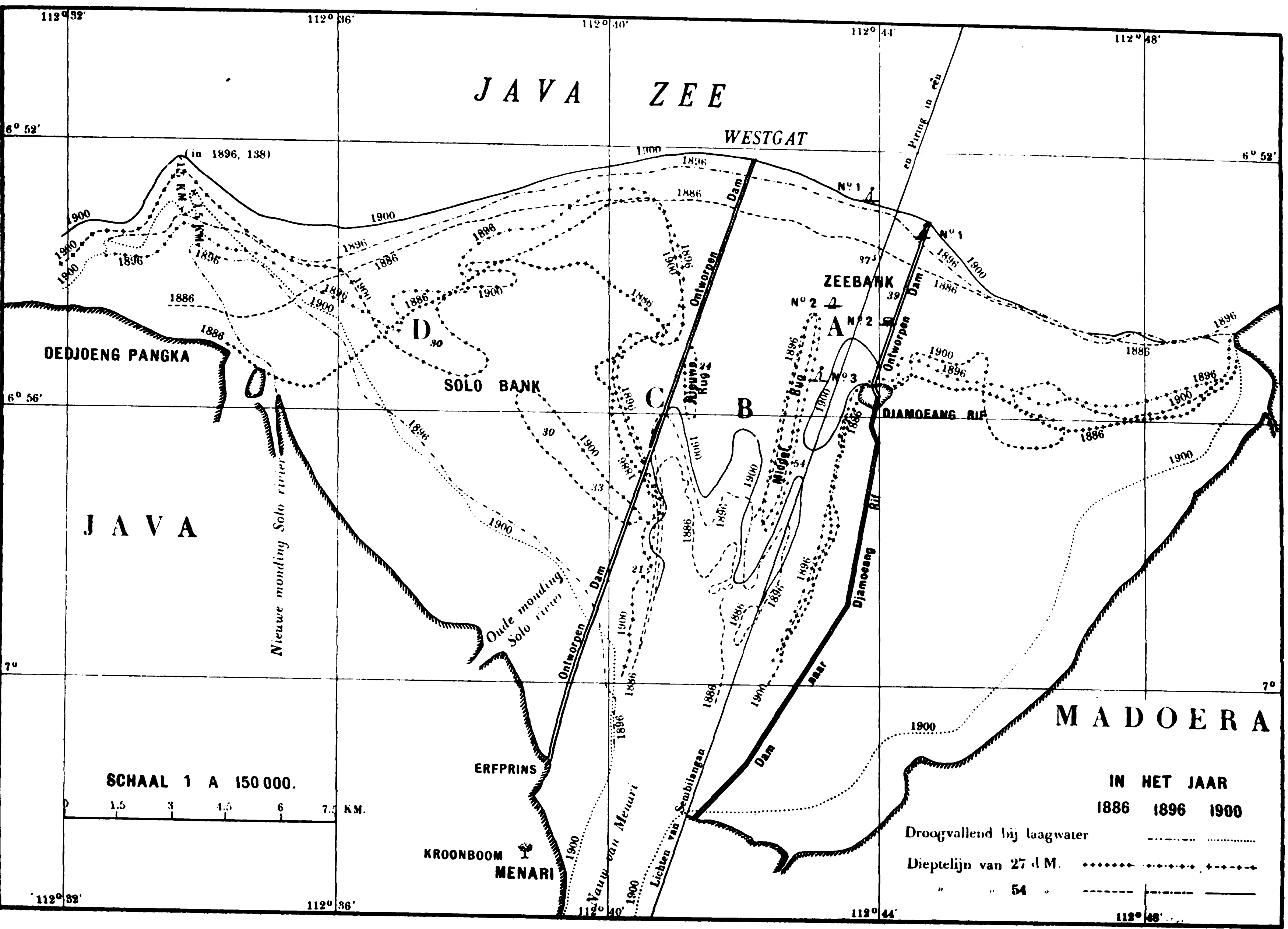


Fig. 1.

Bovendien werd in 1900 in een vaarlijn op 0.5 K.M. oostwaarts dier lichtenlijn, aan de zwarte tonzijde, een vaargeul ter minste diepte van 39 dM. bij laagwater gepeild.

Ik breng in herinnering dat de verlegging van de Solo naar Oedjoeng-Pangka plaats had in 1885.

Evenals bij de opnemingen van 1896 en vorige jaren tot 1886, eindigt de doorgaande geul van 90 à 120 d.M. diepte uit straat Soerabaja, na het nauw van Menari te zijn gepasseerd, afnemende tot een minste diepte van 54 d.M., in drie uitloopers; in 1900 vertoonde zich echter een vierde uitlooper, waarop straks wordt teruggekomen.

Het Westgat is alzoo thans, rekening gehouden met den zachten modderbodem, te bevaren langs de genoemde zwarte tonzijde met 52 dM. (in 1896 49 dM.) diepgang bij de laagste springtijen, met 61 dM. (in 1896 58 dM.) bij de hoogste, terwijl onder zeer gunstige omstandigheden de schepen nog met 64 dM. diepgang kunnen binnenvaren. (S. V. 1 en 2).

De uitmonding van de Solo in de Javazee bij Oedjoeng-Pangka, daarvoor aannemende de lijn van droogvalling bij laagwater, heeft zich in het beschouwd vierjarig tijdvak 1.5 K.M. verlengd. De top van de delta, die zich vormt aan die uitmonding, gerekend op 54 dM. diepte bij laagwater, is eveneens 1.5 KM. noordwaarts naar de Javazee vooruitgekomen in de diepte, waar in 1896 gepeild werd 138 dM., eene neerzetting alzoo ter hoogte van 84 dM.

Terwijl de westelijkste uitlooper C van 1896 niet noemenswaard wijziging onderging, heeft zich de middenste B, 1,8 K.M. zeewaarts verlengd. De oostelijkste A, 5,5 K.M., door zich te vereenigen met een kuil westwaarts van het Djamoeangrif, zich reeds vertoonende bij de opneming van 1896 en die zich sedert aanmerkelijk heeft uitgebreid.

Er vormt zich echter, *en dit moet gekeerd worden*, een vierde uitlooper D in noordwestelijke richting, dwars door de begrenzing van de Solobank bij 27 dM. diepte. Een neiging tot zoodanige doorschuring van de Solobank werd reeds in die richting geconstateerd bij de peiling van 1896. Thans is de minste diepte dier bijna doorgaande geul, bij laagwater, 30 dM. met diepten tot 33 dM. al waar, in 1896, 24 dM. gepeild werd. Slechts aan den bovenmond en in het midden der zich vormende nieuwe geul is de diepte nog, in 1900, 21 à 24 dM., doch alle kenteekenen zijn aanwezig om aan te nemen, dat ook op deze beide korte drempels de diepte wellicht thans reeds tot 30 dM. zal zijn toegenomen.

Onmiddellijk verband met de vorming dezer vierde geul houdt het vermelde feit, dat de derde uitlooper C stationnair, is gebleven, en voorts de vorming van een „nieuwe rug," waarop, in 1900, ruim 24 dM. tegen 31.5 dM. in 1896 wordt gepeild.

De begrenzing der Solobank, op de dieptelijn van 27 dM., onderging in het tijdvak 1896—1900 weinig verandering, de zoo even genoemde vorming eener geul dwars door de Solobank daargelaten.

De zeekant van het Westgat, de dieptelijn van 54 dM., bleef oostwaarts van Djamoeangrif stationnair, breidde zich aan de Westzijde vóór de Solobank, als gevolg van de deltavorming bij den Solomond uit, doch desgelijks ook in het midden, over de geheele breedte van het vaarwater in het Westgat, en wel doorgaand over rond 0.4 K.M.

De noordelijke begrenzing der zeebank, ter diepte van 54 dM., wordt noordwaarts van Piringslicht aangetroffen; gemeten in de richting Piring noord zuid, in 1900, op ruim 18.3 K.M. tegen in 1896 op 18 K.M. (S. V. 301).

Deze zeewaartsche verplaatsing, in 4 jaar, komt goed overeen met die (S. V. 301) van 1.3 K.M in 17 jaren of 76 M. per jaar daarvoor aangenomen in het Soloverslag.

De algemeene toestand van het *vaarwater* in het Westgat is alzoo in de laatste 4 jaren vooruit gegaan, en toch ligt er in de vorming van de nieuwe noordwestelijke geul, voor de toekomst een gevaar in dit ongenormaliseerd zeegat, omdat bij zoodanige vorming van nieuwe geulen ook dáár wel, evenals in de vele ongenormaliseerde zeegaten elders, op den duur achteruitgang van het bestaande vaarwater, door verondieping op de drempels, niet achterwege zal blijven.

§ 2. *Het Oostgat van Soerabaja en de rivierverlegging van de Solo.* (1)

Omtrent het beginsel, dat de Solo niet mag blijven uitmonden te Oedjong-Pangka was de Commissie van advies eenstemmig.

Voor verlegging van de uitmonding naar de Javazee, te Sidajoe-lawas, was echter een meerderheid en een minderheid.

De meerderheid handhaafde die verlegging. Het lid DE MEYIER oordeelde haar verwerpelijk, en gaf beslist de voorkeur aan een Soloverlegging naar straat Soerabaja. Hij nam daarbij aan, dat alsdan op den duur de afvoer van het Soloslib door het Oostgat naar straat Madoera en de Balizee zou geschieden.

Terwijl de heer DE MEYIER vermeent dat de Solo (S. V. 313) zich in overoude tijden in de Brantas- en door de Porrong-mondingen in straat Madoera ontlastte, en er op wijst dat deze rivier vervolgens, in historisch tijdperk, naar Soerabaja uitmondde, moet naar zijn meening die uitmonding weder naar laatstgemelde richting, midden in de straat Soerabaja verlegd worden. (S. V. 313).

De heer DE MEYIER verwacht dat de vervalstroom, die langs den zeebodem in het Oostgat van Soerabaja in de richting naar straat Madoera door de oppervlakte driftstroomen tijdens den Oostmoesson wordt in het leven geroepen, „eene krachtige „hulp zou kunnen zijn in het wegvoeren van slibstoffen naar „zee." (S. V. 319).

Men houde echter in het oog dat het vaarwater in het Oostgat in latere jaren achteruitgaat. In het tijdvak toch tusschen de beide hydrographische opnemingen van 1894 en 1898 bleek de vaargeul, ter diepte van 36 d.M., aanmerkelijk versmald. (S. V. 302). Ook op de banken was de diepte afgenomen. (S. V. 304).

De zeebank van het Oostgat op de dieptegrens van 54 d.M. bij laagwater breidde zich in het thans beschouwd tijdperk 1886—1898 zeewaarts uit over 875 M., 73 M. per jaar, een merkwaardige overeenkomst met gelijke zeewaartsche verplaatsing van die dieptegrens in het Westgat van 76 M. per jaar.

Aan de zijde van straat Soerabaja blijft die dieptegrens stationnair.

Beschouwing van de dieptegrens van 36 dM. wijst op een aanmerkelijke neërzetting en algemeene verondieping in den trechter van het Oostgat.

Bedroeg de breedte van het vaarwater binnen de dieptegrens van 36 d.M. in 1886, 3.3 K.M., in 1894 was zij afgenomen tot 1.7 K. M. om in 1898 slechts te bedragen 1 K.M.

Aan den Javawal heeft zich de neërzetting binnen die dieptelijn tusschen 1886 en 1898 bij boei 2 uitgebreid over 1.7 K.M.

Aan de zijde van Madoera breidde zij zich in dat tijdvak zeewaarts uit over 4 K.M.

Alles wijst er dan ook op, dat bij de opneming van het Oostgat in 1902 de dieptegrenzen van 36 d.M. elkaar zullen bereikt hebben en de diepte van 39 d.M. in het vaarwater tegenover Keletarif zal zijn verloren gegaan.

Ik merk hierbij op dat er bij het aanduiden der dieptelijnen voor de jaren 1896 en 1894 door mij een reductie werd toegepast, daar de diepte op de hydrographische opnemingen van 1886 en 1894 zijn aangeduid in voeten van 0.314 M. en op die van 1898 in voeten van 0.30 M.

In het Oostgat, binnen de begrenzing van 54 d.M. had volgens mededeeling op blz. 306 van het Soloverslag een neërzetting plaats in het tijdvak $18\frac{43}{47}$ — 1898 van bijna 388 millioen M³. of ruim $7\frac{1}{2}$ millioen M³. per jaar, overeenkomende met 3 d. M. gelijkmatige verondieping in 21 à 22 jaren. Die neërzetting nam vooral sterk toe in het laatste 16 jarig tijdvak 1882—1898, toen zich in het Oostgat bijna 336 millioen M³. slib, of 21 millioen M³. per jaar, neërzette. Ik breng hierbij in herinnering dat de Solo jaarlijks afvoert 23 millioen M³. slib in drogen toestand, ruim drie maal zooveel nat gemeten.

Thans komt waarschijnlijk (S. V. 306) reeds een deel van dien slibaanvoer te recht in het Oostgat. Ons medelid VAN DER SLEIJDEN vermoedde dit reeds bij zijn mededeeling in de Instituutsvergadering van 14 Februari 1888. Hij wees er daarbij op dat de slib van de Solo evenzoo goed in het Oostgat als in het Westgat zich neërzet, want dat de slibafvoer van de Brantas toch niet toereikend is om den achteruitgang aldaar in het Oostgat alleen tot stand te brengen.

Bij een achteruitgaand vaarwater, zooals thans in het Oostgat wordt geconstateerd, is het hoogst bedenkelijk om naar die richting 23 millioen M³. slib (droog gemeten) jaarlijks toe te voeren, terwijl daarentegen door de thans gestaakte Soloverlegging naar Sidajoe-lawas, die geheele slibaanvoer voor de

(1) Zie de situatieschets fig. 2.

HET OOSTGAT VAN SOERABAJA.

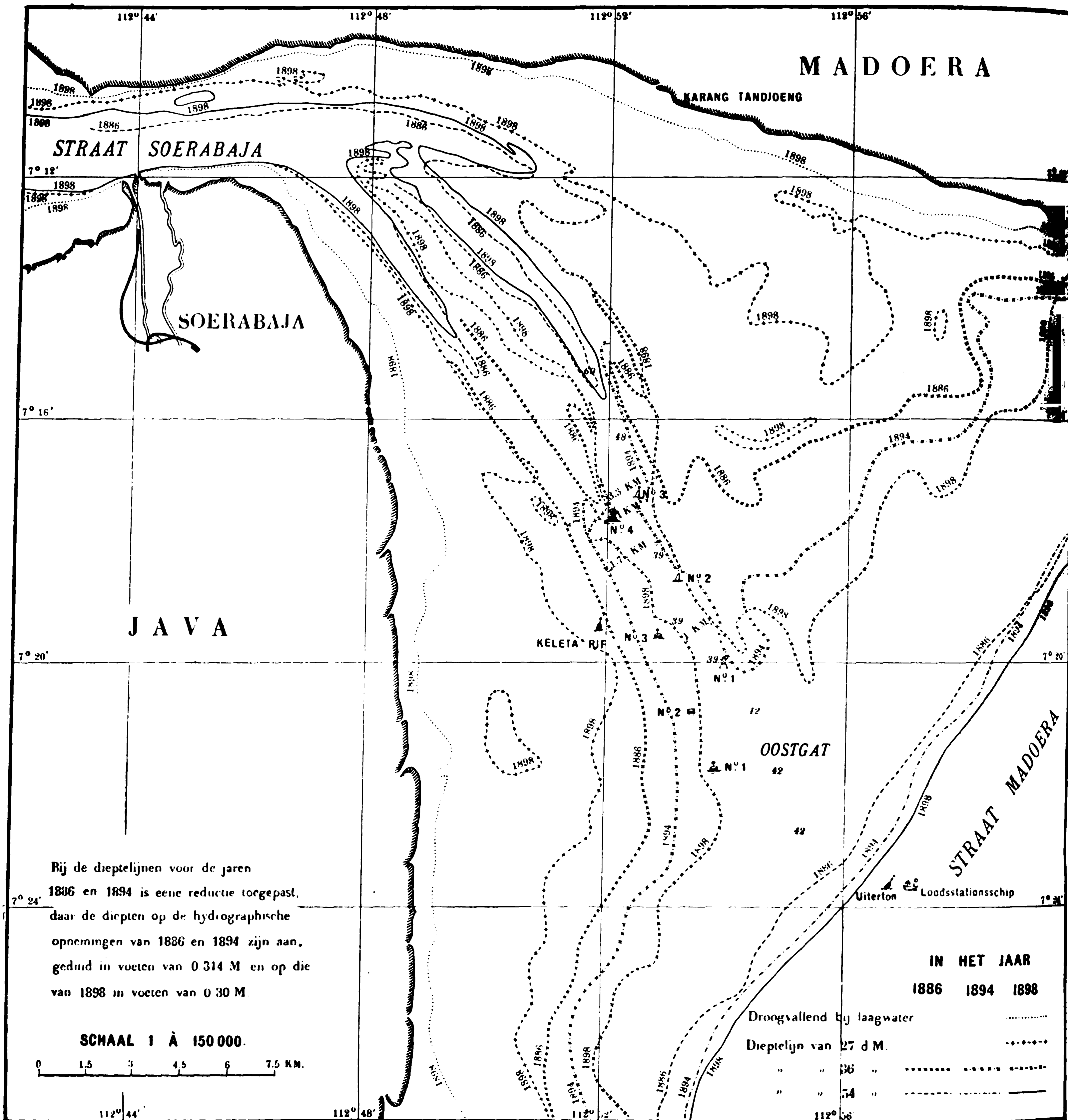


Fig. 2.

eerste eeuwen naar de Java-zee zou worden gebracht, om daar op 9 uur afstand uit het vaarwater in het Westgat een delta te vormen (S. V. 221 en 222). In dat geval wordt het Oostgat volkomen bevrijd van alle Soloslib, en mag de hoop gekoesterd worden, dat wellicht de waargenomen achteruitgang van dat vaarwater weder door de werking van den terugloopenden bodemstroom tijdens den Oostmoesson, zal worden gekeerd, en daarmede vooruitgang intreedt.

De Kali Mas bracht vroeger 1 millioen M^3 per jaar naar Soerabaja en heeft men dit bezwaar vermeend te moeten opheffen door met werken aan de takken der Brantasrivier, dien afvoer naar den Porrongmond te brengen. En dan zou men nu weder de Solorivier op straat Soerabaja laten uitmonden!

Mij komt het, ook op grond der gebleken verdroging van het Oostgat in de laatste 50, en inzonderheid daarvan de laatste 16 jaren, onaannemelijk voor dat straffeloos de Solo rivier kan worden gebracht in de straat Soerabaja, en daarmede het Solo-slib naar het Oostgat.

Ik moet er echter hier op wijzen dat de grondslag voor het vergelijkingsvlak, waarnaar de overigens met de bekende lofwaardige nauwkeurigheid van wege den hydrographischen dienst verrichte loodingen worden herleid, voor het Oostgat niet zoo zuiver is als voor het Westgat, en dit eerst zal worden, wanneer de dienst der Burgerlijke Openbare Werken in Indië er toe overgaat om in het Oostgat registreerende peilschalen te laten plaatsen. Deze omstandigheid maakt dat de gevolgtrekkingen uit onderlinge vergelijking der opvolgende vier jaarlijksche peilingen, niet als volstrekt nauwkeurig kunnen gelden. Daar waar echter als bij deze beschouwingen in de voortschrijding der dieptelijnen zeewaarts een bepaalde geleidelijkheid wordt geconstateerd, mag men zich gerechtigd rekenen om er het besluit van *neêrzetting* van vaste stoffen op te gronden, zij het zonder evenwel daaruit nog te kunnen besluiten tot volstrekt nauwkeurige *hoeveelheden* der neêrzettingen.

De reductie der peilingen in het Westgat berust op de aanwijzingen van registreerende peilschalen op het Djamoeangrif te Sembilangang en te Soerabaja; die in het Oostgat niet op registreerende peilschalen, maar op loodingen gedaan op het loodsstationsschip en waarnemingen van een hulppeilschaal op Kareng Kleta.

Bij volgende opnemingen in het Oostgat ware wenschelijk, opdat ook daarbij gelijke nauwkeurigheid als bij de opnemingen van het Westgat zoude worden bereikt, de plaatsing van registeerende peilschalen, een op Kareng Kleta of bezuiden daarvan en een onder den Madoera-wal beoosten Karang-Tandjoeng.

De doorgraving naar Sidajoe-lawas, begroot op rond 10.6 millioen gulden (S. V. VI en 261), vordert nu nog een werktijd van 10 jaren (S. V. 251). Van die raming is nog te besteden rond 6.5 millioen gulden (S. V. 257).

De meerderheid der Commissie oordeelde die doorgraving het aangewezen middel om de Soloslib uit de vaarwaters van het Westgat en het Oostgat te houden (S. V. 311). Voorloopig zag zij echter af van de gelijktijdige uitvoering van doorgraving en bevloeiingswerk, waarvoor een werktijd van 15 jaren door haar werd noodig geacht, ten einde gedurende 4 à 5 jaren gelegenheid te openen voor het door haar medelid, de heer DE MEIJIER, voorgesteld onderzoek naar de algemeene slibbeweging in Westgat, straat Soerabaja en Oostgat, om na te gaan en te bevestigen de gegrondheid van diens stelling: „of het slibgehalte van het oscilleerende water „inderdaad merkbaar onder den invloed staat van den meer „of minderen aanvoer van de Solo, en of de jaarlijks in fijn „verdeelden toestand door die rivier aangebrachte hoeveel-„heid al of niet van beteekenis is, in vergelijking met wat „de oscilleerende watermassa doorgaand in zweving houdt, „en tot bankvorming aanleiding geeft." (S. V. 311).

Op de noodzakelijkheid om tot een duidelijk en juist overzicht van den toestand in Oost- en Westgat jaarlijks aan de monden van Solo Brantas en Porrong, partieele opnemingen en om de vijf jaren opnemingen over groote lengten te doen, om na te gaan hoever de slib, die door de monden in zee gevoerd wordt, zich langs de kusten verplaatst en waar de groote massa zich neêrzet, had overigens ons medelid, de Heer WAKKIE, reeds bij de over de voordracht van den Heer VAN DER SLEIJDEN den 10 April 1888 gehouden discussiën de aandacht gevestigd.

Dit onderzoek moet dan, volgens den Heer DE MEIJIER, de overtuiging vestigen dat de door de Solo aangevoerde slib, met betrekking tot de hoeveelheid, die doorgaand in beweging is, verwaarloosd mag worden, zoodat de Solo midden in straat Soerabaja mag worden geleid. (S. V. 313)

De voor dit onderzoek door de commissie eenstemmig gestelde tijd is verstreken in 1905.

Voor dien beperkten tijd zag de Commissie geen bezwaar in uitstel, ook omdat dan in die eerste vijf jaren de irrigatiewerken met meer kracht konden worden voortgezet, en het geheele werk toch binnen den gestelden werktijd van 15 jaar zou gereed zijn. Zeer bepaald voegde de meerderheid der Commissie echter het voorbehoud daaraan toe. dat men leest op blz. 312 van het Soloverslag onder „Nadeelige invloed „van dit uitstel op de kosten van latere werken."

De Commissie deed dit in de volgende bewoordingen:

„De meerderheid der Commissie ziet daarbij niet over het „hoofd, dat, ten gevolge van het jaarlijks voorwaarts schrijden „der 18 voetslijn over gemiddeld 90 M., het uitstel van de „rivierverlegging van nadeeligen invloed moet zijn op de „kosten der werken, die in het belang van den handel van „Soerabaja en den bloei van den geheelen Oosthoek van „Java, tot verbetering van de vaarwaters van Soerabaja, meer „bepaaldelijk van het Westgat, in de naaste toekomst zullen „moeten worden ondernomen. Om tot de verlangde vaar-„diepte te geraken zal men niet kunnen volstaan met het „slibgehalte der oscilleerende watermassa door rivierverlegging „te verminderen, doch zal men te gelijker tijd den stroom, „die de vaargeul moet vormen of onderhouden, krachtig moeten „versterken. Hoe krachtiger die stroom is, hoe verder de „diepe geul zich in de banken zal voortzetten, en hoe meer „diepte zal worden aangetroffen op den drempel, die deze „geul van diep water in zee gescheiden houdt. Een tweede „geleidende dam, reikende tot dat diepe water, is het aangewezen „middel om dit te bereiken en beide dammen zullen uit den „aard der zaak langer moeten worden, hoe meer tijd de „zeebank zich ongehinderd kan uitbreiden. Ook bestaat de „mogelijkheid, dat de toevoer van Soloslib den achteruitgang „van het Oostgat blijft bevorderen. Alleen de door het lid „DE MEIJIER in uitzicht gestelde besparing van de belangrijke, „bij de doorgraving betrokken sommen, ingeval het nader „onderzoek naar de slib- en waterbeweging tusschen de zee-„gaten de gegrondheid van het door hem veronderstelde „mocht staven, kan dus het voorloopig uitstel wettigen".

Zeer bepaald heeft de Commissie, op blz. 313 van haar verslag, gezegd, dat zoo dit onderzoek de meening van den heer DE MEYIER niet bevestigt, in verband met het bevloeiingswerk, tijdig (alzoo in 1904 of 1905) tot de voltooing van de rivierlegging naar de Javazee moet worden besloten.

Men verlieze daarbij niet uit het oog dat inmiddels de Solomond bij Oedjoeng-Pangka zich steeds verlengt en wel sedert de Solo-verlegging in 1885 13½ K.M., na 1898, weder 1.5 K.M. (S. V. 201) en dat die verlenging direct nadeelig is voor de Bengawan-djero, alwaar dientengevolge het bandjirpeil steeds verhooging ondergaat. (S. V. 313).

§ 3. *Verbetering van het Westgat tot behoud der vaart van Nederland op NederlandschIndië.*

Op den geboortedag van Hare Majesteit de Koningin 31 Augustus van het vorig jaar, noemde de Gouverneur-Generaal in zijn te dier gelegenheid uitgesproken rede onder de onvervulde wenschen, de vurig verlangde verbeteringen, voor handel en nijverheid: *verbetering van havens en reeden.*

Voorzeker moet men daarbij in de eerste plaats den blik naar Soerabaja wenden.

Zoowel de toegang tot die haven als de los- en laadgelegenheid in verband met de Java-spoorwegen eischen verbetering.

De commissie van advies nopens de werken in de Solovallei, stelde de wenschelijkheid eener vaardiepte in het Westgat van 80 d.M. Deze diepte, bijna 2 Meter meer dan de bestaande, is alleen bereikbaar door opheffing van den storenden invloed, dien de getijgolf, die het Oostgat binnentreedt, in hare voortschrijding ondervindt door de waaiervormige verwijding van het Westgat voorbij Oedjoeng Piring.

Daartoe moet straat Soerabaja worden verlengd door middel van een tweeden Westelijken dam, uitgaande van fort Erfprins. (S. V. 312 en 313).

Deze dam, te leggen langs den rand van de Solobank op ongeveer 5 K.M. uit Djamoeang-rif, begrenst dan het vaarwater aan de Westzijde zooals de dam naar Djamoeang-rif

dit reeds aan de Oostzijde doet, concentreert den stroom, legt de Solobank vast (S. V. 313), daarmede de slibafslechting naar Westgat en Oostgat keerende en belet de straks vermelde (Zie § 1) alleszins schadelijke vorming eener geul D in noordwestelijke richting over die bank.

Met de aansluiting over de droogvallende bank naar fort Erfprins ter lengte van 4 K.M., is de geheele lengte van dien dam tot de lijn van 58 d.M. diepte, 17.9 K.M. Tot diezelfde dieptelijn is de bestaande dam naar het Djamoeang-rif over 5.3 K.M. lengte te verlengen.

Op den drempel tusschen beide dammen moet de vaargeul dan over 4 K.M. lengte van 39 tot 58 d.M. worden verdiept door baggering. Alsdan kunnen schepen bij de hoogste springtijen met 80 d.M. diepgang Soerabaja bereiken.

Al wordt in 1905 de rivierverlegging naar Sidajoe-lawas hervat, zoo heeft toch nog tot 1915 de uitloozing van de Solorivier te Oedjoeng-Pangka plaats en gaat de deltavorming in de Java zee inmiddels door.

Daar echter zeer stellig vast staat, dat in geen geval de mond van de Solo te Oedjoeng-Pangka mag blijven, kan met den aanleg van den tweeden dam worden begonnen, al is de Solo nog niet verlegd. De aanvulling van de oppervlakte tusschen den dam en de kust gaat waarschijnlijk niet zóó spoedig of de verlegging van de Solomonding kan tijdig haar beslag hebben gekregen.

De goede werking van dezen dam wordt echter eerst volkomen zeker, nadat de Solo uit Oedjoeng-Pangka verwijderd is

De wijze van constructie van den dam vordert nadere studie.

De zeebodem is tot op groote diepte modder, en over de bovenste lagen zeer zacht. Kenschetsend voor den aard van die modder is het volgende. De toenmalige Luitenant ter zee de Heer VAN MAREN BENTZ VAN DEN BERG, keerde, belast met een opneming in het Westgat in 1879 van fort Erfprins bij vallend water in de peilvlet met nog 7 opvarenden terug naar het in het vaarwater geankerd opnemingsvaartuig, kon echter den rand der Solobank niet meer tijdig bereiken en geraakte aan den grond. De vlet zakte langzamerhand in de modder, de toestand van de opvarenden werd levensgevaarlijk, want geraakte de vlet met het boord tot in de modder dan waren allen reddeloos verloren. Door middel der zes 3 Meter lange riemen, die in de slibbank werden gestoken trachtte men vruchteloos het wegzakken van de vlet te keeren. Deze zakte zoo diep in de modder dat het boeisel nagenoeg gelijk kwam met de oppervlakte, toen gelukkig het volgend tij inviel, het water op de bank kwam, de vlet drijvend werd en de opvarenden, die in doodsgevaar hadden verkeerd, gered waren.

Wellicht treft men den ouden vasten bodem ter plaatse van den dam eerst aan op ongeveer 20 Meter beneden laagwater.

De bodem in de richting van de Soloverlegging naar Oedjong-Pangka werd in 1879 over de geheele lengte onderzocht met een ijzeren staaf, die langs een verdeelde lat verticaal zoover mogelijk in de modder werd gestoken. Al ligt dit terrein van onderzoek ook 9 K.M. meer westelijk dan de te maken Westdam, zoo kunnen die gegevens toch eenig licht geven.

Later zijn op het Oostelijk gedeelte van de bank een viertal bakens op schroefpalen geplaatst. Men moet toen ook ondervinding hebben opgedaan omtrent de dikte van de zachtere bovenlaag.

Bijlage C tot de verhandeling van het lid van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs M. J. SCHRAM over de zeehaven te Batavia in het tijdschrift van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, afdeeling Nederlandsch-Indië 1876—1877, bevat den uitslag der proeven voor het onderzoek naar het draag- of weerstandsvermogen van den zeebodem nabij Tandjong-Priok.

Eenig licht overigens geeft de inzinking in den zeebodem van den dam naar Djamoeang-rif, beschreven door het lid L. J. PIERSON in de tweede aflevering van het Tijdschrift van het Instituut van 1897—1898.

Men moet voor den aanleg van den Westdam bedacht zijn op een constructie, die zoo weinig mogelijk verschilt in soortelijk gewicht van 1.35 van de Soloslib en waarbij de inzinking van de bank tot een minimum wordt teruggebracht. Wellicht voert eene dergelijke samenstelling van den dam met gewapend beton als hier geschetst, tot een bruikbare oplossing.

Daarbij is aangenomen dat de dam inzinkt tot op den vermoedelijken ouden zeebodem, 20 M. beneden L. W., en wordt opgewerkt door segmentvormige afdekkingen, waartusschen de modder wordt saamgeknepen.

Vermoedelijk betere oplossing geeft evenwel een ontwerp dat ik hedenmorgen uit diens technisch bureau te Brussel naar aanleiding eener bespreking met den Ingenieur DUMAS, vertegenwoordiger van den heer HENNEBIQUE, mocht ontvangen.

Ik heb vermeend deze oplossing van het vraagstuk hier te mogen vertoonen, doch zal evenmin als van de eerstgenoemde schets daarvan bij de notulen een afdruk voegen. Daartoe is het onderwerp nog niet voldoende bestudeerd.

Wordt de Westdam gelegd op 5 K.M. afstand uit Djamoeang-rif, dan wordt ongeveer de rand van de Solobank gevolgd. Daar de diepte van 60 d.M. bij laag water thans reeds noordwaarts straat Soerabaja in het Westgat doorgaat tot een wijdte van den trechter van 9 K.M., zoo zijn er goede gronden om voorshands aan te nemen, doch vordert dit punt nog nadere studie, dat de gewenschte diepte door een verlenging van straat Soerabaja tot in de Java-zee op 5 à 6 K.M. breedte zal worden behouden.

Ik breng overigens in herinnering de volgende uitspraak van de Solocommissie op blz. 312 en 313 van haar verslag:

„De stroomwaarnemingen in de Straat, harmonisch geanaliseerd, hebben reeds doen zien, dat de grootere afstand tot „het Oostgat geen beletsel is tot het opwekken van een steeds „krachtiger wordenden getijstroom door de dubbeldaagsche „elementen en doen dus verwachten, dat na aanleg van een „tweeden dam, uitgaande ongeveer in de buurt van Fort „Erfprins, — o. a. reeds ter sprake gebracht in het Verslag „van den Ingenieur J. C. RIBBERS, betreffende de op blz. 3 „besproken stroomwaarnemingen van 1886 en 1887 en ook „in 1891 door den Ingenieur PIERSON — de sterke stroom, die „thans in straat Soerabaja wordt waargenomen en hierin de „verlangde diepte weet te onderhouden, zich tot aan het eind „der dammen zal doen gevoelen. De neêrzetting van vaste „stoffen, aangevoerd door het zeewater zelf of direct afkomstig „van naburige rivieren, zal alsdan plaats hebben vóór de „koppen der hoofden, echter in diep water, waar de drempel, „die zich zal vormen, minder spoedig de hoogte bereikt, die „de scheepvaart belemmert, en verder van de kust, waar de „driftstroomen minder zwak zijn. Evenals overal bij dergelijke „werken zal men natuurlijk op den langen duur ook hier „tot verlenging der hoofden moeten overgaan".

De kosten, welke de verlenging van straat Soerabaja ter verkrijging van grooter diepte zal vorderen, zijn de verkrijgbare resultaten alleszins waard.

Bij de discussie over de voordracht van den Heer VAN DER SLEIJDEN in de vergadering van 10 April 1888 betoogde ons toenmalig medelid J. A. DE GELDER, dat, aangezien Soerabaja, de belangrijkste plaats van geheel Nederlandsch Indië, de afscheepplaats is van geheel Oost-Java van een grondgebied veel grooter dan geheel Nederland met een bevolking een veelvoud van die van Nederland, de vraag hoeveel geld gevorderd zal worden, om te voorkomen, dat zulk een haven voor de scheepvaart verloren gaat, daarom op den achtergrond moet treden „al moge", zoo luidde zijn uitspraak, „het een „uitgaaf van vele millioenen vorderen, om de toegangswegen „tot Soerabaja te behouden, zoo mag dit de Regeering nimmer „wederhouden het noodige te verrichten, wat tot instand„houding of verbetering der vaarwaters in straat Madura „vereischt mocht worden."

Bij het ontwerp der spoorweghaven te Soerabaja waarvan onlangs in *De Ingenieur* een beschrijving voorkwam door ons medelid VAN DEN BROEK D' OBRENAN en waaromtrent ik overigens mag verwijzen naar de beschouwingen van den Heer J. TH. GERLINGS in de November aflevering van de *Indische Gids*, is dan ook terecht gerekend op een toegang uit en naar zee ter vaardiepte van 80 dM. alzoo 19 dM. meer dan de aanwezige diepte.

Deze vaardiepte is dezelfde als na 1 Januari 1902 de vaardiepte wordt van het Suez-kanaal, dat thans nog slechts met een diepgang van 78 dM. kan worden bevaren, maar van af genoemden datum schepen met 80 dM. hoogsten diepgang zal kunnen ontvangen.

De meerderheid der Solocommissie deelde op blz. 298 van haar verslag als hare meening het volgende mede:

„Om Soerabaja tot eene koopstad van den eersten rang te „verheffen en in den Nederlandsch-Indischen archipel althans „één haven te bezitten, die deel kan nemen in het wereld„verkeer, moet die plaats bereikbaar zijn voor schepen van „zoodanigen diepgang als thans de voornaamste Nederlandsche „havens bevaren, waardoor bovendien kleine bodems meer „dan thans van het getij onafhankelijk worden gemaakt.

„In een niet ver gelegen toekomst zal zich ongetwijfeld de „eisch, dat althans een der haventoegangen 8 M. vaardiepte „aanbiedt, krachtig doen gevoelen, en het is daarom niet „voldoende enkel het oog te hebben op wat tot behoud van „den tegenwoordigen toestand der vaarwaters kan strekken, „doch ook op zoodanige werken als zullen dienen tot ver„betering. De toenemende bloei van den landbouw en de „opkomst der industrie in een aanzienlijk deel van het achter„land van Soerabaja's haven, mede ook het gevolg van de „bevloeiingswerken in de Solovallei, zullen niet nalaten dat „tijdstip te vervroegen.

„Het lid DE MEIJIER echter, hoewel tenslotte instemmende met „het verlangen, om binnen financieel bereikbare grenzen de „haventoegangen tot Soerabaja te verbeteren, meende in deze te „moeten waarschuwen tegen al te groote verwachtingen omtrent „Soerabaja als koopstad van den eersten rang. Het vormen „van een centraalpunt van handelsbeweging in den Indischen „archipel acht hij eene illusie, daar die eilanden wel steeds „elk afzonderlijk in rechtstreeksch handelsverkeer met het „vasteland van Oost-Azië zullen blijven, terwijl het achterland „vergeleken bij dat van Britsch-Indische en Europeesche havens „klein moet genoemd worden en de vruchten der Solo-irrigatie „geen belangrijk overwicht in de schaal kunnen werpen."

Groote lijnbooten kunnen behoorlijk afgeladen Soerabaja thans niet bereiken, maar mijns inziens ligt er een veel ernstiger bezwaar in, dat de diepte in het Westgat geheel beheerscht de afmetingen der stoomvaart van Nederland op Java.

De grootste Nederlandsche booten in die vaart de *Sindoro* en de *Goentoer* zijn van 5460 ton bruto inhoud.

Een cargoboot van 12000 ton heeft echter maar weinig meer bemanning dan een van 6000 ton, is verzekerbaar bij betrekkelijk lage premie en kan lage vrachten aannemen door die in exploitatie zoo veel meer voordeelige groote scheepsruimte.

Deze vrachten dreigen zoo laag te worden dat de samengestelde vracht van Java naar Singapore en van die haven daar overladende in Oost-Azië booten, waarvan die bijladingen als het ware op den weg medegenomen zijn, naar Europa, nagenoeg gelijk of lager wordt dan die, welke de thans van Nederland op Java varende kleinere stoomschepen moeten maken, om levensvatbaar te blijven.

Ik denk mij in de toekomst Soerabaja als stapelplaats van den geheelen Nederlandschen archipel, met groote cargobooten die van daar uitgaande en zoo noodig Tandjong-Priok, dat in de buitenhaven voor 80 dM. diepgang toegang biedt, aanloopende, de goederen naar Europa vervoeren.

Eenmaal verzekerd van de mogelijkheid om met een stoomschip van economisch behoorlijke grootte, waartoe thans als minste eisch is te stellen 8000 ton, afladende tot ongeveer 80 d. M., en ingericht als cargo tevens passagiersboot, met eene 14 à 15 mijls vaart, Soerabaja te kunnen aandoen, zoo zal de vrachtmarkt van den Nederlandsch-Indischen archipel daardoor zeer begunstigd, de mededinging op de wereldmarkt van onze koloniale producten krachtig gesteund worden.

Daarbij vergete men niet, dat tot behoud van de bestaande diepte het maken van den westelijken dam onvermijdelijk is, als eenig middel om te keeren het doorschuren van de Solobank door een nieuw vaarwater, waarbij met groote mate van zekerheid is te voorspellen achteruitgang van het bestaande, en voorts dat op den duur de diepgaande vaart naar Soerabaja door het Westgat moet geschieden, daar niets er op heen wijst dat het vaarwater in het Oostgat dieper zal worden.

Geenszins acht ik licht het bezwaar voor de schatkist van de groote uitgaven, waartoe in dit gedeelte van Java is te besluiten. De Soloverlegging naar Sidajoe-lawas vordert nog 6,5 millioen, de uitgaven voor de West- en Oostmoessonbevloeiing van de Solovallei, hoe ook dit werk worde aangevat blijven hoogst aanzienlijk, de verlenging van straat Soerabaja tot de Javazee, de haveninrichtingen te Soerabaja, worden stellig zeer kostbare werken. Toch schijnen mij deze uitgaven onvermijdelijk en zullen zij op den duur voor de Nederlandsche belangen vrucht dragen.

Soloverlegging is niet te ontgaan, irrigatie van de Solovallei en de dringende verbetering van de Bengawan-djero houden daarmede nauw verband. Zonder ingrijpende verbetering van het Westgat en van de haven van Soerabaja, loopt de eigen vaart van Nederland op den Nederlandsch-Indischen archipel gevaar, en worden de Java-vrachten onnoodig te hoog.

Het gezegde vat ik samen in het volgend elftal stellingen:

1°. Als de noodige gegevens zijn verzameld, moet zoodra mogelijk worden beslist of de Solo-verlegging naar Sidajoelawas zal worden hervat dan wel, mocht, hetgeen echter spreker onaannemelijk acht, de stelling van den heer DE MEIJIER over de *onschadelijkheid* eener verlegging naar straat Soerabaja worden bewezen, dan derwaarts.

2°. De uitmonding van de Solo mag niet langer dan onvermijdelijk te Oedjoeng-Pangka bestendigd worden.

3°. Het vaarwater in het Westgat hoewel thans verdiepende wordt ernstig bedreigd door de doorschuring van de Solobank.

4°. Het Oostgat gaat reeds sedert jaren door algemeene neerzetting van vaste stoffen achteruit. Alle toevoer van die stoffen naar het Oost- zoowel als Westgat moet dan ook zooveel mogelijk geweerd worden.

5°. Slibneerzetting in het Oostgat mag niet worden bevorderd door jaarlijkschen toevoer van 23 millioen M³. Soloslib droog, ongeveer 70 à 80 millioen M³. nat.

6°. In het Westgat is een vaarwater van 80 dM. diepte bereikbaar door verlenging van straat Soerabaja tot in de Javazee.

7°. De daartoe gevorderde westdam is, geheel afgezien van verbetering van het vaarwater, toch reeds noodig tot keering van achteruitgang van het bestaande.

8°. Als voorbereidende maatregelen zijn thans reeds de opnemingen te verrichten ter bepaling van plaats en constructie van dien dam.

9°. Om op den duur bij de vrachtvaart op den Nederlandsch-Indischen archipel te kunnen mededingen zijn schepen van slechts 4000 à 6000 ton bruto in exploitatie te kostbaar.

10°. Ter bestrijding van het gevaar, dat Singapore wordt stapelhaven voor den Nederlandsch-Indischen archipel en dientengevolge de goederen en passagiers worden vervoerd met Singapore als aanloophaven door niet onder Nederlandsche vlag varende Oost-Azië booten van 10000 à 12000 ton bruto, moet Soerabaja voor 80 dM. diepgang toegankelijk worden.

11°. Soerabaja behoort als stapelhaven van den Nederlandsch-Indischen archipel tevens te worden ingericht tot behoorlijke spoorweghaven.

Ik besluit met de volgende schoone woorden van ons medelid, destijds Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid, Mr. TAK VAN POORTVLIET en den toenmaligen Minister van Financiën, Mr. J. G. GLEICHMAN, bij de memorie van antwoord betreffende den aanleg en de verbetering van eenige werken ten behoeve der binnenlandsche scheepvaart (wetsontwerp No. 30, zitting 1878/9, blz. 3, 3e):

„De mogelijkheid dat het vaderland vroeger of later door „buitengewone rampen wordt getroffen, mag stellig niet wor„den vergeten. Meer dan eenige andere, moet deze gedachte „ons nopen, in rustige tijden, als wij thans mogen beleven, „het mogelijke te doen om aan den Nederlandschen Staat „die finantiëele en zedelijke kracht te schenken, welke alleen „mogelijk maakt, tijden van rampspoed te doorworstelen. Zij „wordt niet gevoed door een staatkunde die, de hoofdbronnen „der welvaart ziende opdrogen, slechts in het besnoeien van „uitgaven heil zoekt. Ook voor een volk is voortdurende „inspanning, die noodzakelijke opofferingen niet ontziet, een „eisch des levens."

De discussie in een volgend nummer.

Over het grondwater in de prise d'eau der Utrechtsche Waterleiding.

(*Met afbeelding.*)

In No. 33 van dit Weekblad is van de hand des heeren RIJK, directeur der Utrechtsche waterleiding, een artikel opgenomen getiteld: „Eenige mededeelingen over de prise d'eau der Utrechtsche waterleiding".

Vorm en inhoud van dat stuk hebben zeer mijn aandacht getrokken.

Spoedig daarop verscheen in No. 35 een misschien al te beknopte weerlegging, of juister gezegd, bespreking van enkele hoofdpunten, ingezonden door den heer W. F. O. SCHAALJE, ingenieur der gemeentelijke waterleidingen van Amsterdam.

Zijn spreekwoorden vaak geschikt om eenig begrip in 't kort weer te geven, zoo is in dit geval het: wie zwijgt, stemt toe, allerminst op mij toepasselijk, aangaande het door den heer RIJK behandelde vraagstuk; maar toch zou ik, niette-

genstaande mijn levendige belangstelling, mijn stilzwijgendheid niet hebben verbroken, ware ik thans niet tot schrijven geprikkeld door een herhaalde lezing van het bewuste artikel, maar thans in aflevering No. 47 van het *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* van 23 November j.l.

Wat door den heer Rijk behandeld is, behoort thuis in het algemeene vraagstuk der grondwaterbeweging en dit is, naar mijn meening, *theoretisch* een zeer moeilijk vraagstuk, terwijl toch, alweer naar mijn zienswijze, het gezond verstand daar is om de *praktische* toepassing niet zoo erg moeilijk te maken.

Mijn daareven genoemde stilzwijgendheid was echter tot nog toe meer schijn dan werkelijkheid, want korten tijd na het verschijnen van de beide hierboven bedoelde artikelen, zond ik aan den hoofdredacteur een weerlegging van de onjuiste gevolgtrekkingen door den heer Rijk gemaakt, maar de vorm, waarin ik mijn geschrijf gestoken had, kon de goedkeuring van den hoofdredacteur niet wegdragen.

Ik erken het goed recht van den hoofdredacteur als hij zorg draagt dat, zelfs bij de groote gastvrijheid, die *De Ingenieur* aan ieders meening verleent, ook de vorm, waarin eenig antwoord gekleed wordt, de juiste zij.

Dat bepaaldelijk in dit geval de vorm van weerlegging moeilijk te kiezen is, wordt veroorzaakt door het vraagstuk zelf, hetwelk, hoe eenvoudig ook in zijn algemeenheid, toch een zoo groote verscheidenheid in de details aanbiedt, dat een werkelijk grondige, d. i. wetenschappelijke behandeling, zeer moeilijk in een kort bestek te geven is, en bestond dan ook dit bezwaar niet, dan had ik zeker niet gewacht op de Duitsche vertaling om mijn meening tegenover die van den heer Rijke te stellen, want waar ik, hoe ongaarne ook, thans in mijn weerlegging van eenige hoofdzaken den vinger zal leggen op een wond, gemaakt door oppervlakkige waarneming, daar zal ik mij zelf onwillekeurig min of meer aan dezelfde fout schuldig moeten maken. Deze fout ware slechts te vermijden door een zeer gedetailleerde behandeling van het geheele onderwerp, maar daartoe ontbreekt mij de tijd.

Het moge tot mijn verontschuldiging strekken, dat in de literatuur over „grondwater" genoegzaam stof te vinden is om mijn opmerkingen aan te vullen, toch zou ik het nuttig en aangenaam vinden, als van andere zijde in dit weekblad het onderwerp „grondwater en zijn beweging" uitvoeriger werd behandeld.

Doch ter zake, op gevaar af de klip der oppervlakkigheid niet te kunnen ontzeilen.

Zijn we, het stuk des heeren Rijk lezende, op bladzijde 548, 2e kolom, zoover gekomen, dat de putten geslagen zullen worden ter vervanging van het bassin, dan treft mij het volgende:

In een paar dieper geboorde putten *bleek, dat de waterstand in de onmiddellijke nabijheid van het bassin ongeveer 60 centimeters hooger was dan de waterstand in het bassin.*

Die maat van 60 centimeter schijnt mij op zich zelf nog wel eenig obstakeltje, ter verklaring der feiten, maar overigens zou ik meenen, dat elke put in de onmiddellijke nabijheid van het bassin, een hoogeren waterstand moet aanwijzen dan die van het bassin, want van de omgeving moet het water toch naar het bassin stroomen, hetgeen een onmogelijkheid zou zijn, als het in de omgeving niet hooger stond. Dat een diepere put een anderen, hoogeren waterstand aanwijst dan een minder diepe, is niets bijzonders naast zoo'n bassin, waaruit veel water gepompt wordt; de verklaring is wel heel eenvoudig, maar vereischt toch veel geschrijf en misschien blijkt deze wel uit hetgeen verder volgt.

Maar die 60 centimeter — zou dat ook een drukfout of een meetfout kunnen zijn? Zoo niet, dan zou hier een nadere toelichting door den heer Rijk de vereischte opheldering kunnen geven.

Een zoodanige put, lees ik verder, *in het bassin geboord, werkte als fontein.*

O, raadselen der natuur, zij werkte toch niet zooals de fontein op het Frederiksplein te Amsterdam? Hoe dan wel? Deze vraag is niet overbodig voor de verklaring.

Aangezien ik zulke fonteinen zelf ook wel heb gemaakt en meermalen elders heb gezien, veronderstel ik, dat de boorbuis eenige centimeters, misschien wel 10 of 20 of meer centimeters boven den bassinspiegel verheven was en dat het water over den rand uitstroomde, bijvoorbeeld met vastberaden kalmte, d. i. het liep, naar ik me voorstel, gestadig juist over den rand heen, maar meer ook niet.

Als die boorbuis zoo iets *niet* deed, *dan* zouden we ons grootelijks hebben te verbazen.

Omdat water uit het bassin wordt gepompt, tracht het grondwater het meer of minder sterk verstoorde evenwicht weder te herstellen en dringt het van alle kanten door de wanden van het bassin, d. i. het grondwater is ook onder het bassin in beweging en dáár in stijgende beweging. Bij die beweging ontmoet het water veel of weinig weerstand door het zand, afhankelijk van het doorlatend vermogen van dit zand, en neemt men nu plaatselijk dien weerstand weg, door een boorbuis te plaatsen in den bodem, dan stijgt het water ter plaatse van die boorbuis hooger dan de bassinwaterspiegel; het hangt slechts af van de combinatie van druk en weerstand hoe hoog de maat van stijging zijn zal, maar zoolang als er uit het bassin water gepompt wordt, zoolang *moet* het verschijnsel meer of minder duidelijk waarneembaar optreden.

Werd er, omgekeerd, water *in* het bassin gepompt, dan zou juist het omgekeerde plaats *moeten* grijpen, m. a. w. dan zou het water in de boorbuis een lager peil aanwijzen dan dat van den bassinspiegel.

Hoewel nu niet zoo heel eenvoudig, is dit alles stellig theoretisch te bewijzen; in de duinen heb ik legio proeven genomen, die allen precies op hetzelfde neerkwamen.

Moet ik er nog meer van zeggen? Zoo niet, dan vraag ik: hoe kan uit deze allereenvoudigste feiten blijken, *dat onder den bodem van het bassin eene machtige waterstrooming bestaat?*

Treden deze verschijnselen zeer krachtig op, dan valt er alleen uit af te leiden, dat de bodem zeer doorlaatbaar is, soms echter alleen nog maar plaatselijk.

Verder:

De putten, die het bassin moeten vervangen, *zijn geboord op een terrein gelegen op een afstand van gemiddeld 125 M. westelijk van het bassin*, d.i. daar het grondwater van het oosten naar het westen stroomt, beneden het bassin, dus stroomafwaarts.

Ik sla nu een geheele alinea over en lees dan: *Verder bleek, dat indien uitsluitend op de putten werd gepompt, de waterstand in het bassin met ongeveer twee meter rees, en onder die omstandigheden constant bleef.*

Als het water in het bassin niet gerezen was, bijvoorbeeld twee meter, dan zou ik van verbazing een gat in de lucht hebben geslagen.

Ik zal het verklaren:

Schema van het verhang van het grondwater.

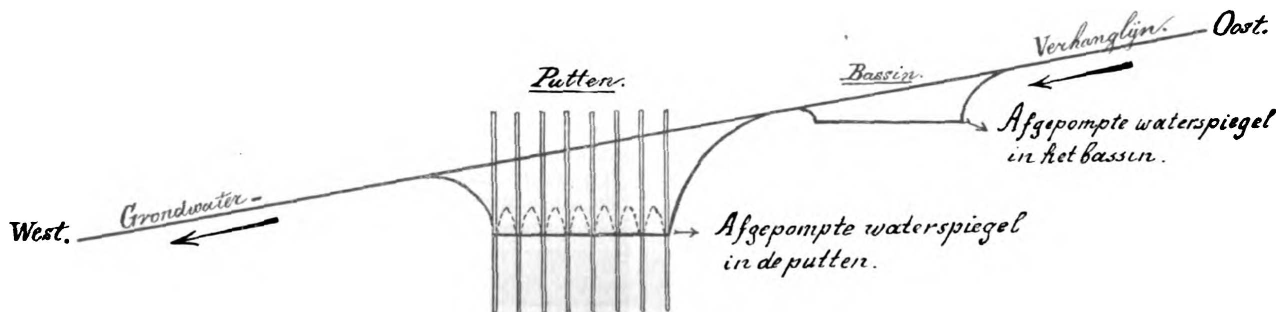


Fig. 1.

Het grondwater stroomt van oost naar west en de grondwaterspiegel moet dus een hellend vlak vormen, waarvan we de helling technisch noemen het verhang of de verhanglijn.

Eerst wordt er water uit het bassin gepompt en dan verlaagt zich de grondwaterspiegel ter plaatse van het bassin op een zeker peil tot een horizontaal vlak, en in teekening kan ik dat *schematisch* voorstellen, zooals hierboven is geschied. (Zie fig. 1).

Dan wordt een complex van putten in werking gesteld door daaruit water te pompen, en ook dat kan, alweer *schematisch*, voorgesteld worden, zooals de afbeeling dit aanschouwelijk maakt.

Al geeft de schets de werkelijkheid niet geheel juist weer, zoo mag ik, zonder een bepaalde fout te maken, de afpomping in de putten schematiseeren, en dan zien we met een enkelen oogopslag, dat in het complex van putten niets anders gebeurt dan in het bassin. Maar we zien óók dat, houdt het pompen uit het bassin op, de waterspiegel daarin rijzen *moet*, om de allereenvoudigste reden, dat het bassin weer op de meest natuurlijke wijze door het van boven toestroomende grondwater gevuld wordt.

Laat men nu, zoo noodig, eenige variatie in mijn schetsteekening brengen, en steeds zal men hetzelfde zien gebeuren.

Ik sla nu weer een stuk over en lees:

Toen in den winter der eerste maanden van dit jaar eene springvloed werd waargenomen in de Zuiderzee, steeg. . . . . . . in éénen nacht het water in onze putten met 40 centimeter. . . .

Niet het feit, dat grondwater klaarblijkelijk aan dezelfde wetten gehoorzaamt als zee- of ander water, maar dat de invloed van zon en maan op de beweging van het grondwater zóó *meetbaar* is, zie, dat feit heb ik voor het eerst uit de waarnemingen van den heer Rijk door hem beschreven gezien. Het is zeker een waarheid, dat men nooit te oud is om iets te leeren, en daarom noodig ik den heer Rijk zeer beleefd uit in dit weekblad een verklaring te geven van de mogelijkheid eener rijzing van 40 centimeter in éénen nacht door de oorzaken, die een springvloed doen ontstaan, want mij blijft dit verschijnsel anders zeker onverklaarbaar.

Ik moet eindigen en noem ten slotte de conclúsie waartoe de heer Rijk komt, *dat de waterhoeveelheden en watertoevoer in de heidegronden ten eenenmale verschillen van die in de duinen* . . . . , een axioma, maar hoe deze verband houdt, met machtige grondwaterstroomen in de heide, misschien zelfs uit Duitschland(!) afkomstig, òf wel hoe dit axioma iets bewijst voor een wonderbaarlijken waterrijkdom in de heide, dat is mij allesbehalve helder, en ook daaromtrent zou de heer Rijk mij ten zeerste verplichten door eenige nadere verklaringen te willen geven.

Ik roep de clementie van den lezer in voor mijne oppervlakkigheid, maar het eene woord lokt het andere uit en door praten wordt men wijs.

Amsterdam. J. M. K. Pennink.

Eenige bijzonderheden betreffende de Moeria-Tras, een Javaansche trassoort.

I.

De overweging, dat op Java en in het Oosten in het algemeen, voor metselwerken onder water, hetzij in zoet, hetzij in zeewater, alleen in aanmerking komen portland cement en roode cement, die beide er verre van afblijven, zelfs aan bescheiden eischen, die de uitvoerder van bouwwerken stellen moet, te voldoen, hebben steller dezes er toe gebracht om een oplossing van dit zoo belangrijk vraagstuk in een andere richting te zoeken.

Portland cement wordt in het Oosten niet gefabriceerd en daardoor met hooge transportkosten bezwaard. Een prijs van zeven gulden per vat is al het minimum, dat een ingenieur of bouwondernemer voor dit, tot heden onmisbare materiaal, op zijn begrootingen in het Oosten mag uittrekken en dan nog zijn er bemerkingen op dit dure materiaal te maken. Eerstens toch komt men hoe langer zoo meer tot de overtuiging, dat portland cement in zijn verschillende menging met zand voor werken in zout en brak water, niet te vertrouwen is en dat de vrije kalk, die altijd in portland cement aanwezig is, met de zwavelzuur-verbindingen uit het zeewater, vooral als de cement een groot aluinaarde gehalte bezit, in wisselwerking treedt en zwavelzure dubbelzouten van aluinaarde en kalk met groote hoeveelheden kristalwater vormt. De vorming dezer verbindingen gaat met groote volumenvermeerdering gepaard en kan daardoor niet tot stand komen zonder tevens de samenhang van de reeds verharde mortels te verbreken; zij geven aanleiding tot het zoo gevaarlijke „treiben", dat al naarmate de mortel minder dicht is en dus beter toegankelijk voor de sulfaten uit het zeewater, grooter verhoudingen aanneemt en niet zelden de mortel totaal tot los zand uiteen doet vallen.

Ik verwijs hiervoor naar de geschriften van Prof. Michaëlis, bijv. zijn verhandeling van 1895 over „Das Verhalten der hydraulische Bindemittel zum Meerwasser".

Een ander bezwaar van portland cement is aan iederen uitvoerder van bouwwerken bekend, namelijk de minder gemakkelijke verwerking van een portland cementmortel, vooral wanneer zij wegens haar kostbaarheid gebruikt wordt met een groot zandgehalte; de mortel is dan niet smijdig genoeg en men komt er meermalen toe om kalk bij te mengen, ten einde geen last met het werkvolk te krijgen, al hoewel zulk een bijmenging bepaald verkeerd is te achten.

De andere hydraulische mortel op Java in gebruik is de *roode cement*, eenvoudig fijngestampte baksteen, die natuurlijk al naarmate de lagere of hoogere temperatuur der gloeiing en den oorsprong van het materiaal, zeer uiteenloopende eigenschappen vertoonen moet. Het is dan ook overbekend, dat roode cement in haar eigenschappen afwisselt van een vrij goed hydraulisch materiaal tot totale onbruikbaarheid toe.

Wil een ingenieur in roode cement bouwen, dan dient hij ook geheel afstand te doen van een sterkteberekening; want waar de oorsprong van de roode cement het steeds onzeker maakt of men bij grootere leveringen met een homogene stof te doen heeft, daar wordt een vooraf bepalen van de sterktecijfers der gekozen mortels een onmogelijkheid. Weinigen dan ook, die in Indië veel gebouwd hebben, zijn teleurstellingen in dit opzicht bespaard gebleven.

Het kan geen verwondering wekken, dat steller dezes, als Hollandsch ingenieur met de goede eigenschappen van tras bekend en als mijningenieur bekend met de goede kans, die een vulkanisch land als Java aanbieden moet om daar een tras van goede hoedanigheid te vinden, in deze richting een oplossing trachtte te ontdekken.

Een onderzoek van jaren voerde ten slotte tot een alleszins bevredigend resultaat en hij meent, dat die uitkomst van belang genoeg is, om ze in dit tijdschrift onder aller aandacht te mogen brengen.

Op de oostelijke helling van het Moeriagebergte in de residentie Semarang, vroeger Japara, werd een uitgestrekte vulkanische tufstroom gevonden, die alle verlangde gegevens in zich vereenigt en die, blijkens de hierachter volgende attesten van Prof. Michaëlis, zonder vrees voor tegenspraak de beste tot nog toe bekende tras mag worden genoemd; daar zij boven de bekende Andernach tras uitmunt door hooger sterktecijfers, totale homogeniteit der geheele gevonden massa en door bijna spierwitte kleur, somtijds iets rose getint, die garantie geeft, dat de gemalen geleverde tras niet zal verontreinigd worden, omdat geen stof bekend is, die te gelijk goedkooper is en niet onmiddellijk in de tras zou herkend worden.

Over den geheelen trasrug verspreid werden boringen gedaan en van zeer verschillende plekken en zeer verschillende diepten werden de monsters onderzocht, die de overtuiging vestigden, dat men hier te doen heeft met een groote geheel homogene massa, waarvan men de sterktecijfers van bepaalde mengsels als constant kan garandeeren; hetgeen trouwens natuurlijk is, omdat de bewuste tufmassa in eens als een modderstroom gedurende een eruptie van den Moeria-vulkaan is naar beneden gevloeid.

De duizenden trekproeven door steller dezes en later door den ingenieur G. L. Verver te Soerabaja genomen, werden volkomen bevestigd door de proeven van Prof. Michaëlis te Berlijn en door de bekende Londensche cement-technikers de heeren Stanger en Blount. Ik meen echter te kunnen volstaan met de attesten van prof. Michaëlis alleen hierachter woordelijk (1) mede te deelen, daar deze geleerde toch in ons

(1) Wij laten de attesten daarom *onvertaald* volgen; wij spatieerden daarin conclusies.

land als de hoogste autoriteit op gebied der hydraulische mortels geldt.

Uit die attesten volgt onloochenbaar:

Dat Moeria-tras-kalk mortels in elk opzicht de gebruikelijke portland-cement mortels van 1 op 3 of 4 zand kunnen vervangen, wanneer het werken in zoet water betreft.

Dat in zout of brak water de mengsels van Moeria-tras met portland-cement sterker en beter zullen zijn, dan portland-cement mortels alleen.

Dat portland-cement mortels in brak of zout water, blijkens de onderzoekingen van den laatsten tijd, geen vertrouwen verdienen.

In zoet water dus gelijke sterkte, doch aanzienlijk goedkooper; in zout en brak water, sterker, goedkooper en meer vertrouwbaar.

Bloemendaal. ADRIAAN STOOP.

No. 596/01.

—

Prüfungs-Station für Baumaterialien von Dr. Wilhelm Michaëlis, Berlin.

Attest über die Resultate der Zug- und Druck-Festigkeit von Mörtel-Compositionen aus Moeriah-Puzzolane mit Kalkbrei bei Süsswasser Erhärtung, sowie über die chemische und physikalische Untersuchung dieser von Java entstammenden Puzzolanerde.

Ausgefertigt am 15. Oktober 1901.
für die Richtigkeit:
(gez.) Dr. W. MICHAËLIS,
Chemiker und Cement Techniker.

Im Mai 1899 ging bei der Prüfungs-Station des Unterzeichneten seitens des Herrn Ingenieur G. L. VERVER in Soerabaja auf Java ein Korb mit Moeriah-Puzzolane ein, mit dem Auftrage, dieselbe einer genauen Untersuchung auf Ihre Eigenschaften, insbesondere auf ihren Mörtel-technischen Werth zu untersuchen und zu diesem Behufe die Zug- und Druckfestigkeit verschiedener Mischungen mit Kalkteig und Sand bei Süsswasser-Erhärtung zu ermitteln. Als Kalkteig sollte steifer Marmorkalkbrei, als Sand Berliner Normalsand angewendet werden, d.h. gewaschener, in der Hauptsache rundkorniger Quarzsand von Freienwalde a/Oder, von solcher Kornung, dass der Sand auf einem Siebe mit 121 Maschen pro cM² (circa 800 per square inch) liegen bleibt und auf einem Siebe mit 64 Maschen pro cM². (circa 400 per square inch) keinen Rückstand hinterlässt.

Die Prüfung wurde unter No. 596/99 am 12 Juni 1899 eingeleitet.

Die Moeriah-Puzzolane stelt eine lockere, kaolinartige rothlichweisse (rosa) Masse dar, welche einem Schlamm-Prozess unterworfen mittels eines mit 2 mM. Sekundengeschwindigkeit gerade aufwärts steigenden Wasserstromes nur einen sehr geringfügigen Rückstand von Mineraltrümmern aus Quarz, Feldspath, Augit und Hornblende hinterlässt.

Bei 100° getrocknet verlor eine Durchschnittsprobe 6,065 pCt. hygroskopisches Wasser (Feuchtigkeit); bis 240° erhitzt änderte sich darin nichts. Beim Glühen verlor die getrocknete Puzzolane 7,942 pCt. Constitutionswasser, ohne ihre Farbe zu verändern; über dem Gasgebläse erhitzt, sintert dieselbe und nimmt eine grauweisse Bimssteinfarbe und Structur an.

Die chemische Analyse der Moeriah-Puzzolane gab folgende Zusammensetzung:

a/ für den Naturzustand, mit circa 6 pCt. Feuchtigkeit,
b/ für das bei 100° getrocknete Durchschnittsmuster.

	a.		*b*	
Feuchtigkeit (hygroskopisches Wasser	6.065	pCt.		
Chemisch gebundenes (Constitut. Wasser)	7.460	»	7.942	pCt.
Kieselsäure	47.093	»	50.133	»
Thonerde ($Al_2\ O_3$)	28.520	»	30.361	»
Eisenoxyd	3.657	»	3.893	»
Manganoxyd	0.346	»	0.368	»
Kalkerde	0.269	»	0.286	»
Magnesia	0.133	»	0.141	»
Kali	4.896	»	5.212	»
Natron	0.960	»	1.022	»
Schwefelsäure	1.149	»	0.159	»
Phosphorsäure	} nicht bestimmt.			
Chlor				
Total	99.548	pCt.	99.517	pCt.

Das specifische Gewicht der bei 100° getrockneten Puzzolane wurde zu 2,628 bei 22°, entsprechend 2,622 bei 4° (Wasser von den grössten Dichtigkeit) gefunden.

Auf Grund dieser Ermittelungen nehme ich an, dass die Moeriah-Puzzolane ein unter vulcanischem Einfluss (Hochdruckdämpfe) erzeugtes Zersetzungsproduct von Porphyr, ein Porphyrtuff sei.

Das Litergewicht der Moeriah-Puzzolane im angelieferten Naturzustande aber nach dem Durchsieben derselben, also mit 6 pCt. Feuchtigkeit, wurde ermittelt:

für lose eingelaufene Puzzolane 0,660 Kg.
» fest eingerüttelte » 1,113 »

Lose eingelaufen bedeutet, dass das Material auf einer unter 45° geneigten Ebene, ohne jedwede Erschütterung in das Normal-Litergefäss (Cylinder von 100 mM. Höhe) eingefüllt und darauf ohne jede Erschütterung gerade abgestrichen wurde.

Die granulometrische Zusammensetzung oder Körnung wurde dahin festgestellt,

dass 98.5 pCt. durch ein Sieb mit 4900 Maschen pro cM². gingen
u. » 1.5 » » » » » 900 » » » » ,
also auf diesem Siebe (entspr. ca 6000 Maschen per square inch) kein Rückstand verblieb.

10 Gramm der Moeriah-Puzzolane mit 500 cM³. gesättigtem Kalkwasser in einem Luftdicht verschlossenen Masscylinder wiederholt durchgeschüttelt, ergaben 18-fache Aufquellung; indem diese 10 Gr. $= \frac{10}{\triangle = 2.628} =$ 3.8 cM³. wahrer Raum nach dem Quellen 67,8 cM³. Raum erfüllten; dabei war aber die Puzzolane nicht gerade besonders colloidal verkittet. Das Kalkwasser hatte 77 pCt. seines Kalkgehaltes an die Puzzolane abgegeben.

Die Erhärtungsfähigkeit von Mischungen aus Moeriah-Puzzolane und Kalkbrei wurde zunächst erforscht mit Hilfe des belasteten Nadel vom 1 mM². rundem Querschnitt des sogenannten Normal-Nadel-Apparates (Vicat's System).

Zu diesem Behufe wurden innigst gemischt, will sagen so lange durchgeknetet, bis die mit einer Messerklinge flach und dünn ausgestrichene Mörtelmischung sich als volkommen homogen erwies:

a / 1 vol. Moeriah-Puzzolane und 0,35 vol. steifer Kalkbrei
b / 1 » » » » 0,50 » » »
b 2/ 1 » Andernacher Tras » 0,50 » » »
c / 1 » Moeriah-Puzzolane » 0,75 » » »

Diese Mörtelmischungen wurden in dickwandige, conische Zinknäpfe von 55 mM. oberem Durchmesser und 25 mM. Höhe in erd-

55
25
50

feuchtem Zustand, ganz entsprechend der Mörtelmasse für die Festigkeitsprobekörper, mit dem eisernen Spatel eingeschlagen, oben glatt abgestrichen und alsdan sofort in Süsswasser von 28° versenkt. Das Ergebniss dieser Vorprüfung findet sich in der Tabelle I verzeichnet; aus dieser geht hervor, *dass die Moeriah-Puzzolane eine sehr bedeutende Erhärtungs-Energie, d.h. eine grosse Anfangsfestigkeit entwickelt,* was durch ihren sehr lockeren und feinen Zertheilungs-Zustand erklärt werden muss.

Tabelle I.

Die in Zincknäpfe eingeschlagene Mörtelcompositionen aus Moeriah-Puzzolane und Kalkteig (und des Vergleichs wegen auch aus Andernacher Trass und Kalkteig) trugen folgende Belastungen in Grammen der Nadel von 1 mM² rundem Querschnitt, bis die Nadel den Mörtel durchdrang, nach einer Erhärtung unter süssem Wasser von 28° und bis zu 48 Stunden:

Dauer der Erhärtung.	1 h.	2 h.	3 h.	4 h.	6 h.	7 h.	8 h.	9 h.	10 h.	11 h.	12 h.	20 h.	24 h.	48 St.
Mischung *a*	—	300	800	1450	2550	2850	3400	5700	über 8000	—	—	—	—	—
» *b*	—	—	—	—	250	450	600	950	1500	2400	2600	über 8000	—	—
» *b*2	—	—	—	—	—	—	—	300	500	800	1000	2000	2600	über 8000
» *c*	—	—	—	—	—	300	550	850	1200	1800	2100	über 8000	—	—

Die Tabelle Ia

zeigt vergleichende Nadelversuche mit 1 vol. Moeriah-Puzzolane und 0.5 vol. Kalkteig bei 15° des Erhärtungswassers und mit 1 vol. Andernacher Trass von gewohnlicher Mahlung (ca. 50 % d. 4900) und 0.5 vol. Kalkteig bij 15° und bei 28° Wasserbad einerseits und 1 vol. Andernacher Trass (Alles d. 4900 Maschen) und 0.5 vol. Kalk bei 15° und bei 28° Wasserbad andrerseits bis zu 120h. Erhärtung.

Dauer der Erhärtung.		9 h.	10 h.	12 h.	24 h.	36 h.	48 h.	72 h.	84 h.	96 h.	108h	120h
Bei: 15°	1 vol. Moeriah 0,5" Kalkteig bei 15.	—	—	—	500	1100	2700	6800	über 8000	—	—	—
15°	1 vol. Andernacher (Handelsmahlung) 0,5 Kalkteig.	—	—	—	—	450	900	2300	3800	5400	7800	über 8000
28°	1 vol. Andernacher (Handelsmahlung) 0,5 Kalkteig.	—	Beginn	500	5100	über 8000	—	—	—	—	—	—
15°	1 vol. Andernacher (Alles d. 4900) 0,5 vol. Kalkteig.	—	—	—	—	550	1200	3600	5800	7150	über 8000	—
28°	1 vol. Andernacher (Alles d. 4900) 0,5 vol. Kalkteig.	300	500	600	4500	über 8000	—	—	—	—	—	—

Vergleichende Prüfung der Anfangs-Erhärtung mittels der belasteten Normalnadel.

Die Zahlen bedeuten die Belastung in Grammen für 1 mm² Nadelquerschnitt. Mischungs-Verhältnisse nach Raumtheilen.

Die Erhärtung hatte statt in süssem wasser von 15° bis 18° Celsius.																						
Zeit vom Anmachen.	3 h.	5 h.	7 h.	9 h.	12 h.	24 h.	36 h.	48 h.	60 h.	72 h.	84 h.	4 Tage.	5 Tage.	6 Tage.	7 Tage.	8 Tage.	9 Tage.	10 Tage.	12 Tage.	14 Tage.	21 Tage.	28 Tage.
1 Moeriah-Puzz. lufttrokken. 0.5 Kalkteig.	300	600	1100	1200	1500	1650	1750	2500	3300	5400	7500	über 8000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Moeriah bei 100° entwässert. 0.5 Kalkteig.	—	—	—	—	—	—	—	Beginn	300	425	455	525	1200	1250	1600	1800	2050	2400	3100	3500	6600	über 8000
1 Moeriah bei 230°/260° entwässert. 0.5 Kalkteig.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Beginn	350	450	500	600	750	1000	1300	2000	4000	über 8000
1 Moeriah bei 600° entwässert. 0.5 Kalkteig.	—	—	—	—	—	Beginn	300	400	500	700	1100	1450	2000	4200	5000	5600	6200	über 8000	—	—	—	—
1 Moeriah bei 900° entwässert. 0.5 Kalkteig.	—	—	—	—	—	Beginn	400	450	650	750	1150	1700	2500	4300	5500	6100	über 8000	—	—	—	—	—
1 Andernacher Trass, lufttrokken Alles durch 4900 Maschensieb. 0.5 Kalkteig.	—	—	—	Beginn	450	550	1200	2100	3650	5800	7150	über 8000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Andernach. Trass, lufttrocken (Handelswaare). 0.5 Kalkteig.	—	—	—	Beginn	425	450	1100	2100	4800	6000	über 8000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Andern. Tr. bei 100° entwässert (Handelswaare). 0.5 Kalkteig.	—	—	—	—	Beginn	525	1550	2500	5000	7300	über 8000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Andern. Trass bei 240° 1270° entwässert (Handelswaare). 0.5 Kalkteig.	—	—	—	Beginn	450	600	1300	2000	4000	5500	7500	über 8000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Andernacher Trass bei 900° entwässert (Handelswaare). 0.5 Kalkteig.	—	—	—	—	—	—	Beginn	350	800	1050	1350	1700	2900	4200	5900	über 8000	—	—	—	—	—	—

(*Wordt vervolgd*).

PROVINCIALE STATEN.

Utrecht.

Een adres van het gemeentebestuur van Loosdrecht, waarin bezwaren werden geopperd tegen de opname der gemeente in een voorgesteld groot waterschap, beoosten de Vecht, werd voor kennisgeving aangenomen.

Goedgekeurd werd een voorstel om het aan de vereeniging de Ambachtsschool te Utrecht in 1898 tot wederopzegging verleend subsidie van f 4000 te verhoogen met f 1000.

Ged. Staten werden uitgenoodigd om het reglement op het rijden met automobielen op provinciale wegen te herzien.

Door de *Hollandsche Electrische Spoorwegmaatschappij* werd reeds vroeger, voor zooveel deze provincie aangaat, subsidie en vergunning verzocht voor den aanleg van een net van tramspoorwegen, bestaande uit 2 lijnen in de Haarlemmermeer en een lijn Amsterdam Alfen met zijtak naar Ouderkerk. Ingezetenen van Mijdrecht, Wilnis en Vinkeveen en Waverveen ondersteunden bedoeld adres terwijl Ged. Staten voorstelden aan die maatschappij voor aanleg van een lijn Nieuwersluis—Vinkeveen - Wilnis—Mijdrecht—Uithoorn en een lijn Uithoorn (Mijdrecht) — provinciale grens in de richting naar Alphen, een renteloos voorschot van f 200,000 te verleenen onder bepaalde voorwaarden.

De Staten verklaarden zich bereid om voor den aanleg van tram-(spoor)wegen in de provincie, aansluitende aan de ontworpen tram-(spoor)wegen in Noord- en Zuidholland aan de Holl. Electr. Spoorwegmij., in den vorm van renteloos voorschot krachtigen financieelen steun te verleenen, mits door gemeentebesturen en andere belanghebbenden in de provincie, bij voorkeur in den vorm van subsidie of renteloos voorschot, een belangrijk deel van de aanlegkosten wordt beschikbaar gesteld.

Ged. Staten werden uitgenoodigd daaromtrent nadere voorstellen intedienen, waarin o. m. zijn opgenomen de omschrijving der definitieve richting van de lijnen in deze en in de beide aangrenzende provinciën en de regeling van de terugbetaling van het door de provincie te verleenen renteloos voorschot.

Groningen.

Besloten is tot geleidelijken verkoop van 789 esscheboomen langs den provincialen kunstweg Appingedam—Noordbroek.

Ged. Staten werden gemachtigd op de provinciale wegen Groningen—Ellerhuizen en Bedum—Onderdendam—Middelstum—Kantens—Usquert—Uithuizen, in verband met den voorgenomen aanleg van een stoomtram Groningen (eindpunt buiten de voormalige Ebbingepoort)—Uithuizen (bij de haven in het Boterdiep), de boomen, waar noodig of wenschelijk, te doen opruimen.

Het maakte bij Ged. Staten een punt van overweging uit, gunstig te beschikken op een aanvraag van de heeren J. van Noordenne, J. N. Kruizinga en G. de Groot, aannemers te Utrecht, Groningen en Alkmaar, om concessie voor aanleg en exploitatie van een stoomtram in genoemde richting. Zij achtten zich evenwel niet bevoegd, de concessie onder zekere voorwaarden te verleenen, zonder zich te hebben vergewist, dat bij de Staten geen bedenking bestaat tegen met die voorwaarden verband houdende opruiming van boomen op de wegvakken, waar de trambaan zal worden aangelegd.

Verder werden Ged. Staten gemachtigd, tot ten hoogste f 60.000 ter verbetering van de zeeweringen tusschen Oterdum en Fiemel die werken uit te voeren, welke hun bij nader onderzoek blijken het meest noodig en wenschelijk te zijn.

Aan Nieuwe-Pekela en Onstwedde werd 50 pCt. verleend in de kosten van aanleg van een kunstweg langs den Beumee's weg, niet te boven gaande f 20,878.85½.

Het provinciaal subsidie aan de Vereeniging van industrieelen en werkbazen ter bevordering van ambachtsonderwijs te Groningen, ten behoeve van de ambachtsschool, werd verhoogd met f 500 en gebracht op f 4478.

Drenthe.

Aan Odoorn en Borger is voor verharding van den weg langs Buinen en Exloërveen tot Exloo, een subsidie van 40 pCt. verleend. De weg zal tevens met boomen beplant worden.

Aan Anloo is een subsidie verleend voor den kinkerweg van Anderen naar den provincialen weg.

Ingewilligd werd het verzoek van den Oranjebond van Orde te Utrecht om een subsidie van f 50 per H.A. voor ontginning der door den bond aangekochte zandverstuiving het Westerzand onder Uffelte, groot 79.69.72 H.A.

Aan de Vereeniging ter bevordering van het Ambachtsonderwijs in Drenthe is voor 1902, 1903 en 1904 een subsidie toegekend van 35 pCt. der kosten van opleiding tot ten hoogste f 21 per jaar voor iederen leerling, tot een maximum van 72 leerlingen.

Voorts is besloten om de rente der nog uit te geven seriën der geldleening van f 317.000 voor de deelneming in de Noordooster Locaalspoorweg-maatschappij van 3½ tot 4 pCt. te verhoogen.

STATISTIEKE MEDEDEELINGEN.

Opbrengst en vervoer van Spoor- en Tramwegen.

OCTOBER 1901.

Namen der Maatschappijen.	Aantal K.M. in exploitatie.	Personenvervoer.		Goederenvervoer.		Opbrengst diversen.	Totale opbrengst.		Per dagkilom.	
		Aantal.	Opbrengst.	Tonnen.	Opbrengst.		1901.	1900.	1901.	1900.
Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorw. . . .	—	631205	f 846,506.30	—	f 1,168,757.53	f 70,748.84	f **2,086,012.67**	f 2,057,258.63	f —	f —
Holl. IJzeren Spoorwegmaatschappij	—	801694	722,514.15	—	680,589.86	30,220.10	**1,433,324.11**	1,419,945.74	—	—
Noordbr.-Duitsche Spoorwegmaatschappij . .	93	28106	27,744.47	—	37,206.03	2,850.54 [5]	**67,801.04** [5]	66,744.61	—	—
Noord-Friesche Locaalspoorwegmij.	41	21849	9,341.32 [5]	—	1,152.88	14.64 [5]	**10,508.85**	—	**8.40** [5]	—
Nederlandsch-Indische Spoorwegmaatschappij.										
lijn *Samarang—Vorstenlanden—Willem I* .	205	88200	42,100.—	51100	231,500.—	14,400.—	**288,000.—**	316,530.—	**45.32**	49.81
„ *Batavia—Buitenzorg*	56	91100	33,300.—	11900	46,200.—	3,500.—	**83,000.—**	76,093.—	**47.81**	43.83
stoomtramweg *Djocja—Brossot*.	24	21000	2,400.—	4600	7,600.—	200.—	**10,200.—**	12,635.—	**13.71**	16.98
„ *Djocja—Magelang*	47	38100	7,500.—	3000	10,800.—	300.—	**18,600.—**	15,434.—	**12.77**	10.59
„ *Goendih—Soerabaja* (in aanleg)	107(1)	73400	9,300.—	4100	5,800.—	100.—	**15,200.—**	13,863.—	**4.58**	4.96
Deli-Spoorweg-maatschappij	102	—	—	—	—	—	**111,000.—**	111,249.—	**35.10**	35.17
Arnhemsche Tramweg-mij.	12	80887	6,454.82	—	—	—	**6,454.82**	6,203.03	—	—
Stoomtramweg-mij. 's Bosch—Helmond . . .	73.342	—	8,939.50 [5]	—	3,425.07 [5]	272.—	**12,636.58**	12,047.81	—	—
Stoomtramweg-mij. Breskens—Maldeghem . .	34.1	12547	2,655.98	—	7,671.31 [5]	1,248.30 [5]	**11,575.60**	10,865.75 [5]	**10.95**	10.27
Dedemsvaartsche Stoomtramweg-maatschappij.	71.09	20215	6,420.38 [5]	—	4,659.65 [5]	813.11	**11,893.15**	10,917.50 [5]	—	—
Eerste Groninger Tramweg-maatschappij . .	49	—	—	—	—	—	**6,459.21** [5]	6,735.31	—	—
Eerste Nederl. Electrische Tram-mij	16.2	110835	9,080.50	—	173.—	—	**9,253.50**	8,194.63 [5]	**18.42**	16.31
Geldersch-Overijselsche Stoomtramweg-mij. .	32.8	6284	1,227.62 [5]	—	2,833.54	187.16	**4,248.32** [5]	4,317.46 [5]	**4.16**	4.24 [5]
Geldersche Stoomtramweg-maatschappij. . .	34	25045	—	—	—	—	**8,835.58**	9,224.05	—	—
Gemeentetram te Amsterdam	32.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gendringsche Tramweg-maatschappij. . . .	7.2	4126	—	—	—	—	**1,685.01** [5]	1,539.89	**7.55**	6.90
Ginnekensche Tramweg-maatschappij . . .	4	45046	2,584.95	—	32.80	216.17	**2,833.92**	2,857.55	**22.85**	23.04
Gooische Stoomtramweg-maatschappij . . .	37.4	—	—	—	—	—	**8,594.48**	7,386.91	—	—
's-Gravelandsche tramwegmaatschappij . . .	6	6093	853.82 [5]	—	28.90	90.40	**973.12** [5]	989.07 [5]	—	—
Haagsche Tramweg-maatschappij	31.8	668016	47,771.90	—	—	1,959.91	**49,731.81**	47,327.89 [5]	**50.44** [5]	48.01
Tramwegmaatschappij „de Meijerij"	55	17897	3,275.13	—	2,535.91 [5]	331.01 [5]	**6,142.06**	6,231.66 [5]	**3.60**	3.65 [5]
Nederlandsche Tramweg-maatschappij . . .	164(2)	109362	24,064.01	—	8,865.28	2,018.34	**34,947.63**	31,302.80	**6.87**	6.82
N.-Holl. Tramweg-mij. Amsterdam—Sloterdijk.	2.5	7278	641.75	—	3.25	32.08	**676.78**	660.21	**8.73**	8.52
Tweede Noord-Holl. Tramweg-maatschappij .	57	—	16,055.63	—	3,649.62	1,157.—	**20,862.25**	20,733.47	**11.81**	11.73
N.-Z.-Holl. Stoomtramw.-mij. Haarlem—Leiden	28	—	7,539.99	—	1,795.21	437.64	**9,772.84**	10,179.18 [5]	—	—
Nijmeegsche Tramweg-maatschappij	17.8	—	2,885.03	—	284.79	758.23	**3,928.03**	3,146.67	**7.12**	5.70
Stoomtramw.mij. Oldambt—Pekela.	29	—	—	—	—	—	**6,582.07**	6,597.62	—	—
Stoomtr.-mij. St. Oedenrode—'s-Hertogenbosch.	28.7	14424	2,323.47 [5]	—	677.68	4.97	**3,006.12** [5]	2,575.17 [5]	**3.38**	2.89
Rotterdamsche Tramweg-maatschappij . . .	137.36	942827	68,306.63 [5]	—	13,476.50 [5]	24,796.80 [5]	**106,579.94** [5]	93,451.90	—	—
Schielandsche Tramwegmaatschappij	4.433	19541	1,844.20	—	—	14.15	**1,858.35**	1,239.69	—	—
Utrechtsche Tramweg-maatschappij	6.835	77322	6,678.41	—	—	300.80 [5]	**6,978.41** [5]	6,674.18	**32.93**	32.61
Westlandsche Stoomtramweg-maatschappij. .	19	43912	7,694.45	832	864.93 [5]	957.—	**9,516.38** [5]	9,642.38 [5]	**16.15** [5]	16.43
Zuider Stoomtramweg-maatschappij	25	—	4,856.77 [5]	—	2,454.00 [5]	125.—	**7,435.78**	5,835.54 [5]	**9.59**	7.53
Babat Djombang Stoomtramwegmaatschappij .	42.315(3)	—	6,400.—	—	4,335.—	—	**10,735.—**	6,561.—	**8.18**	6.55
Batavia Electrische Trammaatschappij . . .	13.775	225000	12,100.—	—	—	—	**12,100.—**	11,300.—	—	—
Modjokerto Stoomtramweg-maatschappij . .	79.807	—	5,460.—	—	5,668.—	—	**11,128.—**	11,565.—	**4.50**	4.67
Ned.-Ind. Tramweg-maatschappij	12.4	—	—	—	—	—	**25,200.—**	26,000.—	—	—
Semarang—Cheribon Stoomtramweg-mij. . .	270	—	—	—	—	—	**72,200.—**	75,900.—	**8.65**	9.05
Samar.—Joana Stoomtramweg-maatschappij .	319 (4)	—	—	—	—	—	**95,200.—**	89,400.—	**9.65**	9.25
Serajoedal Stoomtramweg-maatschappij . . .	91	—	—	—	—	—	**13,200.—**	34,400.—	**4.70**	12.20
Oost-Java Stoomtramweg-maatschappij .										
lijn *Modjokerto—Ngoro*	41	—	—	—	—	—	**16,700.—**	16,200.—	**13.15**	12.75
„ *Soerabaija—Krian*.	39	—	—	—	—	—	**17,200.—**	19,200.—	**14.25**	15.90

Nagekomen.

AUGUSTUS.

Rijnlandsche Stoomtramwegmaatschappij . .	9	61610	9,188.39	—	1,004.68	—	**10,193.07**	9,718.03	—	—
Zuid Nederl. Stoomtramwegmaatschappij . .	77	61941	10,726.99 [5]	—	2,062.78 [5]	754.52	**13,544.30**	13,555.75	**5.67**	5.67

SEPTEMBER.

Utrechtsche Trammaatschappij	6.835	92772	7,993.88 [5]	—	—	199.67 [5]	**8,193.56**	7,015.13	**39.95** [5]	35.47 [5]

(1) In 1900 in expl. 90 K.M. (2) In 1900 in expl. 149 K.M. (3) In 1900 in expl. 32.33 K.M.; (4) In 1900 in expl. 312 K.M.
(5) „ „ „ „ „ (6) „ „ „ „ „ (7) „ „ „ „ „

UIT ONS PARLEMENT.

STAATSBEGROOTING VOOR 1902.

(*Vervolg van blz. 807*).

Opleiding van electrotechnische werklieden.

De Regeering erkent de wenschelijkheid van betere opleiding der aanstaande werklieden op electrotechnisch gebied. Hetgeen in deze richting wordt gedaan mag echter niet gering worden geschat. Het onderwijs aan de afdeeling van het genootschap Mathesis Scientiarum Genetrix te Leiden, waarvoor het Rijk jaarlijks f 2400 bijdraagt, draagt uitstekende vruchten; de leerlingen komen uit alle streken des lands. Bovendien wordt aan enkele ambachtsscholen in dit vak onderwijs gegeven en zal dat in de toekomst meer algemeen kunnen worden. Mocht echter bovendien de behoefte worden gevoeld, om behalve te Leiden, ook elders afzonderlijke cursussen voor electrotechniek in het leven te roepen, zoo zal, wanneer een aanvrage daartoe inkomt, nader worden overwogen, of een subsidie uit 's Rijks kas hiervoor beschikbaar kan worden gesteld. Intusschen mag niet worden voorbijgezien. dat het inrichten van zoodanigen cursus elders waar laboratorium, leermiddelen en leerkrachten niet, zoo als te Leiden, voorhanden zijn en daarover dus niet op betrekkelijk weinig kostbare wijze kan worden beschikt, veel bezwaar ontmoet.

Arbeid.

Het ligt in de bedoeling, dat in den loop van 1902 nog een 3-tal opzichters worde benoemd. Nader wordt overwogen om hierbij ook vrouwelijke personen aan te stellen.

Bij elke benoeming van een opzichter moet gezocht worden naar den geschiksten persoon, die zich voor de betrekking beschikbaar stelt, onverschillig of deze al of niet tot de kringen van de arbeiders behoort. Opgemerkt wordt, dat met het oog op de eischen van bekwaamheid op technisch gebied, die aan een opzichter behooren te

worden gesteld, zich wel geen groot aantal personen uit de kringen der arbeiders voor het vervullen der betrekking zal aanmelden. De thans aangestelde opzichter was vroeger o.a. werkzaam op machinefabrieken, daarna als machinist, en later als opzichter over de werktuigen, tevens als teekenaar aan de fabrieken voor gas en electriciteit der gemeente Rotterdam.

WATERSTAATSBEGROOTING VOOR 1902.

(*Vervolg van no. 41, blz. 675.*)

Aan de schriftelijke behandeling der Tweede Kamer van Hoofdstuk IX der Staatsbegrooting ontleenen wij het volgende:

Het is wenschelijk voor de behandeling van verschillende zaken betreffende het mijnwezen, ook in verband met de voorbereiding van de invoering van den Staatsmijndienst, aan de afdeeling handel en nijverheid van het departement van Waterstaat, over een mijningenieur te kunnen beschikken.

Voorloopig wordt aan die aanstelling een tijdelijk karakter gegeven.

Op eventueele aanvragen om concessie tot partieele indijkingen der Zuiderzee, kan nu reeds niet beslist worden.

Over het gebruik van baksteen wordt opgemerkt, dat waar meer dan middelmatige eischen voor sterkte, duurzaamheid en netheid van het metselwerk te stellen zijn, het gebruik van Nederlandsche steen de voorkeur verdient boven buitenlandsch fabrikaat.

Het voorbereidend onderzoek van den waterweg van Dordrecht naar zee, zal geregeld worden verricht, zoodra de gelden voor 1902 beschikbaar zijn.

Bij de regeling, die het gevolg moet zijn van het bepaalde in de laatste zinsnede van art. 5 der wet van 10 November 1900 (*St.* 176), houdende algemeene regels omtrent het waterstaatsbestuur, zal de wenschelijkheid eener sneller promotie, ook voor de hoogere waterstaatsambtenaren, overwogen worden.

Er bestaat vooralsnog geen aanleiding om het maximum der bezoldiging van de ambtenaren van den algemeenen dienst van den waterstaat, belast met de vervaardiging van rivier- en waterstaatskaart, te verhoogen, reeds alleen daarom niet, omdat het meerendeel der ambtenaren dat maximum nog niet heeft bereikt.

Wel wordt het billijk geacht deze ambtenaren het maximum der bezoldiging sneller te doen bereiken dan de andere aan dezen dienst verbonden ambtenaren. Een regeling dienaangaande zal in overweging worden genomen.

Een breedte van ± 100 M. is voor de doorgaande vaargeul in de Waal wenschelijk, wegens de zeer drukke scheepvaart en de groote lengte der sleeptreinen, met steeds in lengte toenemende groote Rijnaken.

Omtrent de bevaarbaarmaking van de Maas in Limburg wordt een onderzoek ingesteld.

De reden, waarom de toestand van het Zwolsche Diep te wenschen overlaat is, dat de belangen van scheepvaart en afwatering, bij dat Diep betrokken, met elkander in strijd zijn.

De scheepvaartbelangen worden gebaat met 2 boven water liggende leidammen op onderlingen grooten afstand, zoodat het laveeren bij ongunstigen wind mogelijk is. De afwateringsbelangen worden daarentegen gebaat met een lagen Noorderleidam, waarover, bij hoogen waterstand op het Zwolsche Diep, het water kan afstroomen en bovendien met den tegenwoordigen kleinen afstand tusschen de leidammen, waardoor de stroomschuring sterker is en de aanslibbing en verondieping van de uitwateringsgeul — die het Zwolsche Diep dan feitelijk is — belet en tegengaat.

Het voornemen bestaat niet om maatregelen te beramen tot verruiming van het vaarwater in het Zwolsche Diep, dat met de thans geregeld aangewende middelen in een toestand wordt gehouden, welke aan redelijke eischen der scheepvaart voldoet. Groote uitgaven worden voor verruiming van het vaarwater niet gerechtvaardigd geacht.

Ten aanzien van den aanleg van een haven te Oosterend op Texel wordt medegedeeld, dat zoolang Noordholland niet bereid is krachtiger steun te geven, dan in 1899 toegezegd, er voor de Regeering bezwaarlijk aanleiding wordt gevonden tot verbetering van de haven mede te werken.

De uitbaggering van de visschershaven te Scheveningen zal aanvankelijk geschieden tot 2.50 M. — A.P., om haar afwisselend tusschen 2 en 2.50 M. — A.P. te houden. De aanvankelijk diepte van 2.50 M. — A.P. wordt aan de havengeul gegeven ter bezuiniging van onderhoudskosten, aangezien, bleef die overdiepte bij den aanleg achterwege, al zeer spoedig uitgaven zouden worden gevorderd om de vereischte diepte te onderhouden.

Voor verbetering der haven te Harlingen zijn plannen opgemaakt door de hoofdingenieurs van Rijks- en provincialen waterstaat. Die plannen maken thans nog een punt van onderzoek uit.

Ten behoeve van het ontwerp van den kaaimuur langs die haven, welke kaaimuur geschikt moet zijn om daar langs een diepte van 11 M. — N.A.P. te verkrijgen en waarvan de fundeering tegen paalworm bestand moet zijn, werd een proef genomen met een gemetselden put als fundeering voor een kadelengte van 9 M. Na het slagen van deze proef zijn de bestedingstukken voor het maken van den kaaimuur voltooid, zoodat binnenkort tot de besteding van het werk wordt overgegaan.

Van Dollardslib wordt nog weinig gebruik gemaakt; het gebruik verminderde zelfs, daar vervoerd zijn in 1900, 117 en in 1901, 31 wagens slib. Elke wagen heeft een inhoud van 7 M³.

Opslagplaatsen voor slib zullen nog worden gemaakt tusschen Vries-Zuidlaren en Assen, te Hooghalen, Beilen, Wijster en aan het Oranjekanaal.

Voor vervoer van zeeslib uit Delfzijl werd door de Mij. tot Expl. van S. S. een tarief ingevoerd, zóó laag als wel nergens gevonden wordt; men betaalt b.v. voor een waggon van 10.000 K.G. naar Beilen (afstand 82 K.M.) f 4.10, terwijl de prijs volgens het gewone tarief f 19 bedraagt.

De verruiming van het Apeldoornsch kanaal tusschen Hattem en Apeldoorn kan, wegens de groote uitgaven, die voor meer dringend noodige werkzaamheden worden gevorderd, vooralsnog niet nader in overweging worden genomen.

Onderhandelingen met Zuidholland over een geldelijke bijdrage der provincie ten behoeve van den aanleg van een nieuwe hooge beweegbare brug over de Gouwe bij Gouda, leidden tot het door Provinciale Staten in de zomervergadering van dit jaar genomen besluit, om in de kosten van dit werk f 362,000 bij te dragen.

Van de overblijvende kosten verklaarde de Mij. tot Expl. van S.S. zich aanvankelijk bereid f 200,000 voor haar rekening te nemen.

Omtrent de hoogte van de nieuwe brug aan de Hem wordt medegedeeld, dat door den vorigen Minister van Waterstaat het denkbeeld is overwogen, om die brug met een spoorstaafshoogte van 12 M. + N.A.P. te doen aanleggen, in plaats van op 8 M. + N.A.P. zooals was aangenomen in het ontwerp, dat tot grondslag strekte voor de wet van 24 Juli 1899 (*Stbl.* 195). Uit een ingesteld onderzoek is echter gebleken, dat de kosten van deze verhooging, met inbegrip van een door de exploiteerende spoorwegmaatschappij ingediende vordering, wegens de meerdere tractiekosten, die daarvan het gevolg zouden zijn, ± f 1,500,000 zouden bedragen, met welk bedrag — wil men zich voor teleurstelling vrijwaren — de raming van het geheele werk, ad $7\frac{1}{2}$ millioen, zou behooren te worden verhoogd, zoodat dit dan een uitgaaf van f 9,000,000 zou vorderen.

De Minister achtte zich niet gerechtigd deze meerdere uitgave geheel voor Rijksrekening te nemen en heeft mitsdien aan Amsterdam, dat de voornaamste belanghebbende bij de verbetering van het Noordzeekanaal is, medegedeeld, dat hij dan alleen de bedoelde verhooging zou bevorderen, indien Amsterdam de helft der meerdere kosten voor zijn rekening neemt.

De gemeente heeft verklaard hierop niet te kunnen ingaan.

Na hernieuwde overweging is geen vrijheid gevonden af te wijken van de hoogte van 8 M. + N.A.P.

Ziektegevallen hebben zich bij de pneumatische fundeering der brug te Velsen slechts in zoover voorgedaan, dat 2 der opzichters en de meeste werklieden, die onder hoogen druk arbeidden, gedurende 1 tot 5 dagen aan neuralgische pijnen in armen of beenen leden, terwijl aan één der werklieden wegens tijdelijke onvoldoende hartwerking door den geneesheer ontraden is onder hoogen druk te werken.

Openbaarmaking van het door de commissie, belast met het onderzoek van: *a.* wat bij invoering van Staatsexploitatie op wetgevend en administratief gebied behoort te geschieden en op welken voet het bestuur over de Staatsspoorwegen eventueel is in te richten, en *b.* welke bezwaren tegen de overeenkomsten van 1890 blijkens de verkregen ondervinding bestaan en welke wijzigingen in deze overeenkomsten gebracht kunnen worden om die bezwaren weg te nemen of althans belangrijk te verminderen, omtrent het eerste deel van haar taak uitgebracht verslag, kan niet geschieden.

Het komt den minister voor, dat bij een spoorwegverbinding Delft—Zoetermeer, geen groot belang betrokken kan zijn. Een aanvrage om concessie, om tot den aanleg van zoodanige verbinding te geraken, is niet ingekomen.

Een ontwerp is den Minister ter goedkeuring aangeboden voor het deel van den locaalspoorweg Rotterdam—'s Gravenhage van de Zuidhollandsche Electrische Spoorwegmij., dat van de vroeger vastgestelde richting in zoover afwijkt, dat de spoorweg te 's-Gravenhage niet in het Staatsspoorwegstation, doch in dat van de Holl. Sp.-Mij. inloopt.

Dit plan, dat tevens belangrijke wijzigingen aan den spoorweg Amsterdam—Rotterdam in de nabijheid van 's-Gravenhage beoogt, is in onderzoek.

De wenschelijkheid om althans op een deel van de lijn Venlo—Maastricht dubbel spoor aan te leggen wordt erkend. Een onderzoek op welk deel daarmede een aanvang is te maken, wordt door den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten ingesteld.

Het ontwerp voor het stationsemplacement te Rosendaal is gereed, terwijl het plan voor het gebouw in onderzoek is bij den Raad.

Uitbreiding van het station te Assen zal plaats vinden bij gelegenheid van de aansluiting aan den Noordoosterlocaalspoorweg.

Ten aanzien van automatische koppeling van spoorwegwagens wordt opgemerkt, dat die in de Ver. Staten van Noord-Amerika reeds sinds geruimen tijd genoegzaam algemeen is toegepast en dat in de laatste jaren, de voor den overgang der wagens op de verschillende spoorwegen zoo onmisbare eenheid van vorm der koppeling, aldaar is verkregen.

In Duitschland is het onderzoek nog niet afgeloopen van de vraag hoe, zonder buitensporige kosten, genoemd stelsel op het zooveel korter en lichter materiaal der Europeesche spoorwegen, dat van buffers en centraaltrekwerk is voorzien, kan worden toegepast, zoodanig, dat de wagens ook op spoorwegen, waar het nieuwe stelsel nog geen ingang heeft gevonden, op de thans gebruikelijke wijze,

zonder grooter gevaar voor het personeel, kunnen worden gebruikt. Met dat doel zijn door eenige spoorwegdirectiën, leden van het Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, een aantal wagens volgens verschillende stelsels ingericht en worden daarmede in bijzondere treinen proeven genomen.

Wat daarvan de uitslag zal zijn, kan niet worden voorzien. Immers is voor algemeene invoering van een nieuw stelsel van koppelen, wegens het internationaal karakter van het vervoer, bovenal noodig, dat eenheid van inzicht omtrent de inrichting bij de verschillende toongevende directiën van het aaneengesloten Europeesche spoorwegnet worde verkregen. Daarbij valt op te merken, dat, tenminste voor alsnog, de Fransche spoorwegbesturen de inderdaad kostbare wijziging onnoodig achten.

In het gunstigst geval zal het nog jaren duren, voordat van algemeene invoering van de automatische koppeling in Duitschland en, als gevolg daarvan, ook op de Nederlandsche hoofdspoorwegen, sprake kan zijn.

Omtrent den stand der werkzaamheden voor den aanleg van den Noordoosterlocaalspoorweg wordt het volgende medegedeeld:

De richting is thans vastgesteld voor de deelen Zwolle—Coevorden, Mariënberg—Almelo en Assen—Stadskanaal. Voor de deelen Coevorden—Emmen en Stadskanaal—Zuidbroek zijn voorstellen tot vaststelling van de richting in behandeling.

De wet, verklarende het algemeen nut der onteigening is tot stand gekomen voor het deel Zwolle—Mariënberg; een wetsontwerp van dezelfde strekking voor het deel Almelo—Mariënberg—Coevorden is ingediend (zie No. 47, blz. 772). De onteigeningsbescheiden voor het deel Assen—Stadskanaal zijn in onderzoek.

Op het deel Zwolle—Coevorden is de aanleg van de grootere kunstwerken reeds in uitvoering; deze werken zijn zoover gevorderd, dat de aanleg van de baan daardoor geen oponthoud zal ondervinden. Op den Staatsspoorweg tusschen Zwolle en het aansluitingspunt nabij Herfte, werd ten behoeve van den Noordoosterlocaalspoorweg een tweede spoor gelegd; voorts werden een haven met aanlegplaats aan de Nieuwe Wetering en een stapelplaats van bovenbouwmaterialen te Herfte gemaakt.

Eerstdaags worden aanbesteed het wijzigen en inrichten voor dubbel spoor van de brug over de Nieuwe Wetering en het maken van een opslagplaats voor bovenbouwmaterialen met spoorverbinding te Assen. Het bestek voor het maken van de grond- en kunstwerken van het deel Zwolle—Mariënberg is in onderzoek.

Met de levering van spoorstaven, dwarsliggers en verdere bovenbouwmaterialen is begonnen.

Omtrent het medegebruik van verschillende stations der Staatsspoorwegen werden reeds overeenkomsten gesloten en goedgekeurd.

De aanleg van ondergrondsche telephoongeleidingen over groote afstanden ontmoet bezwaren van electrotechnischen aard. Het onderzoek naar een voor dit doel geschikt type van kabel, dat tevens geen te hooge uitgaven voor de vervaardiging vordert, wordt voortgezet. Eerst nadat dit vraagstuk een bevredigende oplossing heeft gevonden, kan omtrent de toepassing van kabels op uitgebreide schaal beslist worden. Wettelijke regeling voor aanleg van sterkstroomgeleidingen is gewenscht. Ter bescherming van de geleidingen voor telegraphie en telephonie zal het ontwerp van wet tot regeling van de telegraphie en telephonie, dat zeer spoedig het Departement van Waterstaat zal verlaten, een bepaling bevatten.

Bij nota van wijziging wordt een verhooging voorgedragen van f 40.000 voor den bouw van een nieuw post- en telegraafkantoor te Enschedé. Het aldaar bestaande kantoor is onvoldoende en heeft sedert geruimen tijd aanleiding gegeven tot klachten. Na het opmaken van de begrooting is het gelukt een perceel naast het bestaande gebouw in eigendom te verkrijgen, zoodat thans in den gebrekkigen toestand kan worden voorzien.

* * *

Door de Eerste Kamer werd in hare vergadering van 5 December zonder hoofdelijke stemming o. a. aangenomen de volgende wetsontwerpen (zie No. 48, blz. 790):

1. tot verhooging en aanvulling van hoofdstuk IX, dienstjaar 1900.
2. tot verklaring van het algemeen nut der onteigening voor:

a. een spoorweg van station Kwadijk—Edam over Edam naar Volendam:

b. een spoorweghaven met bijbehoorende werken te Hellevoetsluis, ten behoeve van een stoomveerverbinding Hellevoetluis—Middelharnis en een spoorweg Hellevoetsluis—Rotterdam;

c. uitbreiding van het station Naarden—Bussum.

Ter zake van het laatste was een adres ingekomen van de bouwmaatschappij »Nieuw Bussum« tot verwerping van het wetsontwerp, aangezien haar hotel door de voorgestelde wijze van uitbreiding in westelijke richting, met ondergang bedreigd wordt.

Een uitbreiding naar een andere zijde is echter niet wenschelijk, met het oog op de aanwezigheid van bloeiende kweekerijen en villa's en op technische bezwaren.

INGEZONDEN STUKKEN.

Plaatsing van Nederlandsche technici in het buitenland.

Geachte Redactie.

Voor een paar dagen ontving ik de notulen van de vergadering der Vereeniging van Delftsche Ingenieurs van 13 Juli j.l. en naar aanleiding daarvan verzoek ik u me een klein plaatsje voor het volgende af te willen staan.

Ware het mij gegeven geweest in die vergadering tegenwoordig te zijn, ik zou daar dan gezegd hebben, wat ik u nu schrijf.

Toen in 1900 de heer VAN VOORST VADER zijn voorstel deed tot benoeming eener Commissie tot plaatsing van technici in het buitenland, juichte ik dat idee zeer toe. Het kwam me voor noodig en nuttig te zijn, iets te doen tot plaatsing der technici, die onze Polytechnische School in steeds grooter, in te groot aantal voor de Nederlandsche behoefte, levert. Eenmaal staande voor het feit, dat te veel technici gevormd worden voor de behoeften van ons land, staan twee wegen open om verbetering aan te brengen.

De eerste weg is ouders, voogden en de jonge lui zelf waarschuwen en wijzen op het gevaar, dat geloopen wordt, door zich te wijden aan de technische studie en op deze wijze den te grooten toevoer af te snijden. Klaarblijkelijk is een tweede weg, plaatsing te zoeken voor hen, die in Holland geen plaats vinden. Dit laatste zal een tijdelijke bemoeiing kunnen en moeten zijn. Want men zal zeker het noodige moeten doen, om de overproductie te verminderen en te doen ophouden, daar het voor de hand ligt, dat wij op den duur geen groot aantal technici voor het buitenland zullen wenschen voort te brengen.

Of het wenschelijk is de waarschuwing tegen de studie van een te groot aantal aan de Polytechnische School hardop te doen hooren, kan ik nu van hieruit niet beoordeelen; in elk geval zal de ondervinding van hen die studeerden en van hen die lieten studeeren met het gevolg, dat geen betrekking in overeenstemming met de studie gevonden werd, of slechts na erg lang zoeken, er toe bijdragen anderen te doen nadenken, alvorens de technische studie zoo maar klakkeloos te gaan beginnen en er zal dus wel een tijd van verslapping volgen.

Toch kunnen dan nog velen als slachtoffers vallen van de »trek« naar Delft, want men weet het, reeds jaren vóór men daarheen gaat, heeft men reeds beslist, dat het zóo zijn zal, en voor hen, die de H. B. scholen bezoeken met de bedoeling aan de Polytechnische School aan te landen, is het moeilijk een anderen passenden loopbaan te vinden.

De Commissie tot plaatsing, zal dus nog lang, zelfs in het gunstigste geval, werk genoeg vinden en juist daarom vind ik het jammer, dat in de vergadering van 13 Juli, niemand opkwam tegen de strekking van den brief van 28 Mei 1901, van onzen Berlijnschen Gezant. Het werk der Commissie moet haar zoo gemakkelijk en zoo productief mogelijk gemaakt worden. Onnoodige complicaties moeten vermeden worden.

Dezen brief geschreven na eene mededeeling van den Nederlandschen Consul in Düsseldorf, waardeer ik ten zeerste als uiting van belangstelling van zóo hooggeplaatste zijde, doch ik kan niet nalaten te zeggen, dat m.i. eene verkeerde opvatting van hetgeen ons te doen staat er uit spreekt.

Wat toch is het geval?

We zoeken een debouché voor de technici die we, laat ons hopen tijdelijk, te veel hebben en dienen ons vóor alles rekenschap te geven van de wijze hoe we dat doen moeten. Bij eenig nadenken komen we dan dadelijk tot de conclusie, dat we dáar moeten zoeken, waar men behoefte aan hen kan hebben en dan springt het in het oog, dunkt me, dat we vooral niet beginnen moeten met plaatsing te zoeken bij onze naburen op het continent van Europa. Al deze rijken, groot en klein, in onze omgeving, zijn in dezelfde omstandigheden als wij. Zij zijn wat goede technische hulp betreft, overvoerd.

Ook zij wenschen zich veeleer te ontlasten, dan nieuwe werkkrachten te zien aanrukken, die de markt voor hun eigen lui nog meer bederven. Ik spreek hier hoofdzakelijk over de plaatsing van knappe, handige, veelbelovende, jonge technici en niet over hen, die ouder zijnde om de een of andere reden een gewenschte werkkracht kunnen zijn.

Deze vallen niet in de termen van ons betoog, omdat ze iets persoonlijks aanbieden, waarvoor ze de hulp van de Commissie niet of weinig behoeven. Zij worden veeleer aangezocht uit ons land te gaan, omdat men hun persoon min of meer reeds kent.

Bij onze naaste buren (1) worden goede uitstekende technici voortgebracht, die wat onderlegging betreft, het wel niet voor de onzen zullen behoeven af te leggen; speciaal in Duitschland (ik noem dit land met het oog op de aanleidende oorzaak van mijn schrijven, den brief van den heer VAN TETS VAN GOUDRIAAN) is het onderwijs uitstekend en nu zou, dunkt me, het eenig gevolg van een stelselmatigen invoer van Nederlandsche technici in Duitschland te beproeven, zijn, eene overstrooming van ons land door jeugdige Duitsche collega's.

(1) Op het vasteland van Europa altijd, Engeland geeft geen technische opleiding, die de vergelijking kan doorstaan.

En het behoeft wel geen betoog, dat dit land slechts een zeer klein deel van zijn productie van technici ons behoeft toe te sturen om onze geheele markt te bezetten. Ik weet wel, dat daarmede de plaatsen in Holland nog niet gauw door veel Duitschers zouden ingenomen zijn, want onze landgenooten zullen de voorkeur blijven geven aan Nederlandsche werkkrachten, doch het gevaar bestaat en hier geldt ook: behandel een ander gelijk ge zelf wenscht behandeld te worden.

We zouden met een stelselmatige uitzending naar Duitschland b.v. in geval van représaille, alleen kunnen verliezen, want de jonge Duitscher werkt minstens evenveel en ook even goed als de jeugdige Nederlander en stelt zich met vrij wat minder loon tevreden, omdat hij in den regel veel eenvoudiger is opgevoed. Van onze andere buren, waartoe ik Belgen, Franschen en Zwitsers reken, zou hetzelfde gezegd kunnen worden.

Met al de sympathie, die ik heb voor het streven van de Vereeniging van Delftsche Ingenieurs in dezen zin, meen ik te moeten waarschuwen tegen een werken in deze richting.

Men kan inlichtingen geven in die landen als die gevraagd worden, wat dan altijd wel zal zijn m.i. omtrent reeds eenigszins bekende lieden, doch moet zich onthouden van propaganda voor de plaatsing van jeugdige technische werkkrachten in die landen, die er geen behoefte aan hebben.

En zoo kom ik van zelf tot de landen waar de Hollandsche jongelui goed vooruit zouden kunnen komen. Waar ze meer zullen verdienen dan in het vaderland of in de genoemde Europeesche-toch reeds van technici overvoerde landen.

Men moet trachten débouchés te vinden dáár waar technici te weinig zijn of waar het gehalte niet deugt. Dat is loonend en behoeft geen vrees te geven, dat eene omgekeerde beweging uitgevoerd worde, die slechts verplaatsing in ons eigen nadeel meebrengt.

Er zijn tal van Rijken, groot en klein, waar onze lui nuttig kunnen zijn, waar ze bij voorkeur zouden worden geplaatst, ware het slechts om hun taalkennis, die in het algemeen beter is dan die van onze buren en die overal zeer wordt gewaardeerd.

Terloops vergunne men mij eene opmerking, die misschien der Commissie van nut kan zijn om beter het doel te bereiken. Het komt me voor geheel op haren weg te liggen, den in Delft studeerenden, aan te bevelen het aanleeren van Spaansch, Italiaansch of Portugeesch en ook de beginselen van eene Slavische taal. Een van deze drie latijnsche talen kennende, leert men de beide anderen spoedig, terwijl men alleen Fransch aangeleerd hebbende, veel moeilijkheden heeft een der drie zich eigen te maken, als men dat noodig heeft.

En als men de lieden in die landen plaatst, waar meer of minder behoefte bestaat aan hun hulp en arbeid, bezorgt men hen tegelijkertijd een *goede* toekomst, omdat ze al spoedig meereischend kunnen worden en in elk geval reeds dadelijk met een behoorlijk menschwaardige betaling geplaatst zullen worden.

Rio de Janeiro, 1901. C. W. SNELLEBRAND.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Maandelijksch Overzicht van het Weder,

medegedeeld door het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut.

NOVEMBER 1901.	In de afgeloopen maand.	In de overeenkomstige maanden sinds de oprichting van het Instituut.
Gemidd. barometerstand .	762.9 mM.	759.5 mM.
Hoogste » .	775.0 » den 25sten	781.9 » den 11den 1859.
Laagste » .	735.5 » » 14den	725.9 » „ 11den 1875.
Gemidd. temperatuur . .	5.°9 C.	5.2° C.
Hoogste » . .	12.°5 » den 1sten	17.°6 » den 2den 1852.
Laagste » . .	—5.°8 » » 24sten	—10.°6 » » 23sten 1858.
Gemidd. betrekk. vochtigh.	86 %	88.5 %
Hoeveelh. neerslag . . .	60.7 mM.	61.1 mM.
Aantal dagen met neerslag	21	19.0
» » » » van 0.5 mM. of meer .	13	13.9
Gemiddelde bewolking. .	6.2	6.3
Aantal bewolkte dagen . .	13	7.9
» heldere » . .	7	2.0

Het gebied van hooge drukking, dat zich de beide laatste dagen van October over Midden-Europa uitstrekte, hield ook de eerste dagen van November stand, zoodat bij O.-lijken wind het weder fraai en helder was. Het gebied was evenwel op 7 November langzamerhand zooveel in beteekenis afgenomen, dat een diepe depressie boven het N. van Scandinavië haar invloed kon doen gelden en het weder bij een matigen W.-lijken luchtstroom somber en regenachtig werd. Deze toestand duurde voort, doordat op 10 November een andere depressie zich over de Noordzee en Denemarken naar de Z.-lijke Oostzee verplaatste. Op den morgen van 12 November was een diepe depressie ten Z. van Ierland verschenen, die over Engeland en de Z.-lijke Noordzee naar de Oostzee trok. Zij veroorzaakte hier te lande op 12 en 13 November een krachtigen ZZW-lijken wind, gepaard met buiïg, somber weer.

In verband met een gebied van hooge drukking boven Groot-Brittannië was het op 16 en 17 November goed en helder weder, maar reeds den volgenden dag weder somber en begon de wind aan te wakkeren, zoodat op 19 en 20 November een zeer krachtigen WZW.-wind woei, tengevolge van de samenwerking van een diepe depressie ten W. van Noorwegen en een krachtig gebied van hooge drukking boven de golf van Biscaye. Niettegenstaande deze depressie was weggetrokken, was het op 21 November nog winderig en buiïg, daar zich weder een andere, nu ondiepe depressie, boven de Noordzee bevond. Deze moest spoedig plaats maken voor een gebied van hooge drukking, dat zich wel is waar over Midden-Europa uitbreidde, maar het weder bleef hier te lande bij een zwakken luchtstroom nevelig en regenachtig, zelfs nog, toen in verband met een diepe depressie boven de Z.-lijke Oostzee op 28 en 29 November een krachtige NNW. wind woei. Het gebied van hooge drukking verplaatste zich Z.-waarts naar de golf van Biscaye en de maand eindigde met schraal, buiïg weder.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
5 December	770.8	Z.	1	— 5.2	—
6 »	766.6	Z.Z.W.	1	— 1.6	—
7 »	763.4	Z.W.	5	+ 56.	1
8 »	753.9	Z.Z.W.	8	11.1	17
9 »	749.3	W.Z.W.	4	6.2	11
10 »	750.0	W.	4	3.6	4
11 »	747.6	W.N.W.	5	2.8	1

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
6 Dec.	37.61	10.51	8.12	8.49	8.84	41.77	9.87	6.18
7 »	37.61	10.47	8.08	8.46	8.81	41.69	9.79	6.17
8 »	37.62	10.47	8.09	8.50	8.81	41.69	9.69	6.13
9 »	37.76	10.60	8.15	8.55	8.91	42.53	9.87	6.30
10 »	38.76	11.12	8.57	8.86	9.26	43.42	11.51	6.68
11 »	38.79	12.02	9.62	9.68	10.15	43.70	12.51	8.16
12 »	39.56	12.12	9.78	9.85	10.30	43.51	12.93	8.84

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Polytechnische School te Karlsruhe..

Naar wij vernemen zijn voor dit semester aan de Polytechnische Hoogeschool te Karlsruhe ingeschreven 12 Nederlanders, waarvan 10 voor de electrotechnische afdeeling. Van deze zijn er 7 in het bezit van diploma C der Polytechnische School te Delft.

Scheepsbouwmaatschappij, voorh. J. J. Croles, te IJlst.

De *Ned. Staatscourant* van 13 Dec. vermeldt de statuten der Naaml. Vennootschap, Scheepsbouwmaatschappij, voorheen J. J. CROLES, gevestigd te IJlst.

Doel: de voortzetting en uitbreiding der scheepsbouwzaak, voorheen door den heer CROLES Sr. gedreven, reparatie, handel en verhuring van schepen en vaartuigen en vervaardiging en reparatie van verdere ijzerwerken. *Duur:* tot 31 Dec. 1930. *Kapitaal:* f 150,000, verdeeld in 150 aandeelen van f 1000. *Bestuur:* een directeur onder toezicht van ten minste 3 en ten hoogste 5 commissarissen. Voor de eerste maal treden op als commissarissen de heeren Mr. J. CROLES te Leeuwarden en V. H. S. CARSTENS, houthandelaar te IJlst, benevens de heeren P. GOEDKOOP Dz., directeur der naamlooze vennootschap «Werf Conrad» te Haarlem, W. J. G. POTT, directeur der stroocartonfabriek «Wilhelmina» te Oude Pekela, en C. F. STORK, machinefabrikant, te Hengelo, lid van de firma «Gebroeders Stork en Co.»; zoolang geen directeur door commissarissen ter benoeming is voorgedragen treedt als gedelegeerd commissaris op Mr. J. CROLES.

Stoomhoutzagerij „La Vitesse".

De *Ned. St. Courant* van 1 en 2 Dec. bevat de Statuten der Naaml. Vennootschap De Stoomhoutzagerij „La Vitesse", gevestigd te Goes".

Doel: de handel in hout, het zagen van hout, het fabriceeren van allerlei voorwerpen van hout en het in den handel brengen daarvan. *Duur:* tot 8 November 1931; *Kapitaal:* f 200,000 verdeeld in 800 aandeelen, groot f 250; *Bestuur:* een directeur onder toezicht van minstens 3 en hoogstens 7 commissarissen. Voor de eerste maal wordt tot Directeur benoemd S. VAN DER PEYL, fabrikant te Goes.

— Bij de internationale conferentie tot afschaffing der suikerpremiën die 16 December te Brussel bijeenkomt, zal de Nederlandsche regeering door dezelfde gedelegeerden als in 1898 worden vertegenwoordigd, te weten: jhr. mr. VON PESTEL, buitengewoon gezant en gevolmachtigd minister te Brussel; den heer G. ESCHAUZIER, te 's-Gravenhage; prof. D'AULNIS DE BOUROUILL, te Utrecht, en den heer A. VAN ROSSUM, directeur der suikerfabriek te Halfweg, te Haarlem. Nadere aanvulling dezer commissie is echter niet uitgesloten.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

Panama-kanaal.

In No. 44 maakten wij melding van een circulaire van het bestuur der „Compagnie Nouvelle du Canal de Panama" betreffende eventueele cessie aan het Gouvernement der Vereenigde Staten van Noord-Amerika van de concessie en de eigendommen der genoemde maatschappij.

Het is niet waarschijnlijk dat deze overdracht zal plaats hebben. Wij vernemen namelijk, dat de Amerikaansche Commissie, die benoemd werd om een onderzoek in te stellen naar de voor- en nadeelen verbonden aan den aanleg van het Panama- en het Nicaragua-kanaal, de voorkeur geeft aan het laatstgenoemde, niettegenstaande de Panama-route veel voordeelen boven de andere aanbiedt, namelijk de volgende: de verbinding der twee oceanen door het Panama-kanaal zou 64 K. M. lang zijn, die door het Nicaragua-kanaal bijna 300 K. M.; het niveau van het water in het Panama-kanaal zou gelijk aan dat van den oceaan zijn, in het Nicaragua-kanaal zullen sluizen moeten worden gebouwd; bovendien zouden de onderhoudskosten van het Panama-kanaal veel geringer zijn.

Mogelijk hebben de geraamde kosten den doorslag gegeven. Deze worden voor den aanleg van het Nicaragua-kanaal begroot op ongeveer 190,000,000 dollars; en voor de voltooiing van het Panama-kanaal op ruim 144,000,000 dollars, waarbij nog moet worden gevoegd de door de Panama maatschappij gevraagde som van 109,000,000 dollars voor haar concessie en eigendommen.

Intusschen hebben de minister van buitenlandsche zaken van Nicaragua en de gezant der Vereenigde Staten van Noord-Amerika een tractaat geteekend, waarbij Nicaragua aan de Vereenigde Staten een strook gronds van ruim 9½ kilometer breedte in eeuwigdurende erfpacht afstaat, om door die strook een kanaal te graven.

Nobelprijs.

Op 10 December 1901 had te Stokholm de eerste uitreiking plaats van de Nobelprijzen, ingesteld 5 jaar geleden door wijlen ALFRED NOBEL voor de vijf personen, die geacht worden, het verdienstelijkste werk geleverd te hebben op het gebied van de scheikunde, van de natuurkunde, van de geneeskunde en physiologie, van de letterkunde met ideale strekking, van de vredes- en arbitragebeweging. Elk van de eerste 4 prijzen bedraagt f 100,000.

Wij vermelden hier in de eerste plaats dat aan onzen landgenoot, den beroemde scheikundige Prof. Dr. J. H. VAN 'T HOFF te Berlijn, correspondeerend lid van ons Koninklijk Instituut van Ingenieurs, de Nobelprijs der scheikunde is toegekend. Hij heeft dezer dagen ook de Maximiliaansorde, de hoogste Beiersche orde, gekregen die in het bijzonder aan uitnemende geleerden, kunstenaars enz. wordt gegeven.

De Nobelprijs voor natuurkunde kreeg RÖNTGEN te Berlijn en voor geneeskunde en physiologie BEHRING, te Halle. Zij allen waren persoonlijk bij de uitreiking tegenwoordig.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 6 December 1901 is aan den civ. ingenieur A. C. C. G. VAN HEMERT, leeraar in de genieweten-schappen aan de Koninklijke Militaire Academie, op daartoe door hem gedaan verzoek, met ingang van 1 Januari 1902, een eervol ontslag uit zijne gemelde betrekking verleend.

— Bij Kon. besluit van 6 dezer is de heer M. D. VAN DIJK, met ingang van 1 Januari a.s., voor den tijd van een jaar benoemd tot tijdelijk leeraar in het hand- en rechtlijnig teekenen aan het Koninklijk Instituut voor de Marine te Willemsoord.

— Bij Koninklijk besluit van 11 December 1901 is, met ingang van 1 Januari 1902:

1°. aan den majoor der genie A. J. DOORMAN, adjudant van den Minister van Oorlog, op zijn verzoek, een eervol ontslag verleend uit den militairen dienst;

2°. de heer A. J. DOORMAN voornoemd, benoemd tot referendaris bij het Departement van Oorlog, en

3°. de referendaris A. J. DOORMAN aangewezen als hoofd van de IIIde afdeeling van het Departement van Oorlog.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Toegevoegd: aan den chef der 2e waterstaatsafd. voor de irrig.-opn. en werken in de resid. Pekalongan de arch. J. W. F. VAN BRUSSEL.

Overgeplaatst: van de res. Soerabaja naar de res. Rembang, ten einde als eerstaanw. waterstaatsambt. op te treden de architect C. P. FRANKEN.

Bij de Koningin-Wilhelminaschool te Batavia:

Belast: met de waarneming der betrekking van leeraar in de mijnbouwk. vakken, de waarn. ing. 2e kl. bij den dienst van het mijnwezen, H. J. BUIJSMAN.

PERSONALIA.

— De adjunct-ingenieur der tractie bij de H. IJ. S.-Mij. W. B. SLOTBOOM is met ingang van 1 December op zijn verzoek eervol ontslagen.

— De aanbeveling van Burgemeester en Wethouders voor de vervulling der betrekking van ingenieur bij den dienst der openbare werken te Haarlem bestaat uit: 1°. E. A. DU CROO, civiel-ingenieur bij de openbare werken te Mannheim; 2°. A. C. SANCHES, civiel-ingenieur te Nijmegen; 3°. O. GUNNING, 1e luitenant der genie te Haarlem. Voorgesteld wordt de benoeming op een jaarwedde van f 2000 te doen plaats hebben. Voor deze betrekking hadden zich ruim 20 gegadigden aangemeld.

— De commissie voor de drooglegging van het Langemeer bij Akkersloot (N.-H.) heeft den heer H. PAUL, civiel-ingenieur te Leiden, opgedragen, een plan en begrooting te ontwerpen.

— Bij beschikking van den Min. v. Binnenl. Zaken is in de commissie, belast met het afnemen der examens middelbaar onderwijs in wis- en natuurkundige wetenschappen, zeevaartkunde en boekhouden en lager onderwijs in wiskunde, alsnog benoemd tot plaatsvervangend lid dr. G. SCHOUTEN, hoogleeraar aan de Polytechnische School.

OPEN BETREKKINGEN.

Civiel-Ingenieur bij de Ned.-Ind. Spoorweg-Maatschappij. (Zie Adv.)

GEZOCHTE BETREKKINGEN.

Electr.-techniker (zie adv. in No. 49).
Electr.-techniker (zie adv. in No. 49).
14 Bouwk. Opz. teek, 19—35 j., f 30—f 100 per maand; **2 Bouwk-Opz.-uitv.**, 43 en 54 j., f 100 p. m.; **1 Bouwk.-Teek.**, 23 j., f 70 p. m.; **1 Waterbouwk.-opz.**, 23 j., f 75 p. m.; **1 Opz.-Landmeter**, 39 j., f 70 p. m., **4 Gedipl. Werktuigk.**, 23—30 j., f 80—f 125 p. m.; **3 Werktuigk. Opz.-Teek.** (constructeurs), 22, 22 en 44 j., f 90 f 100 en f 125 p. m.; **5 Werktuigk.-Teek.**, 19—25 j., f 30—f 65 p. m. **1 Electro-techniker** 35 j., f 80. Inl. Informatiebureau Techn. Vakvereeniging, Ruijschstraat 94, Amsterdam.

ERRATUM.

In No. 49, blz. 806 eerste kolom, regel 45 van boven *staat:* over en weer, *lees:* over een stuw.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 51.

DE INGENIEUR.

825

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 21 December 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

INHOUD.

De afslijtingskarakteristiek bij tandraderen

DOOR

F. J. VAES,

Werktuigkundig Ingenieur.

(*Met afbeeldingen*).

1. Het volgende werd geschreven naar aanleiding van een correspondentie met den heer F. VAN ITERSON, werktuigkundig ingenieur te Haarlem, over een opstel in het *Zeitschr. des Ver. Deutscher Ingenieure* 1899, blz. 1417, van de hand van den heer LASCHE, ingenieur bij de A. E. G. (Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft. (1)

De heer v. I. meent, dat de heer L. ten onrechte gebruik gemaakt had van den specifieken druk in plaats van den totalen druk, welke meening door schr. ten volle gedeeld werd om hierna te vermelden redenen, en had nog eenige praktische bezwaren, welke opgenomen werden in een hierbij aansluitend opstel.

Het is echter noodig vooraf met een enkel woord de methode van den heer LASCHE aan te geven.

2. Als twee oppervlakken (vlak of gebogen) over elkander glijden, dan zal de afslijting in een bepaald punt van een der oppervlakken afhankelijk zijn van het aantal punten van het tweede oppervlak, dat langs het aangenomen punt glijdt en van den druk. Gemakshalve denke men zich twee cylinders van dezelfde stof met evenwijdige assen, waarvan de een stilstaat en de ander voortdurend draait langs eenzelfde punt van den eersten, terwijl zij steeds denzelfden druk op elkander uitoefenen; het is dan duidelijk, dat na 10 omwentelingen de afslijting van den eersten tweemaal grooter zal zijn dan na 5 omwentelingen, omdat er tweemaal zooveel punten voorbij het aanrakingspunt zijn gegaan.

Laat men den tweeden cylinder behalve om zijn eigen as, ook nog draaien om de as van den eersten, zoodat de tweede cylinder achtereenvolgens in aanraking komt met verschillende punten van den eersten, en denkt men een van beide, of beide bewegingen niet eenparig, dan kan men de afslijting in de verschillende punten van den eersten evenredig nemen met de lengten van de strooken van den tweeden cylinder welke langs die punten glijden.

Is bovendien de druk veranderlijk, dan kan evenzoo de afslijting in de verschillende punten evenredig worden genomen met de drukkingen in die punten, terwijl nauwelijks behoeft vermeld te worden, dat ook de wrijvings-coëfficiënt en de aard van het materiaal van invloed zijn.

Dus zal de afslijting voor een boogje gelijk aan de eenheid van lengte gelijk te stellen zijn aan een coëff. $\times$ druk (1) $\times$ glijding per eenheid van lengte of $f \times P \times \gamma$.

Bij tandraderen heeft men te doen met cylinders met cycloïdale of evolvente grondvlakken, die over elkander *rollen en glijden*; het vorenstaande geldt daarvoor evenzeer.

Aan de grafische voorstelling van het produkt $P \times \gamma$ op de uitgeslagen ingrijpingslijn of wel op den tandboog als abcissenas geeft de heer L. den naam *afslijtingkarakteristiek*, omdat de ordinaat in elk punt evenredig is met de grootte der afslijting.

Om de onderlinge glijding te bepalen van twee elkander rakende tanden van twee met elkander werkende raderen, verdeelt de heer L. het werkende oppervlak van den eenen tand in strookjes van gelijke breedte en bepaalt op den anderen tand de strookjes, die achtereenvolgens in aanraking komen met de strookjes van den eersten. De lengten van de tweede reeks strookjes zijn dan maat voor de glijdingen langs de eerste strookjes.

Als langs een strookje ter lengte van n lengte-eenheden van den eenen tand, een strookje ter lengte van m lengte-eenheden van den anderen tand beweegt, dan is $m - n$ de *glijding*. Op den eersten tand heeft die glijding plaats over

(1) Een uittreksel van een mededeeling over dat onderwerp werd opgenomen in *De Ingenieur* van 10 Febr. 1900.

(1) De heer L. neemt — ten onrechte — den specifieken druk $p = \dfrac{P}{\text{oppervlakte van aanraking}}$

een lengte n, en dus is de glijding per lengte-eenheid of de relatieve glijding (spezifische Gleitung) $= \frac{m-n}{n}$. Op den anderen tand heeft dezelfde glijding plaats over een lengte m, en dus is daar de relatieve glijding $= \frac{m-n}{m}$.

De heer L. meet nu de verschillende waarden van n en m op en voert de berekening uit voor achtereenvolgende gedeelten van de tanden.

Het behoeft niet te worden gezegd, dat een dergelijke methode omslachtig is en onnauwkeurig, en het is zeer te betreuren, dat dezelfde constructie door een anderen Duitschen schrijver van naam (Prof. ERNST) werd overgenomen en dus kans heeft burgerrecht te verkrijgen. Om niet te worden misverstaan, diene het volgende: Als een voorstelling van wat er gebeurt, dus om een overzichtelijk *beeld* te geven van achtereenvolgende toestanden, is de methode van den heer L. zeer geschikt en duidelijk, hoewel ze te vervangen is door een wiskundig zuivere en duidelijker voorstelling. Als *constructie* echter is de methode van den heer L. geheel onbetrouwbaar, en moet in wetenschappelijken zin als een *achteruitgang* beschouwd worden. Men kan ze dus noemen: onnauwkeurig en onwetenschappelijk, maar *aardig*.

3. Zonder moeite kan de onderlinge glijding gevonden worden door gebruik te maken van samenstelling van snelheden. De uitkomsten zijn dan wiskundig zuiver, omdat men niet kleine vlakjes van de elkander rakende oppervlakken beschouwt, maar punten, terwijl blijken zal, dat slechts enkele minuten voor de constructie van de afslijtings-karakteristiek noodig zijn.

De constructies voor cycloïde en evolvente tanden verschillen eenigszins en zullen dus afzonderlijk besproken worden.

1e *Cycloïde tanden.*

4. Zij A (fig. 1) het aanrakingspunt van twee tanden (dus

Fig. 1.

de projectie van de lijn van aanraking op het vlak van teekening, en gelegen op een der beide hulpcirkels), AD de snelheid van A als punt van den eenen tand, AC die van A als punt van den anderen, FA de normaal van beide tanden, en dus BA (gaande door het uiteinde B van den middellijn FB van den hulpcirkel) de gemeenschappelijke raaklijn.

De projecties AD^1 en AC^1 van de snelheden AD en AC op de raaklijn geven de snelheden aan, waarmede de beide met elkander in aanraking zijnde punten van de tanden zich verplaatsen in de richting van de raaklijn.

In een kleinen tijd $\triangle t$ verplaatst zich het punt A van rad O_1 naar A_1 (Fig. 2), het punt A van rad O_2 naar A_2, terwijl

Fig. 2.

de tanden elkander dan raken in A_3, zoodanig dat $AA_1 = AD \times \triangle t$, $AA_2 = AC \times \triangle t$, en $AA_3 = \triangle t \times$ de snelheid, waarmede het aanrakingspunt zich verplaatst. (1)

Het aanrakingspunt van de beide tanden bevindt zich steeds op den omtrek van den hulpcirkel, zoodat het aanrakingspunt A zich met een snelheid AV zal verplaatsen in de richting van de raaklijn aan dien cirkel. AA_3 is dan $= AV \times \triangle t$.

Uit de figuur blijkt onmiddellijk, dat de bogen $A_1\ A_3$ en $A_2\ A_3$ over elkander bewogen hebben, en dat dus de glijding zal wezen boog $A_1\ A_3$ — boog $A_2\ A_3$, en de relatieve glijdingen:

$$\frac{bg\ A_1\ A_3 - bg\ A_2\ A_3}{bg\ A_1\ A_3} \quad \text{en} \quad \frac{bg\ A_1\ A_3 - bg\ A_2\ A_3}{bg\ A_2\ A_3}.$$

5. Bij een oneindig kleine verplaatsing wordt $AA_1 = AD \times dt$, $AA_2 = AC \times dt$, $AA_3 = AV \times dt$, maar bij zulk een verplaatsing vallen de op de beide tanden doorloopen oneindig kleine boogjes langs de raaklijn. Nu is in $\triangle\ AA_1\ A_3$ de zijde $A_1\ A_3$ = de som der projecties van AA_1 en AA_3 op $A_1\ A_3$, en dus zal bij de limiet: het oneindig kleine boogje $A_1\ A_3$ = de som der projecties van AA_1 en AA_3 op de raaklijn in A.

Noemt men v_1 en v_2 de snelheden waarmede het raakpunt A zich over de beide tanden verplaatst, dan is boog $A_1\ A_3 = v_1 \times \triangle t$ en boog $A_2\ A_3 = v_2 \times \triangle t$, of bij de limiet $= v_1\ dt$ en $v_2\ dt$, zoodat $v_1\ dt$ = som der projecties van $AD \times dt$ en $AV \times dt$ op de raaklijn,

of $v_1\ dt = AD^1 \times dt + AV^1 \times dt$ als AV^1 de projectie is van AV (fig. 1),

en evenzoo $v_2\ dt = AC^1 \times dt + AV^1 \times dt$.

De relatieve glijdingen zijn nu bij de limiet:

$$\frac{v_1\ dt - v_2\ dt}{v_1\ dt}, \quad \text{en} \quad \frac{v_1\ dt - v_2\ dt}{v_2\ dt}$$

$$\text{of} \quad \frac{AD^1\ dt - AC^1\ dt}{AD^1\ dt + AV^1\ dt} \quad \text{en} \quad \frac{AD^1\ dt - AC^1\ dt}{AC^1\ dt + AV^1\ dt}$$

$$\text{of} \quad \frac{AD^1 - AC^1}{AD^1 + AV^1} \quad \text{en} \quad \frac{AD^1 - AC^1}{AC^1 + AV^1}.$$

Om dus de relatieve glijdingen te bepalen, heeft men niet de omslachtige en onnauwkeurige constructie van den heer L. noodig, doch behoeft slechts de *drie* snelheden AD, AC en AV te teekenen, de projecties ervan op de raaklijn te bepalen en de aangegeven verhoudingen te construeeren en te berekenen.

Blijkbaar heeft men dan de relatieve glijdingen in één enkel punt, en niét voor een meer of minder lang boogje.

6. Het is echter zelfs niet noodig de snelheden AD, AC en AV te bepalen; men kan de constructie ervan omgaan door berekening of door constructie.

Er is geen bezwaar, de hoeksnelheid van het rad O_1 gelijk 1 te nemen; in dat geval is $AD = AO_1$ (Fig. 3). Projecteert men AD op de raaklijn BA, en draait men $\triangle\ ADD^1$ 90° om A, dan valt AD op AO_1, en AD^1 langs AF, en de driehoek heeft dus den stand van $\triangle\ AO_1\ G$.

Omdat $\angle\ G = 90°$ is, zullen de verschillende punten G, die men verkrijgt door de draaiing uit te voeren voor verschillende punten A, alle liggen op een halven cirkel op FO_1 als middellijn beschreven, en als $\angle\ BFA = \varphi$ genoemd wordt, zal AG steeds gelijk zijn aan $O_1\ B\ cos\ \varphi$ of

(1) In het puut A vallen drie punten samen:
1e het punt van den eenen tand, dat naar A_1 beweegt,
2e » » » » anderen » » » A_2 »
3e een wiskundig punt, dat zich zoodanig over beide tanden beweegt, dat het voortdurend samenvalt met het aanrakingspunt.

$$AG = AD^1 = (R_1 + 2\,r_2)\cos\varphi,$$

als R_1 de straal is van rad O_1 en r_2 de straal is van den hulpcirkel.

7. De snelheid AV is gemakkelijk te bepalen door op te merken dat de steekcirkels en de hulpcirkels zonder glijden over elkander rollen, zoodat de snelheid van het punt A, dus de omtreksnelheid van den hulpcirkel even groot moet zijn als de omtreksnelheid van de steekcirkels, dus

$$AV = R_1.$$

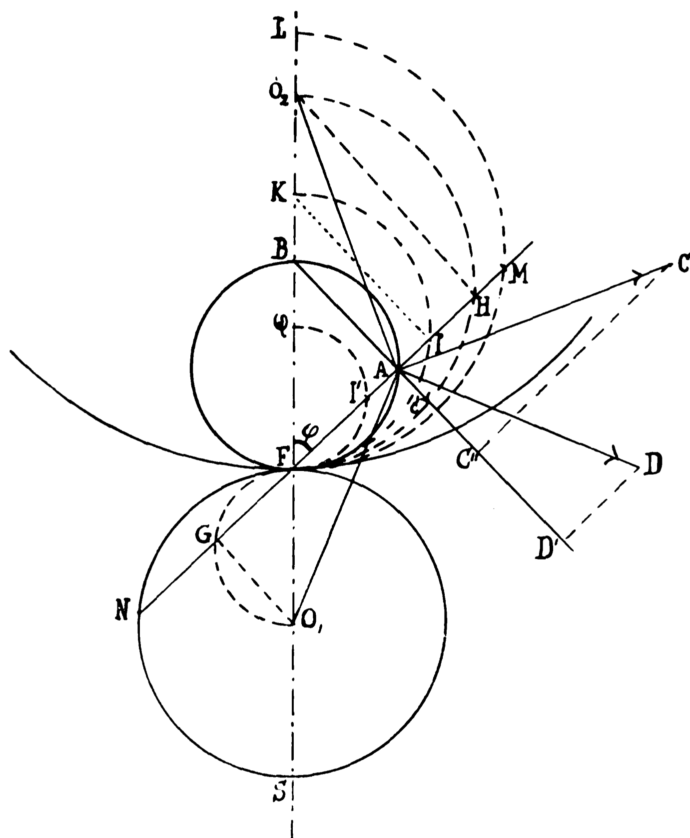


Fig. 3.

8. Om de waarde van AC^1 te bepalen, denke men een oogenblik, dat het rad O_2 een hoeksnelheid 1 heeft. Dan kan men $\Delta\ ACC''$ 90° om A draaien in den stand AO_2H, en zou men hebben dat $AC'' = AH = BO_2\cos\varphi$, terwijl het punt H steeds ligt op een op FO_2 beschreven halven cirkel. Omdat echter reeds aangenomen is, dat de hoeksnelheid van rad O_1 gelijk 1 was, moet de hoeksnelheid van rad O_2 gelijk $\frac{R_1}{R_2} \times 1$ zijn, als R_2 de straal is van rad O_2, en zal dus

$$AC' = \frac{R_1}{R_2} \times BO_2 \cos\varphi$$

moeten zijn.

Als men dus $BK = \frac{R_1}{R_2} \times BO_2$ maakt, en op FK een halven cirkel beschrijft, dan zal $AC' = B\ K\cos\varphi$, dus $= AI$.

9. Bij AD^1 en AC^1 moet worden gevoegd AV^1, en daar $AV = R_1$, zal $AV^1 = R_1\cos\varphi$ zijn.

Verlengt men AG tot aan den steekcirkel, dan is $GN = O_1S\cos\varphi = R_1\cos\varphi$ en dus $= AV^1$.

Maakt men $KL = R_1$, en beschrijft op FL een halven cirkel, dan zal evenzoo $IM = R_1\cos\varphi = AV^1$ zijn.

En dus zullen de relatieve glijdingen zijn:

$$\frac{AG - AI}{AG + GN} \text{ en } \frac{AG - AI}{AI + IM},$$

of

$$\frac{AG - AI}{AN} \text{ en } \frac{AG - AI}{AM}.$$

10. Maakt men $BQ = BK$, en beschrijft een halven cirkel op FQ als middellijn, dan is $AI^1 = AI$ en dus zijn de relatieve glijdingen

$$\frac{I^1G}{AN} \text{ en } \frac{I^1G}{AM}.$$

Om dus de relatieve glijdingen te bepalen heeft men slechts de cirkels op O_1F, FL en FQ te teekenen, en zelfs deze zijn niet noodig, omdat steeds

$$\frac{I^1G}{AN} = \frac{QO_1}{BS}, \text{ en } \frac{I^1G}{AM} = \frac{QO_1}{BL}.$$

11. En dus heeft men, zonder eenige constructie, dat de relatieve glijdingen zijn

$$\frac{R_1 + 2\,r_2 - \frac{R_1}{R_2}(R_2 - 2\,r_2)}{2\,R_1 + 2\,r_2}, \text{ en } \frac{R_1 + 2\,r_2 - \frac{R_1}{R_2}(R_2 - 2\,r_2)}{\frac{R_1}{R_2}(R_2 - 2\,r_2) + R_1}$$

of

$$\frac{r_2\,(R_2 + R_1)}{R_2\,(R_1 + r_2)} \text{ en } \frac{r_2\,(R_2 + R_1)}{R_1\,(R_2 - r_2}$$

welke ook te vinden zijn door te schrijven

$$v_1 = AD^1 + AV^1 = (R_1 + 2\,r_2)\cos\varphi + R_1\cos\varphi$$
$$\text{of} = 2\,(R_1 + r_2)\cos\varphi$$

$$v_2 = AC^1 + AV^1 = \frac{R_1}{R_2}(R_2 - 2\,r_2)\cos\varphi + R_1\cos\varphi,$$

$$\text{of} = 2\,\frac{R_1}{R_2}(R_2 - r_2)\cos\varphi,$$

en dan te nemen $\frac{r_1 - v_2}{v_1}$ en $\frac{r_1 - v_2}{v_2}$.

Beide relatieve glijdingen zijn blijkbaar constant. (1)

12. Als het punt A wordt genomen op den anderen — niet geteekenden — hulpcirkel (met straal r_1) dan zijn de relatieve glijdingen

$$\frac{r_1\,(R_2 - R_1)}{R_2\,(R_1 + r_1)}, \text{ en } \frac{r_1\,(R_2 - R_1)}{R_1\,(R_1 - r_1)}.$$

13. De druk P^1, welke de tanden in A op elkander uitoefenen, is grooter dan de druk P, welke in het punt F optreedt. Daar P^1 in de richting AF werkt, is

$$P^1 \times O_2\ A = P \times O_2\ F, \text{ dus } P^1 = \frac{P}{\sin\varphi} = P\ \mathrm{cosec.}\,\varphi.$$

De gewone grafische voorstelling van de cosecans voor hoeken van 0° tot 90° geeft dus een beeld van de verhouding van P^1 tot P. Men teekene dus (fig. 4) een cirkel,

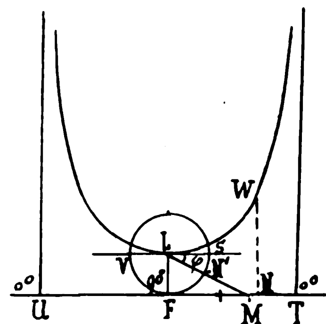


Fig. 4.

waarvan de straal de grootte van P voorstelt, en de raaklijn in F. Voor een hoek $SLM = \varphi$, is dan $\frac{FM}{FL}$ de cosecans, en dus is $LM = P^1$. Is UFT de uitgeslagen halve cirkel SFV, (of meer algemeen een uitgeslagen boog van 90° ter weerszijden van L) en is TN = boog SN^1, dan worde $NW = LM$ gemaakt.

Daar φ niet veel afwijkt van 90°, heeft men alleen te maken met een deel van de kromme nabij L.

14. De afslijting in een punt van een der tanden hangt af van het product

relatieve glijding × druk,

en daar de relatieve glijding constant is, zal de grafische voorstelling van de afslijting (dus de afslijtings-karakteristiek)

(1) De heer L. beschouwt slechts één der raderen, en heeft daardoor slechts één constante waarde.

op den uitgeslagen boog FA als abscissen-as, den vorm hebben van de kromme in fig. 4.

Daar echter de relatieve glijding verschillend is, naarmate A op den eenen of op den anderen hulpcirkel ligt, komt de eene tak van de kromme iets hooger dan de andere (fig. 5).

Fig. 5.

De ingrijpingslijn is nu gemakkelijk zóó te bepalen, dat de maximum afslijting ter weerszijden van F even groot is.

Teekent men in fig. 5 de lijnen voor de tanden van *beide* raderen, dan kan men de ingrijpingslijn zóó kiezen, dat bijv. de grootste afslijting bij beide dezelfde is, of bij het kleinste rad grooter dan bij het grootste, of op eenige andere wijze.

2°. *Evolvente tanden.*

15. Voor deze soort tanden is de constructie eveneens zeer eenvoudig. Het raakpunt A ligt steeds op de lijn FA, die met $O_2\ O_1$ een hoek van ongeveer 75° maakt (fig. 6).

Fig. 6.

Heeft rad O_1 een hoeksnelheid 1 dan is $AD = AO_1$ en als men $O_1G \perp AF$ trekt is $AG = AD^1$, dus AG de tangentieele snelheid van het punt A van rad O_1.

Had rad O_2 een hoeksnelheid 1, dan zou $AC = O_2A$ zijn, en als $O_2\ H \perp AF$ is: $AH = AC^{11}$.

Doch ook hier is de hoeksnelheid van O_2 gelijk $\frac{R_1}{R_2} \times 1$, dus zal het punt A van rad O_2 een tangentiëele snelheid hebben

$$AC^1 = \frac{R_1}{R_2} \times AH.$$

16. In Fig. 7 zijn de tanden geteekend in twee opeenvolgende standen; de bogen $A_1\ A_3$ en $A_2\ A_3$ zijn met elkander in aanraking geweest, en men ziet onmiddellijk, dat de glijding gelijk is aan het verschil van die bogen.

Bij de limiet vallen $A_1\ A_3$ en $A_2\ A_3$ langs de raaklijn in

Fig. 7.

A en de relatieve glijdingen zijn

$$\text{Lim.}\ \frac{A_1\ A_3 - A_3\ A_2}{A_1\ A_3} \quad \text{en} \quad \frac{A_1\ A_3 - A_3\ A_2}{A_2\ A_3}$$

$$\text{of}\ \frac{AD^1\ dt - AC^1\ dt}{AD^1\ dt} \quad \text{en} \quad \frac{AD^1\ dt - AC^1\ dt}{AC^1\ dt}$$

$$\text{of}\ \frac{AD^1 - AC^1}{AD^1} \quad \text{en} \quad \frac{AD^1 - AC^1}{AC^1},$$

$$\text{of}\ 1 - \frac{AC^1}{AD^1} \quad \text{en} \quad \frac{AD^1}{AC^1} - 1.$$

17. Trekt men door G (Fig. 8) een lijn GK onder 45° met

Fig. 8.

de ingrijpingslijn GFH, dan is de ordinaat voor een willekeurig punt op GH de eene snelheid AD^1, terwijl de andere snelheid AC^1 ordinaat is van een uit H getrokken lijn HI, zoodanig dat $G\ I = \frac{R_1}{R_2} \times HG$. Die lijn is onmiddellijk te teekenen door op te merken dat beide lijnen elkander op de loodlijn in F moeten snijden; omdat de glijdingssnelheden in F even groot moeten zijn.

(Men kan ook zeggen, dat $GF : FH = R_1 : R_2$, en dat als $FN = FG$ is, de lijn HI door een punt N^1 van FN zou moeten gaan, zoodanig dat $FN^1 = FH \times \frac{R_1}{R_2}$, dus is $FN^1 = GF = FN$.)

18. Bepaalt men de verhouding van de ordinaten voor alle punten van GH, met een willekeurige lengte FM als eenheid, dan verkrijgt men als grafische voorstelling een hyperbool. Want als $AF = x$ genomen wordt, $FG = c_1$, en $FH = c_2$, dan is de verhouding

$$y = \frac{\frac{R_1}{R_2}\ (c_2 - x)}{c_1 + x}, \text{ dus } xy + \frac{R_1}{R_2}\ x + c_1\ y = \frac{R_1}{R_2}\ c_2.$$

Bij G is de verhouding oneindig groot, omdat een der snelheden nul is.

Daar men moet hebben: 1 — *de verhouding*, trekke men door M een lijn $G^1\ H^1\ //\ G\ H$ en neme deze als abscissenas.

19. De druk van de tanden op elkander is altijd even groot, omdat de druk altijd langs dezelfde lijn AF werkt, zoodat de grafische voorstelling van het produkt:

relatieve glijding $\times$ druk,

geheel gelijk is aan die van fig. 8 op de ingrijpingslijn als abscissenas.

Deze figuur komt niet volkomen overeen met de figuur van den heer L., omdat deze zoowel bij de grafische voorstelling van fig. 8 als bij de overeenkomstige voor cycloïde-vertanding geen onderscheid maakt of de eene tand de grootste snelheid bezit, dan wel de andere, en dus het stuk HM van de hyperbool in fig. 8 ook boven de lijn MH^1 teekent. Er ontstaat dus een lijn, welke door den heer L. in M rakend aan $G^1 H^1$ geteekend is; de onjuistheid daarvan kan wegens de onnauwkeurige methode van den heer L. niet in het oog vallen.

20. Nu zegt de heer L. terecht, dat het voordeelig is, de ingrijpingslijn niet te doen beginnen bij G, doch wat dichter bij F, want men verkrijgt dan niet zulke groote verhoudingen. Hij verzuimt echter op te merken, dat het andere uiteinde van de ingrijpingslijn niet te dicht bij H mag komen, omdat dan de tanden van het andere rad het grootere nadeel zouden verkrijgen, dat men bij die van het eerste rad wilde vermijden.

Want men behoort ook de omgekeerde verhouding in beeld te brengen, om $\frac{A D^1}{A C^1}$ — te vinden, namelijk

$$y = \frac{c^1 + x}{\frac{R_1}{R_2}(c_2 - x)} \quad \text{(Fig. 9, gestipt)}$$

21. De beide hyperbolen zijn zonder eenige berekening te construeeren op de bekende wijze:

Door M trekke men de lijn MH, make $HQ = MP$, dan is de lijn QV ($\parallel GH$) de andere asymptoot van de hyperbool, waarvan GP de eene is.

Evenzoo worde MG getrokken, en $GS = MR$ gemaakt, dan is SW ($\parallel HG$) de andere asymptoot van de hyperbool,

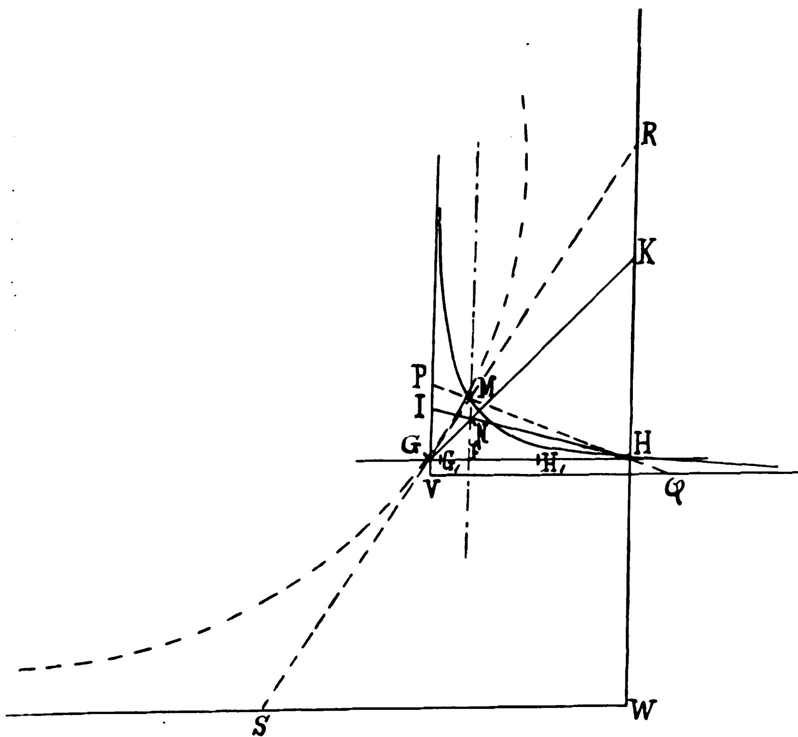


Fig. 9.

waarvan HR de eene is. Door herhaling van de hierbij gebruikte eigenschap: „dat de stukken, die van een willekeurige rechte lijn worden afgesneden door een hyperbool en hare asymptoten, twee aan twee gelijk zijn", kan men onmiddellijk een aantal punten van beide hyperbolen bepalen.

22. Is de lengte van de ingrijpingslijn $G_1 H_1$ gegeven $= l$, dan is het wenschelijk de punten G_1 en H_1 zóó te leggen, dat de ordinaat van de getrokken hyperbool in G_1, en die van de gestipte in H_1 even groot zijn.

Zij $FG_1 = x_1$ en $FH_1 = x_2$, dan is bij G_1 de verhouding

$$\frac{R_1}{R_2} \frac{c_2 + x_2}{c_1 - x_1}, \text{ en bij } H_1: \frac{c_1 + x_2}{\frac{R_1}{R_2}(c_2 - x_2)}.$$

Deze wil men gelijk hebben, dus moet

$$\frac{R_1}{R_2} \frac{c_2 + x_2}{c_1 - x_1} = \frac{c_1 + x_2}{\frac{R_1}{R_2}(c_2 - x_2)},$$

of

$$x_1 x_2 (R_2^2 - R_1^2) + x_1 (c_2 R_1^2 + c_1 R_2^2) - x_2 (c_2 R_1^2 + c_1 R_2^2) = c_1^2 R_2^2 - c_2^2 R_1^2,$$

of als men x_2 vervangt door $l - x_1$:

$$x_1^2 (R_2^2 - R_1^2) - x_1 \{(2c_1 + l) R_2^2 + (2 c_2 - l) R_1^2\} + c_2 R_1^2 (c_2 - l) - C_1 R_2^2 (C_1 + l) = 0$$

uit welke vierkantsvergelijking x_1 te berekenen is.

23. In het voorgaande is steeds aangenomen, dat de geheele druk, die in een bepaald punt heerscht, een factor is van de afslijting, terwijl volgens den heer L. de specifieke druk, dat is dus de drukking per eenheid van oppervlak, zou moeten worden gekozen. Ongetwijfeld werd de heer L. tot zijn opvatting geleid door zijn methode, (1) om de tandoppervlakken te verdeelen in strookjes; in het boven besprokene werd echter met snelheden gewerkt, en dus steeds een oneindig klein strookje beschouwd.

Zeer zeker heeft de vorm van de oppervlakken, die over elkander glijden, invloed op de afslijting en zal bij fig. 10*a*

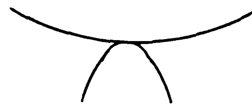


Fig. 10a.

de diepte van de indrukking grooter zijn dan bij fig. 10*b*,

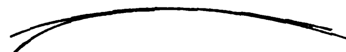


Fig. 10b.

zooals de heer L. in zijn eerste figuur doet zien. De specifieke druk hangt af van de grootte van het aanrakingsvlakje, doch de grootte van dit vlakje staat in nauw verband met de meerdere of mindere kromming van de beide oppervlakken en van de grootte van den totaaldruk zelve, zoodat dus:

$$\text{de specifieke druk} = \frac{\text{totaaldruk}}{\text{aanrakingsvlakje}},$$

$$\text{dus} = \frac{\text{totaaldruk}}{\text{een functie van de kromtestralen en van den totalen druk}}.$$

De specifieke druk is bijgevolg niet evenredig met den totaaldruk, en zou bij elke verandering in de door de tandraderen over te brengen kracht opnieuw moeten worden berekend met inachtneming van elasticiteitsmodules enz. En bovendien: als de oppervlakken den stand I, 1 bezitten (fig. 11) is het aanrakingsvlak AB, (2) en de druk in A en in B is



Fig. 11.

nul, maar een oogenblik later is de stand I, 2, en is er bij B een druk ontstaan, terwijl bij den stand I, 3, de druk in B weer *nul* is geworden. De druk in een punt gaat dus van nul tot een maximum, om dan weer te dalen tot nul, en men mag dus niet voor den druk in B den totaaldruk nemen gedeeld door AB, maar zou voor alle achtereenvolgende standen de drukkingen moeten bepalen en deze sommeeren, en zou dus moeten integreeren een functie van de kromtestralen, elasticiteits-modulus enz.

(1) Het schijnt dat Prof. BACH en Prof. ERNST de opvatting van den heer L. deelen, van welke hier naar de meening van schr. de onjuistheid wordt aangetoond.

(2) De beide oppervlakken I en 1 zijn door elkander geteekend. In werkelijkheid worden beide afgeplat, doch door het teekenen van de afplatting zou de figuur onduidelijk zijn geworden.

24. De specifieke druk *moet dus niet* in rekening worden gebracht en *kan* ook niet berekend worden.

Slechts de invloed van de kromtestralen zou men in aanmerking kunnen nemen, zooals uit het volgende blijkt, waarbij echter tevens zal bevonden worden, dat die invloed te verwaarloozen is:

Langs een vijl late men een cylinder a draaien met straal r, en daarna een cylinder b met straal $R = 2r$.

De diepte der afslijting afslijting d noemende heeft men bij 1 omwenteling de afname van het materiaal:

$$\text{voor } a: 2\pi\, rd, \text{ en voor } b: 2\pi\, Rd,$$

de een juist de helft van de andere.

Er wordt daarbij echter een fout gemaakt. Want als bij a de diepte der afslijting x is, en bij b die diepte y bedraagt, dan is de afname van het materiaal:

$$\text{bij } a: \pi r^2 - \pi (r - x)^2 \text{ of } 2\pi\, r x - \pi x^2$$

en

$$\text{bij } b: \pi R^2 - \pi (R - y)^2 \text{ of } 2\pi\, R y - \pi y^2.$$

Bij gelijken druk is de arbeid voor 1 omwenteling bij b tweemaal zoo groot als bij a, en dus zal ook de eene afname tweemaal de andere moeten zijn. Dus:

$$2\,(2\pi\, r x - \pi x^2) = 2\pi\, R y - \pi y^2,$$

of

$$4 r x - 2x^2 = 4\, r y - y^2, \text{ zoodat } x \text{ niet } = y \text{ is.}$$

Schrijft men de vergelijking in den vorm:

$$(4\, r x - x^2) - x^2 = 4\, r y - y^2$$

of

$$4 r\,(x - y) - (x^2 - y\ ) = x^2.$$

of

$$(x - y)\,\{4r - x - y\} = x^2,$$

dan blijkt duidelijk, dat x grooter dan y is, omdat anders het 1e lid niet positief zou zijn.

Denkt men de vijl liggend op de twee cylinders, en in deze ingedrukt tot diepten x bij a, en y bij b, dan ziet men onmiddellijk, dat de aanrakingsvlakken bij a en b volstrekt niet evenredig zijn met x en y, zooals de heer L. aanneemt.

Tot de aangegeven uitkomst geraakt men echter *alleen* wanneer men grootheden van de tweede orde (namelijk x^2 en y^2) niet verwaarloost, en dit zijn juist degenen, welke ook de kromtestralen bepalen.

Er moet echter op gewezen worden, dat het zeker *geen* aanbeveling verdient, den invloed der kromming in rekening te brengen, omdat er zooveel andere factoren zijn, die op de afslijting grooter invloed hebben, zooals de verdeeling van den druk over de tanden die tegelijk werken, een kleine onjuistheid in den afstand of evenwijdigheid der assen of in de afwerking der tanden, plaatselijke hardheid, enz.

25. Ten slotte moet worden opgemerkt, dat als twee oppervlakken (tandraderen of andere) over elkander glijden, de grootste afslijting daar zal zijn, waar de afslijtingskarakteristiek de grootste ordinaat bezit. Bij voortdurende herhaling van de beweging zal op de plaatsen, waar de afslijting het grootste was, de druk een andere worden, zoodat bijv. bij tandraderen het aanrakingspunt niet meer op den hulpcirkel of op de rechte lijn onder 75° valt, maar er buiten (zoodat de druk een grooter hefboomsarm heeft en dus zelf kleiner kan zijn) of wel doordien plaatselijk platte vlakjes ontstaan, waarover de druk zich verdeelt.

Daardoor zal op de meest afgesleten plaatsen de afslijting afnemen en daarentegen op andere plaatsen toenemen.

Men kan dus zeggen: *De afslijtingskarakteristiek vertoont neiging om in een rechte lijn over te gaan.*

Nu wijkt de karakteristiek voor cycloïde tanden weinig af van een rechte lijn, zoodat men hierbij een vrij gelijkmatige afslijting mag verwachten; die voor evolvente tanden wijkt echter zeer sterk af van een rechte, zoodat de afslijting niet gelijkmatig is.

Beide tandvormen zullen dus door afslijting naderen tot eenzelfden limietvorm, die zeer weinig verschilt van den cycloïde tandvorm.

Een beeld hiervan verkrijgt men door de ordinaten van afslijtingskarakteristiek (of daarmee evenredige stukken) uit te zetten langs de normalen van den tandvorm (zooals de heer L. ook doet met de niet nauwkeurige ordinaten van zijn afslijtingskarakteristiek in zijn figuren 13—15). De verkregen voorstelling is wiskundig zuiver, en bovendien *duidelijker* en *overzichtelijker* dan de eerste voorstelling van den heer L. De scherpe afscheiding, die bij afgesleten raderen bij het punt L voorkomt, wordt tevens daardoor verklaard. Het is dus zeer aan te bevelen die constructie uit te voeren.

26. Evenals bij alle vraagstukken waarbij van afslijting sprake is, moet er op gelet worden, dat zoodra eenige afslij-

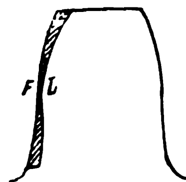


Fig. 12.

ting heeft plaats gehad, de toestand geheel veranderd is. De gemeenschappelijke normaal van twee elkander rakende tanden zal niet voortdurend door het raakpunt van de steekcirkels gaan, en de ingrijpingslijn is een andere geworden. De afslijtingskarakteristiek zal dus ook een andere zijn. In den regel zal men de afslijting echter niet zoover laten gaan, dat de invloed merkbaar zal wezen.

Een onderzoek van de bewegingswijze bij zeer sterk afgesleten tandvormen, zou waarschijnlijk eigenaardige uitkomsten opleveren.

Tandraderen

DOOR

F. VAN ITERSON,

Werktuigkundig Ingenieur.

(*Met afbeeldingen.*)

In No. 16 van den vorigen jaargang van *De Ingenieur* komt voor een bewerking van een door den heer O. LASCHE in Stahl und Eisen gepubliceerd artikel. Dat artikel was een uittreksel van eene uitvoerige verhandeling van genoemden schrijver, voorkomende in Nos. 46, 48, 49 en 50 van het *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure*, vorigen jaargang. De mededeelingen van den heer LASCHE mogen dus als in hoofdzaak bekend worden verondersteld.

Niettegenstaande de groote verdiensten van den heer LASCHE door het invoeren van de afslijtings-karakteristiek bij de beoordeeling van tandvormen, meen ik toch te moeten wijzen op een door den heer L. begane principieele fout, welke de door hem geconstrueerde afslijtingskarakteristieken onjuist doet zijn. Tevens kan dan worden aangetoond dat de A. E. G. tanden alleen door de volmaaktheid hunner afwerking boven het meerendeel der bestaande uitmunten en kan worden aangewezen, welke hoofdeischen èn afslijtingskarakteristiek èn praktijk beide aan voortdurend snelloopende tanden stellen.

De fout van den heer L. is, dat hij de afslijting in een willekeurig punt der tanden evenredig stelt aan relatieve glijding γ, afslijtingscoëfficient μ en specifieken druk p, terwijl in plaats van dezen laatsten factor der afslijting de totale normale tanddruk P gesteld moet worden.

De beweging der tanden over elkaar is een deels rollende, deels glijdende. Werken tandelementen, lang ds_1 en ds_2, over elkaar, dan is de specifieke relatieve glijding

$$\gamma_1 = \frac{ds_1 - ds_2}{ds_1} \quad \text{voor den éénen tand en}$$

$$\gamma_2 = \frac{ds_1 - ds_2}{ds_2} \quad \text{voor den anderen tand.}$$

Zooals men weet komen in den wrijvings**arbeid** als factoren de relatieve glijding en de **totale** druk voor. Nu neemt men steeds aan (1), dat een constant deel van dezen arbeid voor afslijting wordt gebruikt. De juistheid hiervan, dus tevens van de formule voor de afslijting $a = \mu P \gamma$ in tegenstelling met $a = \mu p \gamma$, volgt uit de overweging, dat bij een kleiner aanrakingsvlak wel de specifieke druk grooter is, doch de aangrijping des te korter duurt. Volgens L.'s theorie zou men door een vijl de helft smaller te nemen en er slechts den halven druk op uit te oefenen, dientengevolge den halven arbeid verrichtend, evenveel metaal kunnen wegnemen.

Het bezwaar dat aan de algemeene toepassing der afslijtingskarakteristiek in den weg zou staan, n.l. de onmogelijk-

(1) Zie bijv. C. BACH, Maschinen-Elementen, bij tapwrijving.

CYCLOÏDE TANDVORM.

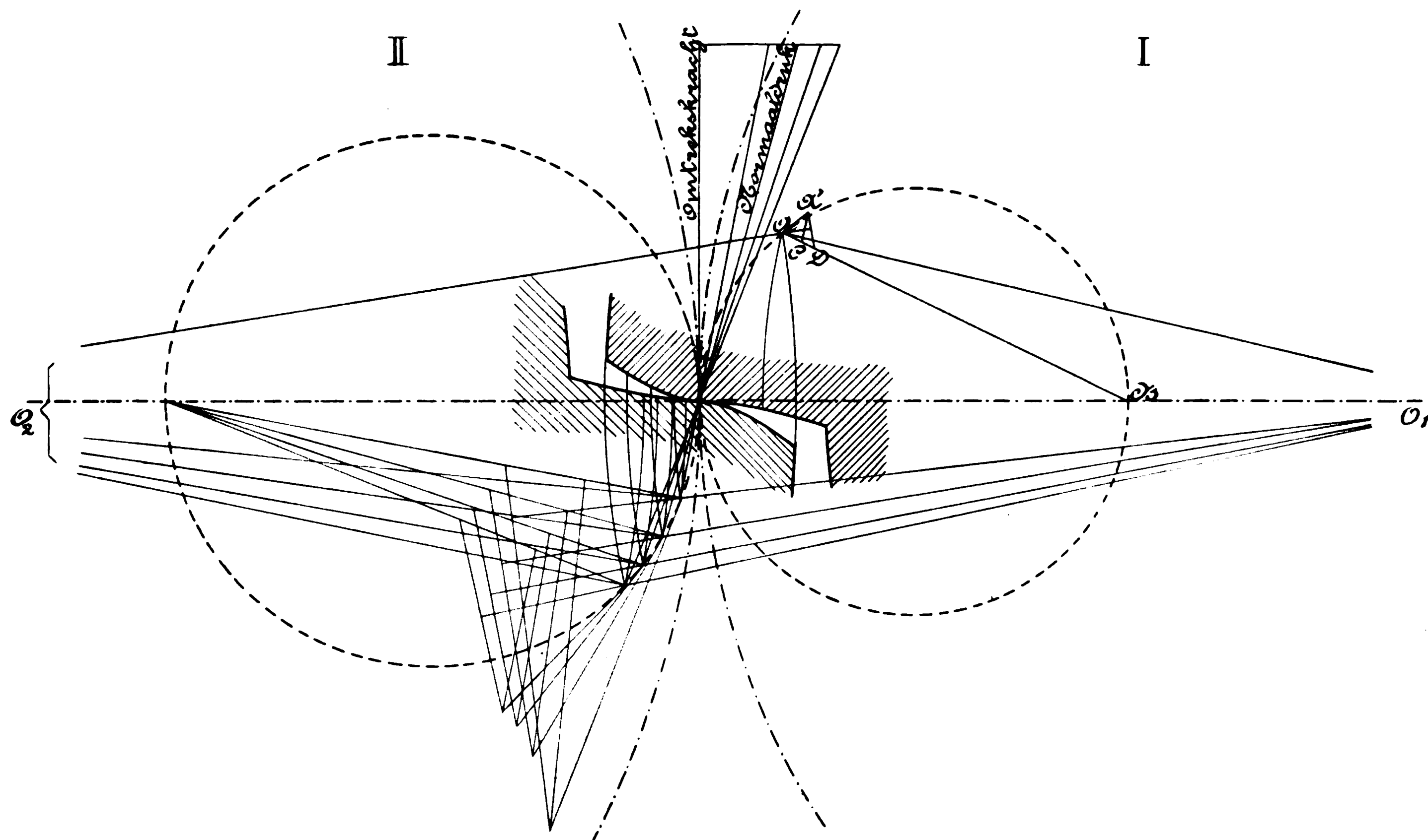


Fig. 1.

heid om de grootte van het aanrakingsvlakje te bepalen, zonder iets willekeurigs aan te nemen, is opgeheven en een in theorie volkomen juiste oplossing is mogelijk.

Het is duidelijk dat het product $P\gamma$ voor elk punt een maat is, waarnaar de afslijting en de wrijvingsarbeid kunnen worden beoordeeld. Naar men zien zal doet de berekening van γ de voorwaarde kennen, waaraan voldaan moet zijn, opdat beide zeer gering worden.

Ter bepaling van γ werd door L. de lengte van den eenen tand in een aantal gelijke deelen verdeeld en bij elk deelpunt het overeenkomstige punt van den anderen tand bepaald, het verschil in lengte van twee zoo verkregen deelen, welke op elkander werken, gedeeld door de lengte van het beschouwde deel van den eenen tand, geeft voor dien tand de specifieke relatieve glijding en gedeeld door de lengte van het deel van den anderen tand, levert het die glijding voor dezen tand. Daar de hiervoor noodige constructie, zelfs op groote schaal uitgevoerd, slechts een geringe nauwkeurigheid toelaat, volgt hier een andere, welke met willekeurige nauwkeurigheid kan worden verricht. Deze constructie zou men diagram der elementaire beweging kunnen noemen.

Fig. 1 dient ter verklaring der constructie bij cycloïde vertanding.

Om in een willekeurig punt van een der tanden de specifieke glijding te bepalen, construeert men eerst het bijbehoorende punt op den anderen tand en het punt der ingrijplijn, waar hun aanraking plaats heeft. Daarna cirkelt men dit punt A en een nabij gelegen punt A^1 der ingrijplijn op beide tanden om, van uit de beide wielmiddelpunten en krijgt zoodoende op beide tanden met elkaar werkende stukken. Het verschil in lengte dier stukken gedeeld door de lengte van elk stuk, levert voor beide tanden de specifieke glijding.

In plaats van op de tanden zelf kan men het punt A^1 van uit de beide tandwielmiddelpunten O^1 en O^{11} op de gemeenschappelijke raaklijn AB omcirkelen en krijgt daardoor in AC en AD de gezochte lengten. Met willekeurige nauwkeurigheid kan men de constructie uitvoeren, indien men een oneindig kleine verplaatsing vergroot teekent. Daartoe kiest men op de raaklijn in A aan de ingrijplijn getrokken, een willekeurig punt A^1 en in plaats van op de gemeenschappelijke raaklijn AB **om te cirkelen**, projecteert men het punt A^1 door loodlijnen op O^1A en $O^{11}A$ op deze lijn. Uit AC en AD vindt men dan weder de specifieke glijding.

In de andere helft der teekening is op deze wijze voor vier punten de specifieke glijding bepaald, tevens is in elk dier punten de normaaldruk geconstrueerd, zijnde de op de raaklijn normale componente eener constante omtrekskracht.

In fig. 2 is de specifieke glijding, in fig. 3 de normaaldruk voor beide tanden op den tandomtrek als absissen uitgezet. In fig. 4 is het product van specifieke glijding en normaaldrnk dat als maatstaf voor den wrijvingsarbeid en de afslijting dient geteekend.

Op vrij omslachtige, doch elementaire wijze is uit fig. 1 af te leiden, dat

$$\frac{AC}{AD} = \frac{R_2 + r}{R_1 - r} \times \frac{R_1}{R_2} \text{ is,}$$

AFSLIJTINGSFACTOR.

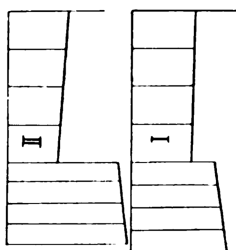


Fig. 4.

NORMALE DRUK.

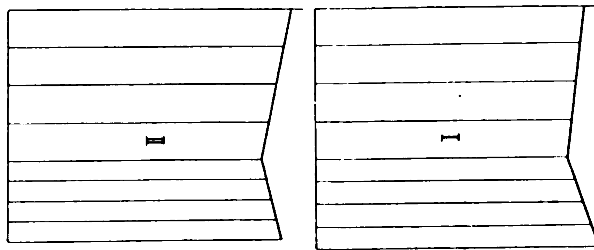


Fig. 3.

SPECIFIEKE GLIJDING.

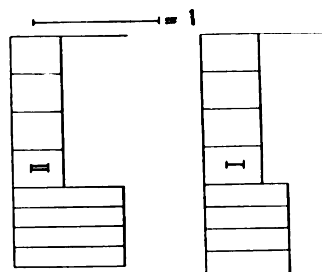


Fig. 2.

KAMWIELEN EENER DE LAVAL STOOM-TURBINE.

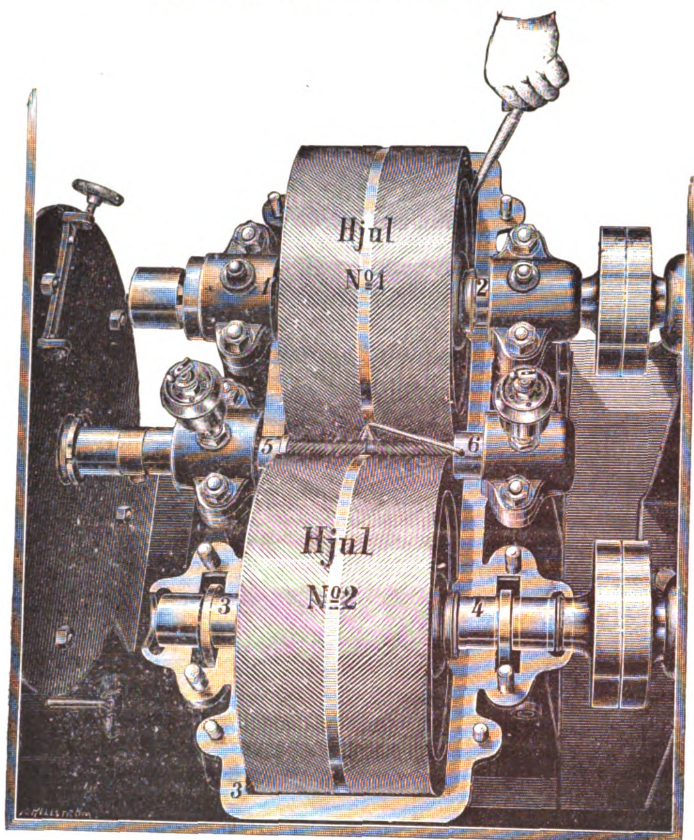


Fig. 5.

waarin R_1 en R_2 de stralen der steekcirkels en r de straal van den rolcirkel is.

In een niet gepubliceerde studie over dit onderwerp, heeft de heer ROBERT STÜCKLE, assistent aan de technische hoogeschool te Stuttgart, de formules voor de specifieke glijding en de glijdingssnelheid, bij evolvente- en cycloïde-vertanding afgeleid.

Met de in HÜTTE, *des Ingenieurs Taschenbuch*, voor deze krommen gegeven formules verrichtte hij deze afleiding op zeer eenvoudige wijze. Bovengenoemde vergelijking vond hij bijv. als volgt:

De lengte van den boog van de epicycloïde, welke met een wentelingshoek φ van den rolcirkel overeenkomt is:

$$s_e = 4r \frac{R_2 + r}{R_2} (1 - \cos {}^1/_2\, \varphi)$$

en van den hiermede werkenden boog van de hypocycloïde

$$s_h = 4r \frac{R_1 - r}{R_1} (1 - \cos {}^1/_2\, \varphi)$$

zoodat

$$\frac{s_e}{s_h} = \frac{R_2 + r}{R_1 - r} \frac{R_1}{R_2}$$

Hoe meer deze uitkomst tot de eenheid nadert, des te geringer zal de specifieke glijding zijn en des te meer gelijkt de beweging een zuiver rollende.

Cycloïde tanden met kleine rolcirkels geven alzoo weinig wrijving en slijten weinig; de ingrijplijn is echter kort.

Teekent men zulke tanden, dan ziet men dadelijk dat ze slechts een geringe grootte kunnen hebben.

De heer LASCHE vermeldt zelf, dat bij goed bewerkte tanden men niet bij de sterkteberekening behoeft aan te nemen, dat de druk door één tand moet kunnen worden opgenomen. Vreemd is het, dat, waar hij wel gelooft dat zuivere afwerking mogelijk is, hij niet tot het resultaat is gekomen dat zeer breede wielen met zeer fijne hoektanden eene bijna volmaakte oplossing geven voor het vraagstuk om zonder veel arbeidsverlies de beweging van een snelwentelende as op een langzaam loopende over te brengen.

Fig. 5 stelt de kamwielen eener DE LAVAL stoomturbine voor, fig. 6 geeft de tandconstructie aan, voor zoo verre deze aan de wielen zelf kon worden bepaald.

Hoewel niet voor rechtstreeksche vergelijking vatbaar volgen hier om de enorme tegenstelling te doen uitkomen de afmetingen der

	A. E. G. tandwielen en	der De Laval tandwielen.
Vermogen	75 P. K.	$^1/_2 \times 100$ P. K.
Aantal tanden	$^{35}/_{136}$	$^{17}/_{211}$
Middellijn van steekcirkel	$^{420}/_{1632}$	$^{46}/_{572}$
Steek.	$12\,\pi \backsim 37{,}7$ mM.	$^{46}/_{17}\,\pi \backsim 8{,}4$ mM.
Tandhoogte	26 mM.	4,2 mM.
Tandbreedte	?	285 mM.
Aantal omwentelingen .	$^{570}/_{147}$	$^{13000}/_{1050}$.

De tanden der wielen van de DE LAVAL stoomturbine kruisen de as onder een hoek van 45°. De breedte van 67 maal de tandhoogte of 33,5 maal de steek maakt, dat niettegenstaande de ingrijplijn zeer kort is toch steeds ongeveer 35 tanden ingrijpen.

Ten zeerste kan worden aanbevolen om waar zuiver gefreesde tandraderen gebruikt worden zooveel mogelijk volgens het uiteengezette principe te construeeren.

De voordeelen zijn:

1e. Gering wrijvingsverlies en geringe slijtage, daar de relatieve beweging bijna een zuiver rollende is. (Bij de tanden van fig. 6 waar de rolcirkels 6 en 7 mM. zijn is de beweging voor 86 pCt. rollend en wordt slechts 14 pCt. van de werk-

TANDVORM KAMWIEL DER DE LAVAL STOOM-TURBINE.
Schaal 4 : 1.

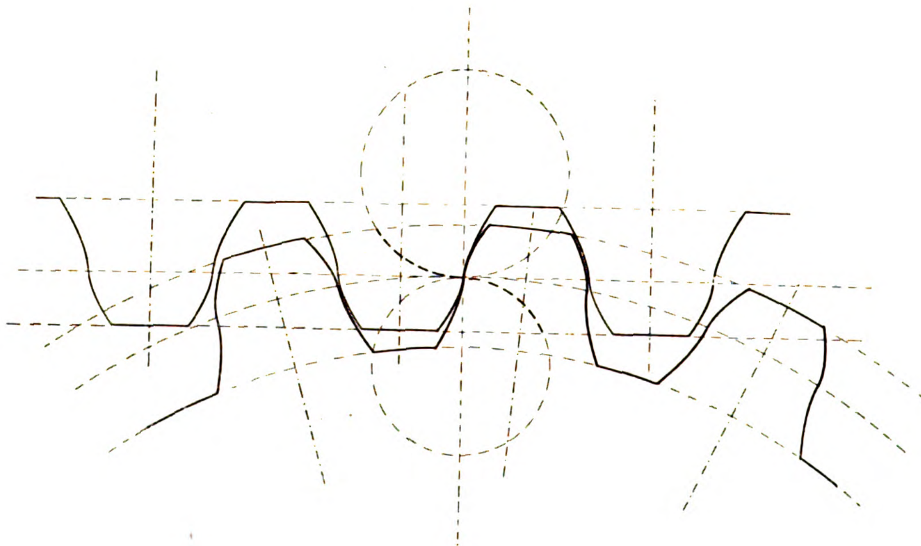


Fig. 6.

zame lengte der tanden sleepend afgelegd; bij den tandvorm van fig. 1 bedraagt de glijding over de verschillende stukken van elk der beide tanden 45 pCt. 60 pCt. 40 pCt. en 88 pCt. hetgeen dus in tegenstelling met eene glijding van slechts 14 pCt. grootendeels glijdende beweging is, zoodat vooral bij het rondsel de slijtage aanzienlijk moet zijn.)

2°. Zeer zachte gang omdat elke tand lang in aanraking blijft en op elk oogenblik alle toestanden van ingrijping zijn vertegenwoordigd.

3°. Geringe onzuiverheden in de afwerking verdwijnen spoedig, omdat het groot aantal steeds ingrijpende tanden tot zuiver loopen dwingt.

4°. De tandsterkte is veel aanzienlijker dan bij gefreesde rechte tanden, omdat elke tand niet over zijn geheele breedte maar slechts over een kort lijntje dat schuin op het tandoppervlak loopt, wordt gedrukt. Dit voordeel weegt ruimschoots op tegen het nadeel, dat bij een schuinte der tanden van bijv. 45° de tanddruk $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ maal vergroot, de tanddikte bij gelijken steek $\frac{1}{2}\sqrt{2}$ maal verkleind wordt in vergelijking met rechte tanden.

Daar in het aangehaalde art. in No. 10 niet werd vermeld wat eigenlijk de zoo geroemde A. E. G. tanden zijn, zij hier nog medegedeeld, dat het slechts gewone evolvente tanden zijn, waarbij men de tanden van het drijvende rondsel boven den steekcirkel grooter en beneden den steekcirkel kleiner genomen heeft dan gebruikelijk is. Wel wordt daardoor de glijding van het rondsel bijna even gelijkmatig over de tandlengte verdeeld als bij cycloïde raderen het geval is; numeriek echter blijft ze bijzonder groot en voor het gedreven rad ook veel onregelmatiger dan zelfs bij gewone evolvente vertanding.

Onnoodig is het verder uiteen te zetten hoe men, indien eenmaal de relatieve glijding en de normaaldruk voor elk punt bepaald zijn, de wrijving der tandraderen door een wrijvingscoëfficient aan te nemen kan worden gevonden.

Inwijding der verbouwde Studenten-Societeit Phoenix te Delft.

(*Met afbeeldingen*).

Den 13den December werd de herbouwde Studenten-societeit Phoenix te Delft officieel geopend. De Nederlandsche ingenieurswereld toonde haar belangstelling op de volgende wijze. De vereeniging van Delftsche ingenieurs had een deputatie gezonden, bestaande uit de heeren: Ph. W. van der Sleijden, president, P. J. van Voorst Vader, secretaris, en L. H. N. Dufour, bestuurslid. Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs was vertegenwoordigd door de raadsleden W. F. Leemans en J. Schroeder van der Kolk en den algemeenen secretaris R. A. van Sandick.

De plechtigheid begon met een rede van den president C. C. Op ten Noordt, die de geschiedenis van de societeit schetste; daarna sprak Prof. Mr. B. H. Pekelharing, als waarnemend directeur der Polytechnische School. Hij bracht namens de P. S. een groet aan de S. P. Daarop volgden de gebruikelijke studentikoze redevoeringen.

De Societeit Phoenix in vogelvlucht.



Fig. 1.

Conversatiezaal.

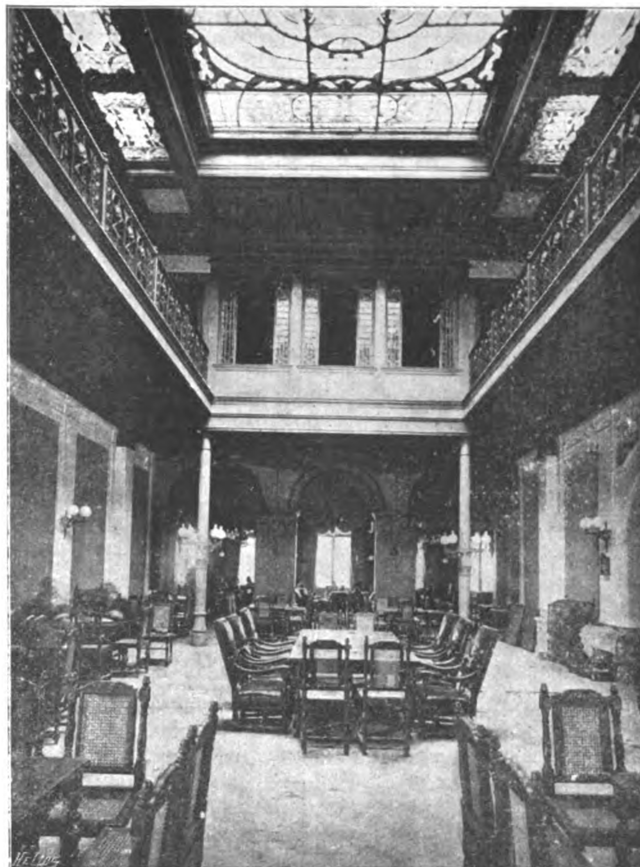


Fig. 2.

Schoorsteen in de Senaatkamer.



Fig. 3.

Een druk bezochte receptie van het kroegbestuur op de leeszaal sloot het officieel gedeelte van dezen dag. Maar een tweedaagsch feest was de proef op de som, dat het studentenleven voorloopig nog geen versuffenden invloed uitoefent op onze aanstaande ingenieurs.

In ons nummer 2 van 12 Januari gaf de bouwkundig-ingenieur J. H. W. LELIMAN een beschrijving met platte gronden van kelder, begane grond en eerste verdieping.

Wij ontleenen thans aan den Studentenalmanak voor 1902 eenige afbeeldingen. Zij geven: een kijkje, van af den toren, op de Phoenix (fig. 1), de conversatiezaal (fig. 2) en den schoorsteen in den Senaatskamer (fig. 3).

Van uit de rondgang van de verdieping (fig. 2) heeft men een uitmuntende gelegenheid om een kroegjool in horizontale projectie waar te nemen; de „joleit", aldus van boven gezien, laat een wonderlijken indruk na. Aan de andere zijde zal een eventueele rookerigheid van de conversatiezaal zich wel niet beperken tot de onderste verdieping.

Het gebrande glas van het bovenraam is een lust voor de oogen.

Zooals onze lezers uit het boven aangehaalde opstel weten, is de verbouwing het werk der architecten C. A. VAN DER LEE en J. H. W. LELIMAN.

R. A. VAN SANDICK.

Vergadering der Vakafdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw.

Op 14 December j.l. kwamen de leden van deze afdeeling in de Gouwestad bijeen. De keuze dezer plaats was te danken aan het bezoek, dat gebracht zou worden aan de fabriek der naamlooze vennootschap „Gouda", om daar het procédé der machinale zuivelbereiding na te gaan. Aangezien de aard van de in de fabriek te verwerken grondstof de behandeling op een bepaalden tijd van den dag noodig maakt, kon de excursie niet — gelijk gewoonlijk — op het einde der bijeenkomst gehouden worden, maar had deze plaats onmiddellijk na de voordracht, die inleiding tot het bezoek was, d. w. z. nog voor de pauze.

Nadat de heer HUDIG als voorzitter eenige woorden aan de nagedachtenis had gewijd van wijlen het lid NOPPEN VAN PADDENBURG, verleende hij het woord aan den heer VAN GENDT. Deze spreker bereidde de leden voor op het te brengen bezoek, door, als een vorige maal, met groote helderheid en zaakkennis een en ander mede te deelen over het verschil tusschen de resultaten der ouderwetsche boterbereiding en het machinale procédé, gelijk dit in de te bezoeken fabriek wordt toegepast. Zelfs voor den leek was het na deze uitstekende inleiding duidelijk, welke groote voordeelen de machinale bereiding der zuivelproducten heeft tegenover de ouderwetsche behandeling op de boerderij.

Na de zeer aanschouwelijke beschrijving van de fabriek door den inleider gegeven met behulp van een duidelijke teekening, was het bezoek dubbel leerrijk, — ook door de zaakkundige inlichtingen van den directeur, den heer VALCKENIER DE GREEVE en den inleider.

Na dit vermeldde het programma de discussie over het in de vorige vergadering door den heer HOLST ingeleide onderwerp: „Baggermachines". Hoewel de heer HOLST door verblijf buitenslands verhinderd was tegenwoordig te zijn, werden enkele vragen gedaan en werd eenige discussie over dit onderwerp gevoerd.

Vervolgens leidde de heer LEEMANS het volgende onderwerp in: „Voorschriften betreffende het grootst aantal passagiers op stoombooten, dienend voor het vervoer van passagiers, vee en goederen", een vraagstuk, dat voor den scheepsbouwkundige van veel belang is.

Dit onderwerp is in Nederland geregeld bij Kon. besl. van 31 Juli 1880, *Stbl.* no. 121, houdende bepalingen ter verzekering van de veiligheid der reizigers met openbare middelen van vervoer. Deze regeling, die aldus vervoermiddelen van verschillenden aard omvat, kan niet anders dan een tweeslachtig karakter dragen.

Na eenige mededeelingen omtrent de regelingen op dit punt in Duitschland, Zwitserland en Engeland gaat spreker uitvoeriger na, hoe in Nederland geschiedt de bepaling van het grootst aantal op een vaartuig toe te laten passagiers en het grootst toe te laten gewicht aan goederen, ter uitvoering van het medegedeelde besluit. Daarbij komt hij tot de conclusie, dat dit besluit zeer noodig aanvulling en wijziging behoeft.

Ten slotte uit spreker den wensch, dat van deze vakafdeeling, nadat het onderwerp een punt van gedachtenwisseling zal hebben uitgemaakt, een praktisch ontwerp van regeling moge uitgaan.

In tweeërlei opzicht zag spreker zijn wensch vervuld, daar een uitvoerige discussie volgde en besloten werd, dat het Bestuur eenige personen zou uitnoodigen om een commissie voor deze zaak te vormen.

Ondanks het late uur was de vergadering nog geheel oor voor den heer VAN GELDER, die met goedvinden van den bekroonde, den Heer C. SCHLÜTER te Witten a/d Ruhr, nader mededeeling deed over het bekroonde antwoord op de prijsvraag uitgeschreven door de „Elbe Schiffahrts-Berufsgenossenschaft", gemeenschappelijk uitgeschreven met de „West-Deutsche Binnen-Schiffahrts Berufsgenossenschaft" den 16den November 1897 „om middelen aan te geven ter verhindering van het overbelasten der veiligheidskleppen bij scheepsketels". Spreker acht de uitvinding van geen groot belang en blijft verre de voorkeur geven aan het toestelletje van de firma G. DIKKERS & Co. te Hengelo, voor genoemde prijsvraag ontworpen.

Vooraf had de heer VERSTEEGH nog gebruik gemaakt van de gelegenheid om te antwoorden op de discussie in de vorige vergadering naar aanleiding zijner voordracht „Onderzeesche torpedo-booten".

Eenige bijzonderheden betreffende de Moeria-Tras, een Javaansche trassoort.

II.

Vervolg en slot van de attesten van Prof. Michaëlis te Berlijn.

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM²; Druckquerschnitt = 25 cM².
Mischungs-Verhältnisse nach Raumtheilen.

Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	1 Moeriah-Puzzolane, 0.35 Kalkteig u. 1 Normalsand.					
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	28 Tage.	1 Jahr.
△ =	2.191	2.1935	2.187	2.200	2.187	2.194
	Zugfestigkeit.				Druckfestigkeit.	
	18.5	26.0	29.0	30.5	208	230
	18.5	22.5	29.0	30.5	194	232
	19.5	23.0	28.5	32 0	240	256
	19.0	25.0	31.5	32.0	232	256
	19.5	25.5	30.0	29.0	198	252
	20.5	27 0	28.5	29.5	188	240
	19.5	25.0	31.0	31.5	226	272
	21.0	24.0	27.5	33.0	236	234
	20.5	23.5	31.5	31.0	232	228
	21.5	24.5	27.0	29.5	192	248
Mittel	19.8	24.6	29.35	30.85	215	245

Die Probekörper erhärteten den ersten Tag in mit Feuchtigkeit gesättigter Luft bei 18° alsdan 27 Tage lang in Süsswasser von 28° Celsius; von dann ab immer bis unmittelbar zur Prüfung in Süsswasser von 15°—18°. Dieses Wasser wurde häufig erneuert.

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM²; Druckquerschnitt = 25 cM².
Mischungs-Verhältnisse nach Raumtheilen.

Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	1 Moeriah-Puzzolane, 0.5 Kalkteig u. 2 Normalsand.					
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	28 Tage.	1 Jahr.
△ =	2.263	2.269	2.277	2.273	2.254	2.262
	Zugfestigkeit.				Druckfestigkeit.	
	12.5	19.0	19.0	22.5	164	220
	14.0	16.0	21.5	22.0	154	192
	12.5	17.0	20.0	25.0	166	184
	12.0	16.5	21.0	23.5	164	216
	12.0	17.5	20.5	24.5	168	220
	13.5	18.5	19.5	25.5	178	214
	11.5	17.5	22.0	25.0	160	214
	13.0	19.0	20.0	23.0	160	200
	14.0	19.5	22.0	23.0	136	202
	13.0	17.5	21.5	24.5	148	194
Mittel	12.8	17.8	20.7	23.85	160	206

Die Probekörper erhärteten den ersten Tag in mit Feuchtigkeit gesättigter Luft bei 18°; alsdann 27 Tage lang in Süsswasser von 28° Celcius; von dann ab immer bis unmittelbar zur Prüfung in Süsswasser von 15°—18°. Dieses Wasser wurde häufig erneuert.

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM²; Druckquerschnitt = 25 cM². Mischungs-Verhältnisse nach Raumtheilen.

Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	1 Moeriah-Puzzolane, 0.75 Kalkteig u. 3 Normalsand.						
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	28 Tage.	1 Jahr.	
△ =	2.26	2.26	2.27	2.227	2.268	2.266	
Zugfestigkeit.	9.5	10.5	15.0	14.0	**102**	**142**	Druckfestigkeit.
	8.5	12.0	12.5	15.5	**96**	**108**	
	8.0	11.5	15.5	18.0	**112**	**184**	
	7.5	10.5	14.5	16.5	**96**	**126**	
	8.0	12.5	13.0	13.0	**120**	**144**	
	8.0	10.5	13.0	12.5	**108**	**108**	
	8.0	10.5	12.5	14.0	**118**	**110**	
	7.5	10.5	13.5	14.5	**106**	**108**	
	7.0	13.0	12.5	18.0	**96**	**152**	
	7.5	10.5	15.0	17.0	**102**	**120**	
Mittel	7.95	11.25	13.7	15.3	**106**	**125**	

Die fetten Zahlen bedeuten die Druckfestigkeit:
Erhärtung wie für die Proben auf Seite 10 und 11. (1)

Prüfung auf Zugfestigkeit.

Geprüfter Querschnitt = 5 cM².
Vergleichsproben zur Moeriah-Puzzolane mit Andernacher Trass und Nebraska-Puzzolane.

Alter.	1 Trass, 0.5 Kalkbrei und 2 Normalsand.			
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.
△ =	2.262	2.263	2.272	2.274
Zugfestigkeit.	15.5	25.0	26.5	25.5
	15.5	25.0	29.0	28.0
	15.0	22.5	28.5	25.5
	15.5	24.5	26.0	29.0
	15.0	22.5	25.5	30.0
	15.5	26.0	26.5	31.0
	16.0	24.0	29.0	26.0
	15.5	23.5	27.5	28.0
	17.0	23.5	27.0	27.5
	17.5	26.5	29.0	27.5
Mittel.	15.85	24.3	27.45	27.8

Erhärtung in Wasser von 15° bis 18°; bis zum Alter von 28 Tagen in Wasser von 28°.

Prüfung auf Zugfestigkeit.

Geprüfter Querschnitt = 5 cM².

Nebraska-Puzzolane, zersetzter Andesit, geringe Anfangs-Energie, weil Thonerde-arm.

Alter.	1 Nebraska-Puzzol., 0.5 Kalkteig und 2 Normalsand.			
		28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.
△ =		2.263	2.265	2.260
Zugfestigkeit.		11.5	20.5	30.5
		11.0	19.0	30.0
		9.5	19.0	26.5
		11.0	20.0	27.5
		10.0	19.0	28.5
		10.0	20.5	31.0
		9.0	19.5	27.5
		9.0	20.0	26.5
		11.5	18.5	31.5
		9.5	19.5	27.5
Mittel.		10.2	19.55	28.7

Erhärtung in Wasser von 15° bis 18°; bis zum Alter von 28 Tagen in Wasser von 28°.

(1) *De Ingenieur*, blz. 834.

Prüfung auf Zugfestigkeit.

Geprüfter Querschnitt = 5 cM².
Rothgeglühte Moeriah-Puzzolane im Vergleich zur frischen, d. h. nur lufttrocknen.

Alter.	1 Geglühte Moeriah, 0.5 Kalkteig und 2 Normalsand.		
	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.
△ =	2.26	2.273	2.271
Zugfestigkeit.	11.5	25.5	32.0
	11.5	27.0	33.5
	13.0	24.5	37.5
	12.0	26.0	37.0
	11.5	27.0	33.0
	13.0	24.0	36.0
	13.0	24.5	33.5
	13.5	25.0	36.5
	13.0	25.5	33.5
	13.5	24.5	35.0
Mittel.	12.55	25.35	34.75

Erhärtung in Wasser von 15° bis 18° von Anfang an.

Für die eigentlichen Festigkeits-Versuche wurden die folgenden Mörtelmischungen verwendet:

I. 1 Raumth. Moeriah-Puzz., 0.35 vol. Kalkteig u. 1 vol. Normalsand
II. 1 » » 0.50 » » » 2 » »
III. 1 » » 0.75 » » » 3 » »

als Gegenversuche wurden mit demselben Kalkteig und Sand gearbeitet:

IIa 1 Raumth Andern. Trass, 0.5 vol. Kalkteig u. 2 vol. Normalsand
IIb 1 » Nebraska-Puzz., 0.5 » » » 2 » »

Es wurden mittels Ramm-Apparat (genau wie bei der Herstellung von Probekörpern aus Portland-Cement-Mörteln) Zug-und Druckprobekörper hergestellt; die Zugprobekörper in der bekannten Michaëlis'schen Geigenform mit 5 cM². kleinstem Querschnitt (Deutsche Normalform); die Druckprobekörper in Würfelformen von 5 cM. Kantenlänge = 25 cM². Querschnittsfläche.

Alle Probekörper erhärteten den ersten Tag (volle 24 Stunden) in mit Feuchtigkeit gesättigter Luft bei 18° (im verschlossenen, mit feuchten Tüchern bedeckten Kasten), von da ab 27 Tage lang in Süsswasser von 28° Celsius und alsdann die Proben für spätere Prüfungstermine in Süsswasser von 15°—18°. Die Dichte der Probekörper wurde jedesmal unmittelbar vor der Prüfung durch Abwägen der schnell abgetrockneten Versuchskörper festgestellt, wobei in der Form etwa laedirte, (abgestossene Kanten) ausgeschollen werden müssen.

Es wurden die Zugfestigkeiten bestimmt nach 7, 28, 90 und 365 Tagen Erhärtung; die Druckfestigkeiten nur bei den Mörtelmischungen mit Moeriah-Puzzolane nach 28 und 365 Tagen Erhärtung. Die gerissenen Zugprobekörper wurden zur Hälfte sofort in künstliches Meerwasser versenkt, welches wöchentlich erneuert wurde bis zu 90 Tagen, dann monatlich.

Dieses Künstliche Meerwasser enthielt im Liter:

30 Gramm Chlornatrium.
12 » Magnesiumsulfat mit 7 Wasser (Bittersalz).
3 » Chlormagnesium (Mg. Cl_2),
1 » Calciumsulfat mit 2 Wasser (Gips),

und um den Schwefelsäuregehalt constant zu erhalten, wurden in Leinwand eingehüllte Gipsstäbe in das Wasser eingehängt. Die andere Hälfte der gerissenen Zugprobekörper wurde 3 Monate in der Luft gelagert um Kohlensäure aufnehmen zu können und alsdann in Meerwasser verbracht. Für alle Festigkeit-Versuche wurde derselbe steife Marmor- oder Fettkalk-Brei verwendet, mit 47.5 pCt. Gewichtsprozenten Kalkhydrat (Ca H_2 O_2). Die zum Vergleich herangezogenen beiden anderen Puzzolanen: Andernacher Trass und Nebraska-Puzzolane wurden auf dieselbe Feinheit gebracht, wie die Moeriah-Puzzolane, wobei natürlich immer noch der Unterschied in der Dichte der Massentheilchen bestehen bleibt. Die Moeriah-Puzzolane ist erheblich lockerer als die beiden anderen; sie ist am besten mit Kaolin vergleichbar.

Das Detail der Festigkeits-Prüfungen findet sich auf Seite 10 bis 15 verzeichnet. (1) *Es geht daraus hervor, dass die Moeriah-Puzzolane ein sehr werthvolles hydraulisches Material ist.*

Alle Mörtelkörper aus Mischungen von Moeriah-Puzzolane im natürlichen Zustande, d. h. nur durch Trocknen bei Temperaturen bis zu 100°—110° von hygroskopischer Feuchtigkeit befreit, sind im Meerwasser alsbald zerstört worden und zwar durch die Bildung der, in Folge der Einwirkung der Sulfate im Meerwasser — besonders des Magnesiumsulfates — Verbindung: Al_2O_3, 3 Cal + 3 CaO, SO_3, welche mit mindestens 30 Aequivalenten Wasser, also unter beträchtlicher Volumenvergrösserung kristallisirt; nachdem dies nun auch für die 1 Jahr lang in süssem Wasser, also volkommen erhärteten Mörtel festgestellt worden war, wurde eine neue Versuchsreihe angestellt, mit Rücksicht darauf, dass die Moeriah-Puzzolane durch höhere Temperaturen in ihren hydraulischen Qualitäten wesentlich verändert wird.

(1) *De Ingenieur*, blz. 834 en 835.

Obwohl dieselbe bei 200° bis 240° erhitzt in der Wasserabgabe keinen nennenswerthen Unterschied aufweist, gegenüber der bei nur 100° bis 110° getrockneten, also kein Constitutionswasser verloren hat, so ist doch ihre Erhärtungsfähighet dadurch sehr beträchtlich herabgemindert; wird sie dagegen bis zur Rothgluth, 600, und sogar bis zur lebhaften Rothgluth bei ca. 900° erhitzt, — natürlich bei Luftüberschuss, in oxydirendem Feuer — so hat sie zwar nicht mehr die sehr bedeutende Anfangs-Energie der natürlichen, an der Luft getrockneten; aber eine sehr grosse Erhärtungsfähigkeit solcherart, dass — wohl infolge der mit diesem Glühen bewirkten Verdichtung — viel stärkere Mörtel damit hergestellt werden können, wie aus dem Vergleich der Festigkeits-Resultate auf Seite 11 und 15 hervorgeht (1).

Da ich auch sonst die Beobachtung gemacht hätte, dass geglühte Thonerdesilikate sich im Meerwasser günstiger verhalten können, so wurde eben diese auf Seite 15 verzeichnete Versuchsreihe angestellt, *welche das sehr bemerkenswerthe Resultat lieferte, dass mit rothgeglühter Moeriah-Puzzolane Mörtel gewonnen werden, welche zwar anfangs nur langsamer fest werden; aber bereits nach 3 Monaten denselben Mörteln aus natürlicher Puzzolane überlegen sind und nach Jahresfrist dieselben sehr bedeutend überholt haben; solcherart dass die geglühte Moeriah Puzzolane den allerbesten bekannten Puzzolanen mindestens gleichwerthig ist.* Mit den gerissenen Probekörpern wurde in derselben Weise verfahren, wie oben angegeben, d.h. die Hälfte wurde sofort in künstliches Meerwasser verbracht; die andere wurde erst 3 Monate in der Luft gelagert, um Kohlensäure aufnehmen zu können und auszutrocknen und alsdann in Meerwasser eingelegt. Diese Mörtel haben nun ein ganz anderes Verhalten gezeigt; sie sind nicht mehr durch die Bildung des Kalkaluminat-Sulfates: $Al_2 O_3$, 3 Cal. + 3 $Ca S O_4$ + aq. (30 und mehr aq.) zerstört worden; sondern sie sind nur wie alle Puzzolanmörtel, auf welche das Meerwasser dauernd einwirken kann, in der Weise angegriffen, dass der Kalk von aussen her in Lösung geführt wird, womit der Puzzolanmörtel erweicht: solcherart erweicht, dass er dann den mechanischen Einwirkungen der Meereswogen (Brandung) nicht mehr widerstehen kann, sondern abgewaschen wird. Die Beobachtung der zuvor an der Luft gelagerten Mörtel, welche also durch die Bildung von Calciumcarbonat einen ausseren Schutz erhalten hatten, ist noch nicht abgeschlossen. Bis jetzt haben dieselben sich vollkommen gesund erhalten: aber eine Beobachtungsfrist von *einem* Jahr, welche für diese neue Versuchsreihe erst zur Verfügung steht, ist viel zu kurz, um ein zuverlässiges Urtheil über die Haltbarkeit im Meerwasser abgeben zu können. Die 3 Puzzolanen: Moeriah-, Nebraska-Puzzolane und Andernacher Trass sind noch durch folgende Versuchs-Ergebnisse gekennzeichnet: a/ mit der 33-fachen Menge 10 pCt.-iger Salzsäure je 6 Stunden bei 100° digerirt, wurden in Lösung geführt:

von der Moeriah-,	von der Nebraska-Puzz.,	vom Tras:
23 pCt.	2 pCt.	32 pCt.

b/ je 3 mal mit je der 33-fachen Menge 10 pCt. Kalilauge bei 100° digerirt und zwar das erste Mal 12 h. das zweite Mal 24 h. und das dritte Mal 36 h. digerirt, wurde von der Lauge gelöst 17 pCt. 51 pCt. 40 pCt. Bei 190° getrocknet verlor die Moeriah-Puzzolane ungefähr die Hälfte ihres Wassergehaltes vom lufttrocknen Zustand, nämlich 6,465 pCt. bei schwacher Rothgluth dann weiter 6,997 pCt. Die bei 100°, 190° und 230°, bis 260° getrocknete erhärtete langsam mit Kalkteig, solcherart, dass der Mörtel nach 7 Tagen nur Rindsfett-Consistenz hatte; selbst nach 2 Monaten Erhärtung war die bei 190° entwässerte Moeriah-Puzzolane sehr viel weniger fest als die natürliche und als die rothgeglühte.

Die Analyse des Andernacher (Plaidter) Trasses (c) und der Nebraska-Puzzolane (höchstwahrscheinlich durch Vulcanismus veränderter Andesit) (d) hat ergeben:

bei 100° getrocknet	*c.*		*d.*	
Chemisch gebundenes Wasser	6.326	pCt.	4.186	pCt.
Kieselsäure	56.633	»	73.163	»
Thonerde ($Al_2 O_3$)	19.141	»	12.575	»
Eisenoxyd.	4.700	»	1.640	»
Manganoxyd.	0.211	»	Spur	
Kalkerde	2.142	»	0.690	»
Magnesia	1.400	»	0.184	»
Kali	4.323	»	5.716	»
Natron	4.820	»	2.301	»
Schwefelsäure	0.140	»	0.062	»
Titansäure und Phosphorsäure, Chlor	nicht bestimmt			
	99.838	pCt.	100.515	pCt.

Bei 230°—260° entwässerte Moeriah-Puzzolane gab bei derselben Behandlung mit Säure, wie oben, 16.76 % ab und mit Lauge 18.129 % also keinen Unterschied mit der lufttrocknen. Die Anlage zur Seite 8 (2) lässt klar erkennen, dass die Moeriah-Puzzolane, für die meisten Verwendungen nur an der Luft getrocknet werden darf; da bereits eine Entwässerung bei 100° die Erhärtungs-Energie bedeutend herabsetzt; noch mehr eine Entwässerung bei um 200°. *Für Meeresbauten und für Zwecke, wo die höchst mögliche Festigkeit erreicht werden soll, muss die Moeriah-Puzzolane bei Rothgluth, d. h. bei 600°—900° entwässert werden.*

(*gez.*) Dr. Michaëlis.

(1) *De Ingenieur*, blz. 834 onderaan en blz. 835, 2de kolom, bovenaan.
(2) *De Ingenieur*, blz. 819.

Berlin N.O.18,
d. 15. October 1901

No. 597/99/01.

—

Prüfungs-Station für Baumaterialien von Dr. Wilhelm Michaëlis, Berlin.

Attest über die Resultate der Zug- und Druck-Festigkeit von Mörtelmischungen aus Moeriah-Puzzolane mit Portland-Cementen bei Süsswasser-Erhärtung, sowie von Mörteln dieser Portland-Cementen und über die chemischen und physikalischen Eigenschaften dieser Cemente.

Ausgefertigt am 15 October 1901.
für die Richtigkeit:
(*gez.*) Dr. W. Michaëlis,
Chemiker und Cement Techniker.

Der Antrag des Herrn Ingenieur G. L. Verver in Soerabaia auf Java ging dahin, die im Mai 1899 bei der Prüfungsstation des Unterzeichneten eingegangene Moeriah-Puzzolane — siehe Attest No. 596/01 — auch in Mischung mit 3 renommirten deutschen Portland-Cementen mit Normalsand zu Zug- und Druckprobekörpern zu verarbeiten und in Süsswasser erhärtet auf Ihre Festigkeiten zu untersuchen und festzustellen, ob es Mischungen aus Portland-Cement und Moeriah-Puzzolane gäbe, welche für Seebauten mindestens so gut seien, wie reine Portland-Cementmörtel, will sagen aus ungemischtem Portland-Cement und Sand. Die Prüfung auf Zugfestigkeit sollte nach 7, 28, 90 und 365 Tagen, diejenige auf Druckfestigkeit nach 28 Tagen und 365 Tagen Erhärtung erfolgen. Die gebrochenen Zugprobekörper wurden unmittelbar nach der Zerreissung zur Hälfte in Meerwasser verbracht: die andere Hälfte wurde 3 Monate an der Luft gelagert, um Kohlensäure aufnehmen zu können und lufttrocken zu werden. Das künstliche Meerwasser enthielt im Liter 30 gr. Chlornatrium; 12 gr. Magnesiumsulfat (Bittersalz); 3 gr. Chlormagnesium und 1 gr. Calciumsulfat (Gips).

Die ausgewählten 3 Portland-Cemente waren:

	Alsen.		Stern.		Dyckerhoff.	
Kieselsäure	21.130	pCt.	21.980	pCt	20.270	pCt.
Thonerde ($Al_2 O_3$). . .	6.719	»	6.281	»	7.320	»
Eisenoxyd	3.081	»	2.613	»	3.480	»
(Manganoxyd)	nicht bestimmt.					
Kalkerde	64.310	»	65.435	»	63.370	»
Magnesia	1.230	»	1.083	»	1.960	»
Alkalien . . . . ca.	1.000	»	0.759	»	1.160	»
Unlösliches			0.340	»	0.300	»
Schwefelsäure	2.530	»	1.532	»	1.240	»
Wasser und Kohlensäure			0.176	»	1.100	»
Total . . .	100.000	pCt.	100.199	pCt.	100.200	pCt.
analysirt von . . .	Michaëlis,		Michaëlis,		Dyckerhoff.	

Diese 3 Cementen wurden mir auf mein Ansuchen von den betreffenden Fabrikanten eingesendet; es hat aber nicht das geringste Bedenken, dass dieselben nicht der Handelswaare genau entsprechen sollten; dafür kann der Unterzeichnete nach seiner Kenntniss dieser Cementwerken volkommen einstehen.

Die Mahlung der 3 Cementen war die folgende:

	Alsen.	Stern.	Dyckerhoff.
es gingen durch das Sieb mit 4900 Maschen pro cM^2 (32000 per sq. inch)	71.15%	75.00%	77.65%
weiter durch 900-Maschen-Sieb (ca. 6000 per sq. inch) . . .	24.50»	23.65»	20.50 »
Rückstand auf 900-Maschen-Sieb	4.35»	1.35»	1.85 »

Alle 3 Cemente bestanden die gewöhnliche Volumbeständigkeits Probe (Normalprobe auf Treiben) und ebenfalls die verschärften Treibproben, insbesondere Michaëlis' Kochprobe 6h lang.

Die gewünschten Mörtel-Compositionen waren:
1 Gwth. jedes dieser Portland Cemente,
1 » Moeriah-Puzzolane und
4 » Berliner (Freienwalder) Normalsand.

Dieser Normalsand ist gewaschener, in der Hauptsache rundkörniger Quarzsand von solcher Körnung, dass derselbe volkommen durch ein Sieb mit 64 Maschen pro cM^2 hindurchgeht und auf einem Siebe mit 121 Maschen pro cM^2 ganz liegen bleibt.

Die Herstellung der Mörtelmischungen und der Probekörper geschah genau ebenso für die Zug- und Druk-Versuche, wie für die Puzzolan-Kalk-Mischungen (Attest 596); die Erhärtung fand auch den ersten Tag in feuchter Luft, dann 27 Tage im Süsswasserbade von 28° Celsius statt und von dann ab in Süsswasser von 15°—18°.

Es war auch gewünscht worden die Festigkeiten der benutzten 3 Portland Cemente met 2, 3 und 4 Normalsand gemischt anzugeben. Da ich über Mörtel aus 1 Gewth. Portland Cement mit 2 und mit 4 Normalsand wenigstens für die derzeitige Cemente und ihre Mahlung- nichts Zuverlässiges bezüglich der Festigkeiten wusste, so habe ich diese Ermittlungen an den 3 Cementen selber vorge-

nommen; für das Mischungsverhältniss 1 : 3 aber die Angaben der Fabrikanten und meine bezüglichen Erfahrungen eingestellt. Das Detail der Festigkeiten über die Mischungen aus Moeriah-Puzzolane mit Portland Cement und Sand findet sich auf Seite 26 bis 28. (1)

Die Mörtel 1 Porland Cement und 3 Normalsand haben folgende Festigkeiten:

Alter:	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr
Alsen	21.5	26 **(297)** (2)	33	35
Stern	19.7	24.5 **(228)**	32	35
Dyckerhoff . . .	18.5	23 **(280)**	29.5	32.5

Daraus geht hervor, das die Mörtelmischungen aus 1 Cement, 1 Moeriah-Puzzolane und 4 Normalsand etwa dieselben Festigkeiten besitzen, wie die Normalsandmörtel der Portland-Cemente 1 : 3. *Diesen gegenüber besitzen die Puzzolan-Cement-Mörtel 1 : 1 : 4 aber den sehr grossen Vorzug, vollkommen dicht und Wasser-undurchlässig zu sein.*

Die Zusammenstellung der Festigkeiten der Normalsandmörtel 1 : 2 und 1 : 4 der 3 Portland-Cemente Alsen, Stern und Dyckerhoff findet sich auf Seite 29 bis 34 (3).

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM². Druckfläche = 25 cM².
Mischungs-Verhältniss nach Gewichtstheilen.
Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	1 Portland Cement «Alsen», 1 Moeriah-Puzzol., 4 Normalsand und 0.645 Wasser.			
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.
△ =	2.33	2.333	2.313	2.325
	18.5	28.0	30.0	32.0
	20.5	26.5	26.5	34.0
	18.0	30.0	28.0	33.0
	20.0	25.0	26.0	34.5
	20.5	29.0	30.0	37.5
	20.0	28.0	30.0	32.5
	19.5	27.0	28.5	32.0
	21.0	25.0	30.0	33.0
	18.5	25.5	28.0	32.5
	21.5	30.0	30.5	32.5
Mittel.	19.8	27.4	28.75	33.35
△ =		2.309		2.32
		332		296
		272		294
		290		320
		300		328
		296		306
		320		324
		314		316
		270		360
		276		326
		300		328
Mittel.		297		320

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM². Druckfläche = 25 cM².
Mischungs-Verhältniss nach Gewichtstheilen.
Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	1 Portland Cement «Stern», 1 Moeriah-Puzzol., 4 Normalsand und 0.645 Wasser.			
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.
△ =	2.322	2.346	2.322	2.326
	17.5	24.5	27.5	27.5
	17.5	28.0	27.5	27.5
	19.0	24.5	29.0	27.5
	17.0	26.0	20.0	28.5
	16.0	27.5	25.0	27.5
	15.0	25.0	27.0	25.5
	18.5	28.0	28.0	28.0
	16.5	25.0	30.5	30.0
	18.5	23.0	28.0	30.0
	19.0	24 0	25.5	30.0
Mittel	17.45	25.55	27.6	28.2
△		2.321		2.310
		236		300
		232		292
		233		302
		284		294
		286		300
		236		320
		276		300
		220		300
		266		316
		236		318
Mittel		249		304

(1) *De Ingenieur*, blz. 837.
(2) Die fetten eingeklammerten Zahlen sind die Druckfestigkeiten.
(3) *De Ingenieur*, blz. 837, 2de kolom, 838 en 839.

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM². Druckfläche = 25 cM².
Mischungs-Verhältniss nach Gewichtstheilen.
Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	1 Portland Cement «Dyckerhoff», 1 Moeriah-Puzz., 4 Normalsand und 0.645 Wasser.			
	7 Tage	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.
△	2.322	2.324	2.332	2.328
	24 0	26.5	26.5	32.5
	21.0	25.0	27.0	31.0
	24.0	27.5	31.0	30.0
	20.5	25.0	30.0	31.0
	21.0	28.0	31.5	29.0
	23.5	26.5	31.5	29.5
	23.5	27.5	29.5	32.5
	21.5	28.0	30.5	29.5
	21.5	26.5	31.0	33.0
	24.0	28.5	31.0	34.5
Mittel	22.45	26.9	29.95	31.25
△		2.324		2.310
		226		248
		220		272
		200		262
		250		270
		200		242
		216		232
		252		258
		224		252
		244		260
		244		268
Mittel		228		256

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM². Druckfläche = 25 cM².
Mischungs-Verhältniss nach Gewichtstheilen.
Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	Cement-Sand-Mörtel.				
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	
△	2 357	2.371	2.384	2.409	
1 Cement Alsen, 2 Normalsand und 0.293 Wasser.	29.0	34.5	38.5	48.0	Zugfestigkeit.
	28.5	31.5	40.5	46.5	
	26.5	34.0	36.0	47.0	
	30.5	34.0	41.5	46.0	
	30.0	33.0	40.0	46.0	
	31.0	32.5	41.0	47.5	
	28.5	35.0	41.5	43.0	
	29.5	35.5	41.0	48.0	
	28.5	34.0	41.5	46.5	
	30.5	34.0	39.5	45.0	
Mittel.	29.25	33 8	40.3	46.35	
△		2.404		2.425	
1 Cement Alsen, 2 Normalsand und 0.293 Wasser.		476		548	Druckfestigkeit.
		462		586	
		460		576	
		464		604	
		436		566	
		442		554	
		482		600	
		460		580	
		455		550	
		465		605	
Mittel.		460		578	

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM2.; Druckfläche = 25 cM2.
Mischungs-Verhältnisse nach Raumtheilen.

Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM2.

Alter.	Cement — Sand — Mörtel.				
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	
△ =	2.172	2.22	2.212	2.234	
1 Cement «Alsen», 4 Normalsand und 0.45 Wasser.	16.0	19.0	25.0	25.0	Zugfestigkeit.
	14.5	19.2	22.0	24.0	
	13.5	21.0	22.5	24.0	
	15.5	16.5	24.5	22.5	
	15.5	18.0	22.0	23.0	
	15.5	19.0	23.5	23.0	
	15.0	19.0	23.0	23.5	
	15.0	20.0	23.0	21.5	
	15.8	20.0	22.5	24.0	
	14.5	19.5	24.0	23.5	
Mittel	15.08	19.12	23.2	22.4	
△ =		2.233		2.256	
1 Cement «Alsen», 4 Normalsand und 0.45 Wasser.		170		288	Druckfestigkeit.
		160		295	
		160		270	
		150		295	
		170		292	
		170		276	
		190		340	
		180		298	
		165		292	
		175		295	
Mittel		169		294	

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM2.; Druckfläche = 25 cM2.
Mischungs-Verhältniss nach Gewichtstheilen.

Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM2.

Alter.	Cement — Sand — Mörtel.				
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	
△	2.188	2.212	2.200	2.249	
1 Cement «Stern», 4 Normalsand und 0.45 Wasser.	11.5	14.0	22.5	22.5	Zugfestigkeit.
	12.0	13.5	21.5	23.0	
	10.5	16.0	22.0	24.0	
	10.0	15.5	21.5	24.0	
	10.5	15.0	22.0	24.5	
	11.5	16.0	21.0	25.0	
	11.0	15.0	22.0	22.5	
	11.0	15.5	23.0	24.0	
	12.0	14.5	21.5	26.0	
	11.4	15.0	23.0	23.5	
Mittel	11.14	15.0	22.0	23.9	
△		2.235		2.262	
1 Cement «Stern», 4 Normalsand und 0.45 Wasser.		134		292	Druckfestigkeit.
		146		274	
		140		272	
		114		268	
		118		270	
		128		280	
		116		284	
		130		272	
		126		258	
		128		270	
Mittel		128		274	

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM2.; Druckfläche = 25 cM2.
Mischung-Verhältniss nach Gewichtstheilen.

Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM2.

Alter.	Cement — Sand — Mörtel.				
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	
△ =	2.367	2.347	2.391	2.400	
1 Cement «Stern», 2 Normalsand und 0.293 Wasser.	22.5	33.5	44.0	49.5	Zugfestigkeit.
	24.0	36.5	40.5	45.0	
	22.5	36.5	41.5	45.0	
	23.5	35.5	41.5	46.0	
	24.0	35.0	42.5	46.0	
	23.0	36.0	43.0	45.5	
	26.0	35.0	41.5	45.0	
	26.0	36.5	41.0	43.5	
	23.5	35.5	39.5	46.5	
	24.0	37.0	40.0	45.0	
Mittel.	23.9	35.7	41.5	45.7	
△ =		2.42		2.444	
1 Cement «Stern», 2 Normalsand und 0.293 Wasser.		356		600	Druckfestigkeit.
		340		560	
		370		528	
		320		560	
		320		565	
		360		496	
		340		512	
		350		616	
		345		616	
		340		558	
Mittel.		344		561	

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM2.; Druckfläche = 25 cM2.
Mischungs-Verhältniss nach Gewichtstheilen.

Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM2.

Alter.	Cement — Sand — Mörtel.				
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	
△ =	2.342	2.338	2.361	2.367	
1 Cement «Dyckerhoff», 2 Normalsand und 0.293 Wasser.	14.5	34.0	40.0	42.0	Zugfestigkeit.
	15.5	31.5	37.0	40.0	
	14.0	32.0	38.5	38.0	
	17.0	31.5	38.0	39.5	
	16.5	32.0	35.5	36.5	
	15.0	30.0	38.0	40.0	
	15.5	32.5	36.0	39.0	
	16.0	31.0	36.0	37.5	
	14.5	30.5	36.5	39.5	
	15.5	33.0	35.5	38.0	
Mittel.	15.4	31.8	37.1	39.0	
△ =		2.394		2.410	
1 Cement «Dyckerhoff», 2 Normalsand und 0.293 Wasser.		290		554	Druckfestigkeit.
		288		490	
		295		500	
		276		472	
		295		484	
		303		515	
		284		490	
		316		435	
		280		508	
		310		493	
Mittel.		294		494	

Prüfung auf Zug- und Druckfestigkeit.

Zugquerschnitt = 5 cM². Druckfläche = 25 cM².
Mischungs-Verhältniss nach Gewichtstheilen.
Die Zahlen bedeuten Kilogramme für 1 cM².

Alter.	Cement — Sand — Mörtel.				
	7 Tage.	28 Tage.	90 Tage.	1 Jahr.	
△ =	2.154	2.192	2.199	2.200	
1 Cement «Dyckerhoff», 4 Normalsand und 0.45 Wasser.	8.5	11.5	16.5	19.5	Zugfestigkeit.
	7.5	11.5	16.5	20.5	
	8.0	11.0	17.5	21.0	
	7.5	12.0	18.5	19.5	
	8.0	12.0	18.0	22.0	
	8.0	11.5	19.0	20.0	
	7.5	10.5	17.0	21.0	
	8.0	12.0	18.5	22.0	
	7.9	12.0	19.0	20.5	
	7.7	11.0	16.5	20.0	
Mittel.	7.86	11.5	17.7	20.6	
△ =		2.216		2.230	
1 Cement «Dyckerhoff», 4 Normalsand und 0.45 Wasser.		96		210	Druckfestigkeit.
		90		194	
		90		200	
		84		200	
		86		200	
		100		194	
		94		188	
		90		204	
		95		222	
		89		198	
Mittel.		91		201	

Auf Seite 35 (1) findet sich eine tabellarische Uebersicht über die Erhärtungs-Energie von Mischungen aus 1 Gewth. Moeriah-Puzzolane und 1 Gewth. der 3 Portland-Cemente. 100 Gewth. dieser Mischung erforderten 27.5 Gewth. Wasser, um eine erdfeuchte Masse zu bilden, wie sie sich zum Einschlagen in die Näpfe eignet, (vergl. Attest 596/99/01). Die Zahlen bedeuten die Belastung der Nadel von 1 mM². rundem Querschnitt in Grammen unter welcher die Nadel den Mörtelkuchen durchdringt.

Dauer der Erhärtung in Süsswasser von 28°.	6 h.	10 h.	24 h.	48 h.	72 h.
1 Gewth. Moeriah-Puzzol . . .	—	über	—	—	—
1 » Alsen-Cement	8000	8000	—	—	—
1 » Moeriah-Puzzol . . .	—	—	—	—	über
1 » Stern-Cement	2800	3100	4500	5000	8000
1 » Moeriah-Puzzol . . .	—	—	über	—	—
1 » Dyckerhoff-Cement . .	3500	6600	8000	—	—

Aus dem Vergleich der Festigkeits-Ergebnisse ersieht man unzweifelhaft dass eine chemische Wechselwirkung zwischen dem erhärtenden Portland-Cement und der Puzzolane statt findet; denn wäre dies nicht der Fall, so würde eine Mörtel Mischung von:

1 Gewth. Portland-Cement
1 » Moeriah-Puzzolane und
4 » Normalsand

nicht anders aufzufassen sein, als eine Mörtelmischung van 1:5.

Die sehr vortrefflichen 3 Cemente zeigen aber in Mischung 1 : 4 (Normalsand) wesentlich geringere Festigkeiten als die Cement-Puzzolane-Mischungen; folglich wirkt die Puzzolane als Bindemittel; dies kann aber eine Puzzolane bekanntlich nur in Verbindung mit Kalkhydrat. Damit ist auch in diesem Falle der Beweis erbracht, dass aus dem Portland-Cement bei seiner hydraulischen Erhärtung, durch den Wassereintritt also ein sehr bedeutender Antheil des Kalkes als actionsfähiges Kalkhydrat abgespalten wird. Diese Menge beträgt mindestens 1/3 des gesammten, im Cement enthaltenen Kalkes.

In der Festigkeit ist eine Mörtel-Mischung aus 1 Cement, 1 Puzzolane und 4 Sand gleichwertig einer Mischung aus 1 Cement und 3 Sand; aber bezüglich Dichtigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Meerwassers ist diese Cement Puzzolane-Mörtel-Mischung der Cement-Mörtel-Mischung 1 : 3 weit überlegen.
Sämmtliche Probekörper aus 1 Cement, 1 Moeriah & 4 Sand, wovon die ältesten nun bereits 27 Monate im Meerwasser lagern, sind *absolut unverzehrt, mit den allerschärfsten Kanten;* wohingegen einige Probekörper aus reinem Portland-Cement und Sand beginnende Zerstörung auf der Bruchfläche und an den scharfen Rändern aufweisen. Und zwar haben sich sowohl die direct aus Süsswasser in Meerwasser verbrachten Proben als auch die, welche Monate lang an der Luft gelagert worden waren, bevor sie in das Meerwasser eingelegt worden waren, *gleich tadellos erhalten.*

Wenn man nun noch die Moeriah-Puzzolane für solche Mörtel-Compositionen welche im Meerwasser Verwendung finden sollen, bei 600° bis 900° calcinirt, d.h. oxydirend glüht, so wird man unbedingt in Mischungen von 1 Puzzolane auf 1 bis $1\frac{1}{2}$ Portland Cement, mit der doppelten Menge, am besten grobkörnigen Sandes (zwischen 64 and 244 Maschen pro. cM². liegend) und mit der zulässigen Menge Steinschlag *durchaus meerwasserbeständige Mörtel erhalten, welche den reinen Portland-Cement-Mörteln überlegen sind;* besonders wenn man es mit Thonerdereichen Portland-Cementen zu thun hat.

Dem in den beiden Attesten 596 und 597/99/01 niedergelegten Befunde nach *ist die Moeriah-Puzzolane als ein hervorragender Wasser-Mörtel Bildner zu bezeichnen.*

BERLIN, (*gez.*) Dr. W. MICHAËLIS,
d. 15 October 1901. *Chemiker und Cement-Techniker.*

(1) *De Ingenieur*, blz. 839.

BOEKBESPREKING.

Aankondiging van een Handboek voor den Ingenieur.

Cours de travaux maritimes, par le baron QUINETTE DE ROCHEMONT *en* HENRY DESPREZ.

In 1896 verscheen, ten dienste van het onderwijs aan de *Ecole Nationale des Ponts et Chaussées* het eerste deel, in 1897 het tweede en in 1898 het derde deel eener buitengewoon duidelijk bewerkte autographie, groot 1439 blz. quarto, van den Cours de Travaux maritimes professé par le Baron QUINETTE DE ROCHEMONT, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, rédigé avec l'aide de M. HENRY DESPREZ, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

Deze zeer belangrijke handleiding bij het onderwijs in de ingenieurswetenschappen was, in den tekst en aan het slot, voorzien van duidelijke toelichtende teekeningen en bevatte ook tal van beschrijvingen van werken buiten Frankrijk.

Het was hier te lande een hoogst te waardeeren studiebron voor hen die het voorrecht mochten genieten, om van den heer QUINETTE DE ROCHEMONT een exemplaar ten geschenke te bekomen.

Dezer dagen is het werk in groot octavo en keurige bewerking in druk verschenen in 1900 het eerste, in 1901 het tweede deel met atlas, onder den titel „Cours de travaux maritimes professé à l'école nationale des Ponts en Chaussées, par le Baron QUINETTE DE ROCHEMONT, Inspecteur Général des Ponts en Chaussées et M. HENRY DESPREZ, Ingénieur des Ponts et Chaussées, bij den uitgever BERANGER te Parijs, Librairie Polytechnique, 15, rue des Saint-Pères.

Behalve genoemde atlas bevat ook thans deze tekst bijna op elke bladzijde zeer duidelijke toelichtende teekeningen, in 't geheel 982.

Ook aan Nederlandsche werken zijn beschouwingen gewijd, zoo onder meer aan: IJmuiden 1e deel, op blz. 163 e. v.; 376, 408, 2e deel, blz. 126, 363 e. v.; dok te Rotterdam 2e deel, blz. 52 e. v.; ducdalven blz. 71 en 72; aanlegpontons te Vlissingen blz. 79; havenafsluiting bij de petroleumhaven te Amsterdam blz. 93; ijsopruiming blz. 97; baggerwerktuigen blz. 133 en 135; kustverdediging aan den Helder blz. 173; te Scheveningen blz. 189; waterweg langs Rotterdam naar zee blz. 239 e. v.; kanalen van Amsterdam naar de Noordzee en van Gent naar Ter Neuzen blz. 254, 256 e. v., 259 e. v.; goederenloodsen, magazijnen en entrepôts te Rotterdam blz. 376 e. v., 431; te Amsterdam blz. 380 en 384, 430, 432; kranen te Amsterdam en Rotterdam blz. 387; kolentip te Rotterdam blz. 411; houthaven en petroleumhaven te Amsterdam blz. 416 e. v. en 418; beheer en exploitatie der havens blz. 444 e. v.; havengelden blz. 468.

Tot overzicht van den belangrijken, goed systematisch gerangschikten arbeid, volgt hier de inhoudsopgave.

de la vitesse, de la force et de la direction des vents. Action du vent sur la mer.

Chapitre III. — Propagation de la marée dans les fleuves (22 blzz.).

Origine des marées fluviales. Définition et mode de représentation des marées fluviales. Description générale des marées fluviales. Caractères de la marée fluviale. Courants de flot et de jusant. Mascaret. Mouvements des molécules liquides. Salure des eaux. Propagation de la marée dans un canal ouvert à ses deux extrémités.

Chapitre IV. — Lames (16 blzz.).

Formes et dimensions des lames. Mouvement orbitaire. Mouvements des lames. Epanouissement et réflexion des lames. Des lames sur un rivage en pente douce. Des lames sur les rivages accores et sur les ouvrages faits de main d'homme. Puissance des lames. Action de l'huile sur les lames.

Chapitre V. — Régime des places (13 blzz.).

Corrosion des côtes. Formation des plages. Marche des matériaux. Vase. Engorgement des ports et des estuaires.

Chapitre VI. — Action de la mer sur les matériaux de construction (19 blzz.).

Pierres. Mortiers. Fontes. — Fers. — Aciers. Cuivre. — Bronze. — Zinc. Bois.

Chapitre VII. — Navires. — Navigation. (21 blzz.).

Structure des navires. Classification des navires. Dimensions des navires. Navigation.

Chapitre VIII. — Rades. Ports. — Entrées des ports. (30 blzz.).

Rades. Diverses parties d'un port. Accroissement des dimensions des ouvrages des ports. Emplacement des ports. Dispositions et entrées des ports. Ports en plage de sable. Ports en côtes de galets. Ports sur des côtes stables. Entrées multiples.

Chapitre IX. — Digues. (37 blzz.).

Conditions d'établissement des digues. Digues dans les mers sans marée. Digues dans les mers à marée. Digues en enrochements sur montés par un couronnement en maçonnerie. Digues à parements verticaux. Digues avec assises inclinées. Observations générales.

Chapitre X. — Jetées. — Brise-lames. — Estacades. — (24 blzz.).

Jetées basses et jetées pleines. Jetées basses. Jetées hautes. Jetées coffrées. Jetées pleines. Jetées discontinues. Brise-lames.

Chapitre XI. — Mode d'exécution des digues et jetées. (35 blzz.).

Enrochements. Blocs artificiels. Digues en blocs arrimés. Suspension des blocs. Emploi de caissons métalliques. Composition des mortiers et des bétons. Jetées.

Chapitre XII. — Avant-ports. — Bassins. — Darses. — Murs de quai. Appontements. (58 blzz.).

Avant-ports. Bassins. Darses. Développement des quais. — Surface des terre-pleins. Talus. Quais en charpente. — Estacades. Quais en charpente. Revêtements métalliques. Murs de quai. Murs fondés sur terrain incompressible et inaffouillable. Murs fondés sur un terrain peu compressible et peu affouillable. Murs fondés sur un terrain affouillable mais non compressible. Murs fondés sur un terrain compressible. Murs fondés dans un terrain vaseux. Murs fondés sur blocs. Jetées. — Appontements. — Wharfs.

Chapitre XIII. — Mode d'exécution des Quais. (40 blzz.).

Quais en charpente. — Appontements. Murs de quais fondés directement sur le sol. Murs de quais fondés sur pilotis. Mur de quais fondés par havage. Murs de quais fondés à l'air comprimé. Murs construits en blocs. Accidents survenus à des murs de quai.

Chapitre XIV. — Écluses de navigation. (41 blzz.).

Dispositions générales. Largeur et profondeur des écluses. Longueur des écluses. Buscs. Radier. Bajoyers. Enclaves des portes. Aqueducs pour les manoeuvres d'eau. Rainures et tunnels pour le logement des conduites d'eau et de gaz. Bassins de mi-marée. Emplacement des ponts. Écluses accolées. Abords des écluses. Fondations. Mode d'exécution. Écluses en charpente. Avant et arrière-radiers. Estacades aux abords des écluses. Durée de la manoeuvre d'une éclusée. Accidents survenus à des écluses.

Chapitre XV. — Portes d'écluses. (68 blzz.).

Dispositions générales. Portes à un vantail et portes à deux vantaux. Entretoises horizontales et montants verticaux. Avantages des portes métalliques. Forces auxquelles les portes sont soumises. Action de la houle. Calcul d'un vantail. Formes des portes. Portes en bois. Portes mixtes en bois et en fer. Portes métalliques. Description de portes métalliques. Portes busquées en éventail. Pivots. Crapaudines. Colliers. Roulettes. Passerelles. Ventelles. Attaches des chaines de manoeuvre. Appareils de manoeuvre. Portes-valets. Ressorts Belleville. Portes roulantes. Mise en place des portes. Vannes. Accidents survenus à des portes.

Chapitre XVI. — Ponts mobiles. (53 blzz.)

Dispositions générales. Ponts à bascule. Ponts à soulèvement. Ponts à transbordeur. Ponts tournants. Manoeuvre des ponts tournants. Ponts roulants. Ponts flottants.

Chapitre XVII. — Formes de radoub. (53 blzz.)

Appareils de radoub. Formes de radoub. Dimensions des formes. Écluses. Forme proprement dite. Escaliers et glissières. Tins. Fosses à gouvernail. Hiloires—Organeaux—Grues, etc. Aqueducs. Mode d'exécution des ouvrages. Allongement des formes de radoub. Détails de constructions. Formes en charpente. Accidents survenus à des formes. Epuisements. Machines et pompes d'assèchement. Machines et pompes d'entretien. Conditions d'établissement des machineries.

Deel II.

Chapitre XVIII. — Bateaux-portes (29 blzz).

Dispositions générales. Feuillures. Types divers de bateaux-portes. Conditions de fonctionnement des bateaux-portes. Stabilité des bateaux-portes. Mode de construction.

Chapitre XIX. — Appareils de radoub divers. (36 blzz.)

Abatage en carène. Grils de carénage. Cales de halage. Cales longitudinales. Cales en travers. Appareils élévateurs Clark. Formes flottantes. Apparails Clark. Avantages et inconvénients relatifs des divers appareils de radoub.

Chapitre XX. — Ouvrages divers. (35 blzz.)

Poteaux d'amarrage. Organeaux. Ducs d'Albe. Bouées d'amarrage. Corps morts. Cabestans. Moyens d'embarquement et de débarquement. Echelles. Escaliers. Cales de débarquement. Cales aux bois. Embarcadères fixes. Embarcadères flottants. Bacs. Prises d'eau. Relèvement du plan d'eau des bassins. Barrages isolateurs. Cales de construction et de lancement. Obstruction des ports par les glaces. Bateaux brise-glaces.

Chapitre XXI. — Moyens d'obtenir et de maintenir les profondeurs dans les ports et à leurs abords. — Chasses. · Dragages. (67 blzz.)

Maintien des profondeurs. Parcs à galet et à sable. Apports. — Dépôts. Chasses. Retenue des chasses. Écluses de chasse. Portes de chasse. Siphons de chasse. Guideaux. Désagrégation du sol pour faciliter l'action des chasses. Résultats des chasses. Dragages. Dragues à godets. Dragues à cuiller. Dragues à mâchoires. Dragues à succion. Dragues à godets et à succion. Dérochements. Transport des déblais. Prix de revient des dragages.

Chapitre XXII. — Défense des côtes. (24 blzz.)

Falaises rocheuses. Plages meubles. Epis. Revêtements.

Chapitre XXIII. — Fleuves maritimes. (61 blzz.)

Embouchures. Fleuves à marée et sans marée. Amélioration des embouchures des fleuves sans marée. Amélioration des embouchures des fleuves à marée. Expériences sur des modèles à échelle réduite. Exécution des travaux. Utilisation des fleuves à marée.

Chapitre XXIV. — Canaux maritimes. (29 blzz.)

But des canaux maritimes. Principaux canaux maritimes. Canaux de pénétration. Canaux latéraux. Canaux de jonction. Tracé et profil en long. Section transversale. Ouvrages d'art. Exécution des travaux. Chemins de fer pour navires.

Chapitre XXV. — Eclairage et balisage des côtes (59 blzz.)

Principes généraux. Distribution des feux. Caractères des feux. Feux fixes à occultations ou à colorations. Feux à éclats. Feux-éclaires. Feux à caractères combinés ou mixtes. Visibilité et portées lumineuses. Positions relatives des feux associés. Appareils d'éclairage. Eclairage à incandescence par le gaz d'huile comprimé et par la vapeur de pétrole comprimée. Phares sans foyer. Feux permanents fonctionnant automatiquement. Phares électriques. Dispositions générales des édifices des phares. Phares en maçonnerie. Phares en charpente. Phares en fer. Feux flottants. Bouées lumineuses. Balisage. Amers. Balises. Bouées. Signaux sonores. Signaux.

Chapitre XXVI. — Outillage. (102 blzz.)

Considérations générales. Machinerie des ports. Machines à vapeur. Emploi de l'eau à faible pression. Emploi de l'eau à haute pression. Machinerie hydraulique. Pompes. Accumulateur. Canalisation. Appareils de compression. Dispositions générales des machineries. Rendement des machines hydrauliques. Engins mus par l'eau sous-pression. Cabestans hydrauliques. Appareils de manoeuvre des portes d'écluse et des ponts. Appareils de manoeuvre des vannes. Engins mus par l'électricité. Eclairage des bassins et des quais. Liaison des ports et des voies de communication. Aménagement des quais. Largeur des terre-pleins. Voies ferrées. Hangars. Mode de construction des hangars. Engins de manutention. Grues à bras. Grues à vapeur. Grues hydrauliques. Grues électriques. Disposition des grues. Treuils hydrauliques. Grues de grande puissance. — Bigues et matures. Grues flottantes. Nombre des engins de manutention. Transporteurs. Prix de revient des engins de manutention. Charbons et minérais. Bois. Pétroles. Bestiaux et viandes congelées. Grains. Magasins et entrepôts. Magasins à grains. Utilisation des quais.

Chapitre XXVII. — Administration et exploitation des ports de commerce. (35 blzz.)

Administration des ports. Fonctionnaires chargés de l'administration et de l'exploitation des ports en France. Règlements de police relatifs à l'exploitation des ports français. Mode d'exploitation des ports. Taxes et tarifs. Droits de pilotage. Droits sanitaires. Droits de sauvetage. Droits de quai. Droits de péage. Droits de congé, de passeport, de permis et de certificat. Droits de courtage. Taxes de remorquage. Taxes d'usage des hangars. Taxes d'usage des engins de manutention. Taxes d'usage des appareils de radoub. Frais de manutention. Comptes des frais supportés par la navigation. Droit et taxes perçus dans les ports étrangers. Intervention de l'administration de la Marine et

du service des Ponts et Chaussées. Exécution des travaux. Renflouement par équisement. Renflouement par soulèvement. Dispersion des épaves.

Behalve de teekeningen in den tekst bevat de atlas nog de volgende 18 platen:

Plans der havens te: I. Dunkerque; II. Le Havre; III. Saint-Nazaire; IV. Marseille; V. Gênes; VI. Ostende; VII. Hambourg; VIII. Liverpool; IX. New-York: voorts X en XI. Sluis Trystram te Dunkerque; XII. Droogdok te Le Havre; XIII. Schipdeur te Bordeaux, eindelijk schetsplans, lengteprofielen en vloedlijnen van XIV. Seine; XV. Loire; XVI. Gironde en Garonne; XVII. Nieuwe Maas; XVIII. Weser.

's-Gravenhage. W. F. LEEMANS.

Delftsche Studenten-almanak 1902.

Slaan we den Almanak open, dan treft ons allereerst de karakteristieke kop van den hoogleeraar G. J. MORRE, een fraaie teekening door den student-bouwkundig ingenieur J. GRATAMA — niet te verwarren met zijn broeder, den portretschilder te 's-Gravenhage. Ook de tweede portretstudie, Prof. H. A. RAVENEK, door den leeraar aan de P. S. in het handteekenen A. F. GIPS, is goed geslaagd. Verder vinden we lichtbeelden van de hoogleeraren W. K. BEHRENS, S. G. EVERTS, I. FRANCO en C. P. HOLST GZN.

De kijkjes op en in de verbouwde societeit „Phoenix" zijn bijzonder actueel, na de plechtige inwijding op 13 December jongstleden. Onze lezers vinden er een drietal van gereproduceerd op bladzijde 833 van dit nummer, dank zij de welwillendheid van redactie en uitgever.

Voorts bevat de almanak zijn gewone traditioneele rubrieken. Uit ons standpunt gezien, het standpunt van een technisch tijdschrift, is de inaugureele rede van Prof. G. H. DE VRIES BROEKMAN het belangrijkst. Er blijkt uit dat deze hoogleeraar in de waterbouwkunde onderwijs geeft in wegenbouw, stedenbouw en hydraulica. In deze rede wordt in hoofdzaak het een en ander medegedeeld over de biologische reiniging van afvalwater.

Met bezorgdheid, en toch niet zonder opgewektheid, boekstaven wij, uit dezen Almanak, dat er op de P. S. thans zijn ingeschreven **858** studenten.

Een enkele aanmerking moeten we ten slotte maken. Het maakt een dwazen indruk als men op blz. 243 o. a. de heeren VAN HOOFF en TUTEIN NOLTHENIUS ziet betiteld als „Civiel-Ingenieur bij den Rijkswaterstaat".

Deze voorliefde voor het woord „civiel" is wellicht te verklaren uit de mededeeling, dat het studentengezelschap „Practische Studie" waar deze heeren een voordracht hielden, zich ten doel stelt de belangstelling zijner leden in „de civiele en bouwkundige wetenschappen" te bevorderen.

De technische uitvoering van dit boekwerk, dat uitgegeven is bij de firma WALTMAN, verdient een woord van lof.

v. S.

UIT ONS PARLEMENT.

STAATSBEGROOTING VOOR 1902.

Vervolg van No. 49, blz. 807.

Bij de mondelinge beraadslaging in de Tweede Kamer over de begrooting voor Binnenlandsche Zaken, werden door den heer LELY de belangen der Polytechnische School besproken. Waar die afgevaardigde er op zichzelf geen bezwaar tegen heeft, dat de noodzakelijke reorganisatie van de School vastgekoppeld wordt aan een meer algemeene herziening van hooger, middelbaar en lager technisch onderwijs, hoopt hij, dat de Minister zijnerzijds er geen bezwaar tegen zal hebben om onderwerpen van kleinen omvang door partieele wetswijziging tot stand te brengen.

Indien de Raad van bestuur b.v. tot de conclusie mocht komen, dat een nieuw diploma voor electro-technicus in het leven behoort te worden geroepen, of indien die Raad een voorstel deed tot wijziging der bestuursorganisatie der school, en de Minister kon zich met een of ander vereenigen, dan hoopt hij, dat de zaak niet wordt opgehouden tot de voorgenomen algemeene wetsherziening, maar dat die bij partieele wetswijziging tot stand zal worden gebracht.

Voorts is spreker tot de conclusie gekomen, dat regeling van de positie der leeraren, in vergelijking met die der hoogleeraren, noodig is.

De tegenwoordige toestand is als volgt. Een van de leeraren geeft onderwijs in analytische wiskunde in haar geheelen omvang; diens onderwijs is geheel gelijk aan dat van een hoogleeraar. Hij is van dezen slechts onderscheiden door traktement en titel. Twee leeraren geven onderwijs in natuurkunde in haar vollen omvang. Beiden hebben dus denzelfden werkkring als vroeger de hoogleeraar in dat vak had, die thans met het onderwijs in electrotechniek is belast. Een derde leeraar geeft onderwijs in de kennis der bouwmaterialen, een vak dat te Aken, Berlijn, Darmstadt, Dresden, Hannover, Stuttgart, Weenen en Zürich door een hoogleeraar onderwezen wordt.

Hij meent dat, nu de positie der hoogleeraren ten vorigen jare is gewijzigd, en enkele leeraren nog slechts een zeer korten diensttijd hebben, zoodat daarom niet gelijktijdige benoeming van alle leeraren tot hoogleeraren als eisch is te stellen. Indien dan ook als overgangsmaatregel b.v. de oudste 3 of 4 leeraren spoedig tot hoogleeraren werden benoemd, en in het vervolg geen leeraar meer aangesteld werd in een vak, waarin een hoogleeraar onderwijs moet geven, zou men, voorloopig althans, tevreden kunnen zijn.

Daarna wees de heer LELY op de wenschelijkheid van verbetering ten aanzien van de inrichtingen van onderwijs, het tekort aan ruimte, veroorzaakt door de ontzettende toeneming van studenten, en op het bezwaar, dat de inrichtingen van onderwijs over 3 plaatsen verdeeld zijn; een deel der gebouwen bevindt zich op het Oude Delft, een ander deel op den Verversdijk en nog een ander deel buiten de stad, waar het instituut voor geodesie is gebouwd.

Hij geeft daarom in overweging om te trachten een zeer groot terrein van b.v. 10 H. A. aan te koopen, grenzende aan de gebouwen voor geodesie en electro-techniek en physica. Op zulk een terrein kunnen alle gebouwen gezet worden, welke in een verre toekomst noodig blijken. De kosten van een dergelijk terrein zullen niet groot zijn; het terrein groot 1 H. A., dat door de Regeering gekocht is, kostte f 5000. Op dat terrein zouden dan eenvoudige loodsen geplaatst kunnen worden, die men in korten tijd, voldoende ingericht, kan bouwen en waarin later, zonder veel kosten, wijziging kan gebracht worden. Dit denkbeeld is reeds toegepast op den Verversdijk, waar zulk een loods is gebouwd, welke aan alle billijke eischen voldoet, uitstekend practisch is ingericht en een zaal voor 180 studenten bevat.

De heer MICHIELS VAN VERDUIJNEN sloot zich bij dit betoog aan en wees voorts op de wenschelijkheid van het verkrijgbaar stellen van een diploma als electro-technisch ingenieur en de regeling van de examens, die deze nieuwe categorie van ingenieurs zullen hebben af te leggen. Zoodoende kan een einde komen aan den verplichten exodus naar het buitenland.

De Minister antwoordde, dat noodzakelijke partieele herzieningen, voor zoover zij niet prejudicieeren op de toekomstige organisatiën in zijn plan liggen.

Wat betreft de vraag om zich meester te maken van terreinen buiten Delft en daarop loodsen te zetten, acht hij deze vraag op zichzelt voor bevestigende beantwoording vatbaar, maar in loco zal moeten worden nagegaan in hoeverre er toe moet worden overgegaan.

Waar hij schroomvallig en schuchter is om wat aan de Pol. School te doen, hangende de toekomstige reorganisatie dier school, berust dit op goede gronden.

In de landen, waar geen middelbare technische scholen bestaan, is de technische Hochschule overbevolkt, niet omdat daar uitsluitend gevonden worden degenen, die er hooren, maar, omdat bij ontstentenis van middelbare scholen, degenen die *daar* zouden thuis behooren, in massa naar de technische Hochschule gaan. Het onderwijs richt zich naar de studenten; als de studenten laag staan daalt het onderwijs. Er is een zeker rapport tusschen docenten en degenen wien gedoceerd wordt. Men kan zich daaraan niet onttrekken; doet men het niet, dan is de stem der docenten de *vox clamans in deserto*, een stem des roependen in de woestijn.

Dezelfde ervaring is ook op de polytechnische Hochschule opgedaan. Ook daar kwam overbevolking bij het ontbreken van de polytechnische middelbare school. Daar waar die wel bestond was alweder de Hochschule niet zoo sterk bevolkt en stond het onderwijs hooger. Wanneer men nu bij ons ziet het enorm accres in 10 jaren van 255 tot 850 studenten, doet dit de vraag rijzen — zonder de heeren studenten en het onderwijs te willen beoordeelen — of ditzelfde verschijnsel van sterke bevolking van de Pol. School niet dezelfde

oorzaak heeft als hierboven is verklaard en of dus het cijfer van degenen, die in Delft studeeren wel zoo hoog zou zijn, als er ook technische middelbare scholen bestonden en of bij het bestaan van *die* scholen het onderwijs in Delft niet een exponent hooger zou staan, in wetenschappelijken zin. Of de Hochschule in dien toestand verkeert door het drukke bezoek, kan hij op het oogenblik niet uitmaken. Het blijkt, dat er verband bestaat tusschen het denkbeeld van de reorganisatie en hetgeen hij doen zal. Voor teekenzalen en collegezalen kan men met loodsen volstaan, maar laboratoria daarin oprichten gaat niet.

De heer LELY erkende wel, dat regeling van het middelbaar technisch onderwijs van groot belang zal zijn, maar de jongelui, die in Delft komen, stellen hooger eischen dan aan een school voor middelbaar technisch onderwijs bevredigd kunnen worden. Hoe men nu ook het middelbaar technisch onderwijs wil regelen, zoowel voor de industrie als voor de uitvoering van openbare werken, zal er altijd over krachten moeten kunnen worden beschikt, die een meer wetenschappelijke opleiding hebben gehad dan ooit aan een inrichting van middelbaar technisch onderwijs te verkrijgen is. Het blijkt uit de ondervinding der laatste jaren, dat bijna allen, die te Delft het einddiploma verkregen, hun weg kunnen vinden in de maatschappij. Z. i. staat dit in verband met de groote ontwikkeling op elk gebied der industrie en techniek der laatste jaren.

De behoefte aan wetenschappelijk gevormde technici zal dan ook in de naaste toekomst vermoedelijk niet afnemen, en het is een groot landsbelang, dat aan die behoefte kan worden voldaan. Hij bleef dan ook aandringen op verbetering van den toestand.

Een volgens den heer DE STUERS hybridisch onderwerp, het paleis van Amsterdam, het oude raadhuis, werd door hem ter sprake gebracht.

De zeventiende eeuw, zoo sprak hij, is te recht genoemd de gouden eeuw van onze historie. De macht en de invloed, de luister en de roem van ons land hebben in dien tijd hun toppunt bereikt en midden in ons land verhief zich glorieus de stad Amsterdam.

Te recht mocht Vondel in eenigszins hoogdravende verzen die stad bezingen, en roepen:

Aen d'Amstel en aen 't Y, daer doet sich heerlyk ope,
Zy die als Keyserin de Kroon draegt van Europe.

Van die glorie bezitten wij nog een zichtbaar monument: het raadhuis, een gedenkteeken, dat te recht als achtste wonder is gebracht op de lijst der wonderen, waarop de klassieke oudheid zich placht te verhoovaardigen.

Toen Koning Lodewijk, die aan zijn huisbazen hier te lande veel moeite heeft bezorgd, het in zijn gedachten kreeg zijn residentie te Amsterdam te vestigen, heeft hij slechts een wenk te geven gehad en is de Amsterdamsche magistraat eerbiedig aan den Koning het oude kapitool als woning komen ten geschenke aanbieden. Het bleek, dat die heeren te veel ijver toonden; de Koning vroeg zooveel niet en antwoordde goedgunstig, dat hij zeer gevoelig was voor de attentie, maar dat hij zich tevreden stelde, wanneer hij tijdelijk van het stadhuis als woning gebruik mocht maken. Het was hem niet te doen om de stad te berooven van haar eigen paleis; de omstandigheden dwongen hem alleen zich tijdelijk daarin te vestigen, hij behield zich voor om, zoodra 's lands financiën het toelieten, zorg te dragen dat er op 's Rijks kosten voor den souverein een passend verblijf zou worden gebouwd.

Koning LODEWIJK verdween en niet lang daarna heeft de Prins van Oranje, later Koning Willem I, als souverein Vorst zijn intocht in Amsterdam gedaan. Toen heeft diezelfde magistraat, begrijpende dat hij voor den Prins van Oranje niet minder kon doen dan voor een vreemden vorst, het raadhuis opnieuw ten geschenke aangeboden; men heeft toen hetzelfde antwoord gekregen: zeer gevoelig, zeer dankbaar, maar zooveel vraag ik niet; tijdelijk wil ik gaarne mijn woning daarin vestigen, telkens wanneer ik het genoegen zal smaken Amsterdam met een bezoek te vereeren, maar het ligt verre van mij om dat raadhuis als een blijvend geschenk te aanvaarden; ik aanvaard het slechts provisioneel; zoodra de toestand van 's Rijks financiën het gedoogt, zal gezorgd worden voor een passend verblijf voor den Souverein en krijgt ge uw raadhuis terug.

Daaruit blijkt, dat het Amsterdamsche raadhuis is eigendom van de stad en dat het slechts precario in gebruik is genomen als paleis, in afwachting, dat de financieele toestand van het Rijk toelaat om aan dezen provisoirischen toestand een einde te maken en te zorgen voor een passend verblijf voor den Souverein.

Hij hoopte, dat de Regeering, als Amsterdam daarom zou vragen, het paleis zal teruggeven en in verband daarmede de stichting van een passend verblijf voor den Souverein voor te bereiden.

De Minister meende, dat het niet zijn roeping is zich thans over die quaestie *à fond* in de Kamer uit te laten; men zou daarvoor de stukken voor zich moeten hebben. Uit hetgeen de heer DE STUERS mededeelde, blijkt echter dat zijn conclusie onjuist was. Hij had zelf medegedeeld, dat het aanbod van de schenking gedaan was en dat WILLEM I daarop had geantwoord, dat hij voor die schenking bedankte, maar het tijdelijk gaarne als woning aannam, totdat het Rijk in staat zou zijn een eigen paleis voor den Koning in de hoofdstad te stichten. Daaruit volgt dat, wanneer die quaestie aan de orde kwam, eerst moest uitgemaakt worden of de toestand van onze financiën ons in staat stelde een paleis der Kroon waardig, in Amsterdam te doen verrijzen. En daar de toestand van onze financiën steeds bedaarde en ernstige overweging vergt, klopt daarop niet de conclusie, dat den eisch gesteld wordt dat, zoodra Amsterdam om haar raadhuis vroeg, de Regeering dadelijk zou moeten zeggen: gij krijgt het terug. De Minister meende, dat eerst onderzocht moet worden of voldaan is aan de indertijd gestelde conditie, eer in deze beslist moet worden.

Bij de onderwerpelijke begrooting werd, nu de eerste koopstad des Rijks uit een financieel oogpunt aanlokkelijke voorstellen doet om het Rijks ethnographisch museum naar die plaats over te brengen, opgemerkt, dat men dergelijke musea niet moet overgeven aan hen, die er in de eerste plaats een kijkspel van maken, daar met Panopticum en Artis zulk een wetenschappelijke inrichting in het geheel niet gelijk staat. De heer VAN KEMPEN vertrouwde, dat deze hoogst belangrijke zaak, bij dezen Minister in goede handen is, en wanneer later in 's lands geschiedrollen zal worden vermeld dat ook Dr. KUYPER aan de Leidsche Universiteit zijn opleiding ontving, dan zal daar niet bij mogen worden gevoegd, dat onder het Ministerie van den huidigen dag, door Amsterdam een roof begaan is, waardoor Leiden talrijke jaren in diepen rouw werd gedompeld.

De afgevaardigde van Weert, de heer DE STUERS, die verklaarde, dat voor hen, die de geschiedenis van het Museum kennen, en weten wat in de zaak van de behoorlijke huisvesting daarvan is geschreven, gewreven en gesproken, wat daarvoor is gedaan, en bovenal wat daarvoor niet is gedaan, voor hen heeft deze quaestie langzamerhand het karakter aangenomen van een ware nachtmerrie. Sinds de bataille van Waterloo is dit museum een onderwerp geweest van de aanhoudende zorg der Regeering.

Dat museum heeft een directeur gehad, die bijzonder op de zaak heeft aangedrongen, en die een brochure heeft geschreven waarin hij al zijn gal uitstortte, getiteld: Museum of pakhuis. Dat recept hielp niets, de medicijnen bleken te zwak, en daarop schreef hij een andere brochure: Museum of mesthoop.

Sedert 25 jaren geeft elk jaar deze Kamer als haar meening te kennen, dat het hoog tijd is afdoende maatregelen te nemen ten einde het museum voldoende te kunnen herbergen. Het museum heeft tonnen gouds en menschenlevens gekost. De Kamer en de verantwoordelijke Minister mogen niet langer wachten met het nemen van die maatregelen, welke voorkomen, dat zulk een schat vernietigd wordt door schimmel, ongedierte of brand. Deze gevaren zijn volstrekt niet denkbeeldig, maar deugdelijk geconstateerd.

De Minister had bij de schriftelijke behandeling der begrooting te kennen gegeven, dat hij is doende, en deze afgevaardigde weet heel goed, dat men een kip, die een ei wil leggen, niet moet opjagen.

De Minister, er op lettende, hoeveel vreugde de levendigheid van de quaestie in het hart van dien afgevaardigde wekte en hoe de Kamer zich houdt, wanneer die levendige quaestie besproken wordt, gelooft, dat het inderdaad jammer zou zijn om aan die quaestie spoedig een einde te maken. Voor het overige bepaalde hij zich tot de verklaring, dat hij onderhandelende is en niet in het publiek kan zeggen in welken zin.

Bij de behandeling van de afdeeling arbeid wees o. a. de heer KRAP op de wenschelijkheid der herziening van de wet tot oprichting van Kamers van arbeid.

Volgens die wet moeten deze Kamers voor de ééne helft uit patroons en voor de andere helft uit werklieden bestaan, terwijl volgens de desbetreffende wetsbepaling een der patroons-leden en een der werklieden-leden beurtelings een halfjaar voorzitter moeten wezen.

Een illusie schijnt het, iets van deze Kamers te verwachten, zoolang haar elke macht wordt onthouden en zij krachtens de wet alleen raadgevend kunnen optreden, zonder eenige bevoegdheid, die aan haar uitspraken ook maar eenige kracht bijzet. Zaken, die doorgaans voor een Kamer van arbeid komen, gaan uit van kringen, die veelal tegenstrijdige belangen hebben voor te staan en het betreft meestal daarbij, niet zienswijzen over rechtsvraagstukken, beschouwingen of

theorieën, maar vragen van direct geldelijk belang, waarbij de eene partij moet betalen, wat aan de andere wordt toegekend, terwijl bij staking van stemmen de voorzitter van het oogenblik beslist — het eene halfjaar de een en het andere halfjaar de ander — ongerekend nog de wisselvallige kans van afwezigheid van den voorzitter door ziekte of andere redenen, in welk geval die der andere groep hem tusschentijds vervangt.

Hij gelooft, dat gebleken is, dat het beter zou zijn wanneer de voorzitter buiten de gekozen leden werd benoemd of aangewezen.

Door den heer DE STUERS werd aanbevolen de vervaardiging en uitgave van een inventaris van onze monumenten van geschiedenis en kunst, omdat zulk een inventaris een voortreffelijk middel is om onze architecten, kunstindustrieelen en kunstenaars bekend te maken met de schatten van oude kunst in ons land en deze uitgave een veredelenden invloed zou hebben op onze kunst en kunstnijverheid en omdat zulk een uitgave het beste middel is, om onze kunstschatten algemeen te doen eerbiedigen, verzorgen en in stand houden.

De begrooting werd alsnog, op aandrang van den heer MICHIELS VAN VERDUINEN en gesteund door den heer CONRAD, met f 10,000 verhoogd als subsidie voor de internationale tentoonstelling van moderne decoratieve kunst te Turijn in 1902. Bereids vormde zich hier te lande eene commissie tot het bijeenbrengen en inrichten van een Nederlandsche afdeeling op die tentoonstelling (Zie No. 39, blz. 648). Door particulieren zal alsnog voor dit doel f 12000 worden bijeengebracht.

Van de Rijkssubsidie zal echter geen gebruik worden gemaakt, indien niet de weg zich opent om van Regeeringswege een commissaris te benoemen.

* * *

Tusschen het begrootingsdebat nam de Tweede Kamer eenige kleinere wetsontwerpen aan, op eenige waarvan wij nog de aandacht wenschen te vestigen.

1. dat tot nadere verhooging der Marinebegrooting voor 1901 en dat tot wijziging en nadere verhooging dier begrooting voor 1900.

Deze verhoogingen en wijziging strekken o. a. om vereevening mogelijk te maken van de uitgaven tot welker voldoening de staat, ingevolge de arbitrale uitspraken in zake de pantserdekschepen *Utrecht* en *Holland*, veroordeeld werd.

Aan de Ned. fabriek van werktuigen en spoorwegmaterieel te Amsterdam werd bij contract van 27/23 April 1897 opgedragen de vervaardiging van de stoomwerktuigen en ketels ten behoeve van het pantserdekschip *Utrecht*. Die fabriek verbond zich daarbij de zware machinedeelen en ketels aan boord te brengen in de laatste 4 maanden van 1898, zoodat vóór 1 Januari 1899 die deelen aan boord moesten zijn, opdat met den bouw van het op 's Rijks werf te Amsterdam in aanbouw zijnde schip daarop niet zou behoeven gewacht te worden. Voorts om uiterlijk 1 Februari 1899 gereed te zijn voor het stoomen met gemeerd schip. Voor elken werkdag, waarmede een dezer termijnen door de schuld van den aannemer zou worden overschreden, zou zonder gerechtelijke inverzuimstelling een korting worden toegepast van f 100, te verdubbelen, wanneer 2 weken en te verdrievoudigen wanneer één maand na den termijn van gereedheid verstreken zouden zijn. Krachtens deze voorwaarden werd door den Minister van Marine ter zake van een overschrijding met 34 werkdagen van den termijn van 1 Januari 1899, een korting toegepast van f 6400, en ter zake van overschrijding van den termijn voor gemeerd stoomen met 93 werkdagen f 24.300.

De aannemer, zich door de toepassing dezer kortingen bezwaard achtende, heeft ten slotte gebruik gemaakt van de bij het contract verleende bevoegdheid, om het geschil betreffende de korting toepassing in hoogste instantie door scheidslieden te doen beslissen. Daarvan is het gevolg geweest, dat de Staat veroordeeld werd aan de fabriek alsnog te betalen f 3200, gekort wegens te late oplevering van de machinedeelen, en f 12,150, gekort wegens overschrijding van den termijn voor gemeerd stoomen, alles met de rente ad 6 pCt. 's jaars sedert 18 November 1899. Voorts werd door arbiters bepaald, dat elk der partijen de aan hare zijde gemaakte kosten zou dragen, en de verdere kosten der arbitrage en de nederlegging der minuut van het vonnis, door elk der partijen voor de helft.

Aan de Ned. fabriek van werktuigen en spoorwegmaterieel te Amsterdam werd bij contract van 5 Mei/27 April 1895, opgedragen de vervaardiging van de stoomwerktuigen en ketels van het pantserdekschip *Holland*.

De fabriek verbond zich daarbij uiterlijk 1 April 1897 gereed te zijn met de opstelling van werktuigen en ketels voor de beproeving met gemeerd schip, en vóór of op 1 Juli d.a.v. voor de proeftochten en van die gereedheid te hebben kennis gegeven. Voor elke volle week, dat de termijn van 1 April 1897 zou worden overschreden, zou op de aannemingssom zonder gerechtelijke inverzuimstelling, een korting worden toegepast van f 1500 en voor elke volle week overschrijding van den termijn van 1 Juli 1897, f 750.

Krachtens deze voorwaarden werden door den Minister van Marine kortingen toegepast, wegens overschrijding met 8 weken, van den termijn van gereedheid voor beproeving met gemeerd schip f 12,000 en wegens latere gereedheid voor de proeftochten, 19 weken f 14,250, vermits het schip 3 Juni 1897 gereed was voor gemeerde beproeving, en op 13 November 1897 door den fabrikant was kennis gegeven van gereedheid voor de proeftochten.

De aannemer, zich door de toepassing dezer kortingen bezwaard achtende, heeft ten slotte gebruik gemaakt van de bij het contract verleende bevoegdheid, om het geschil betreffende de kortingstoepassing in hoogste instantie door scheidslieden te doen beslissen. Daarvan is het gevolg geweest, dat de Ned. fabriek van werktuigen en spoorwegmaterieel veroordeeld werd, zich op den termijn van gereedheid voor de proeftochten te laten korten 6 weken à f 750 uitmakende f 4500, terwijl de Staat in $^3/_4$ en de fabriek in $^1/_4$ van de kosten der procedure, ook van die, welke bij interlocutoire uitspraak gereserveerd waren, veroordeeld werden. De Staat moet derhalve van de ingehouden korting f 21,750 restitueeren.

Bij het afdeelingsonderzoek der beide wetsontwerpen werd er op aangedrongen, dat bij het toepassen van kortingen op de aannemingssom in gevallen als deze, door de Regeering met voorzichtigheid worde te werk gegaan.

2. dat tot verklaring van het algemeen nut der onteigening ten behoeve van een spoorweg Almelo—Coevorden (Zie No. 47, blz. 772).

3. dat tot verhooging der Waterstaatsbegrooting voor 1901 (Zie No. 45, blz. 731), betreffende den aankoop van grond te IJmuiden voor f 105,000.

Het ligt in de bedoeling, de ongeveer 75 M. breede strook aan de zuidzijde van het van de Maatschappij IJmuiden gekochte terrein, ook in eigendom van het Rijk te bekomen. Door het toestaan van de f 105,000 wordt alleen bedoeld den aankoop van grond, welke voor uitbreiding der visschershaven en het maken van een berghaven voor bagger- en loodsmaterieel zal kunnen dienen. Door het toestaan dier som zal niet de goedkeuring tot uitvoering van deze werken zijn verkregen.

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
12 December	756.4	Z.	2	— 0.2	6
13 »	742.0	Z.O.	7	+ 4.2	2
14 »	742.7	N.O.	2	2.8	6
15 »	753.3	N.	2	0.8	7
16 »	755.5	Z.	4	— 0.9	—
17 »	759.4	Z.Z.O.	1	— 6.6	—
18 »	746.0	Z.	4	+ 0.2	1

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
13 Dec.	40.04	12.44	9.99	10.03	10.51	43.39	12.70	8.97
14 »	40.00	12.76	10.33	10.30	10.77	43.26	12.41	8.83
15 »	39.76	12.76	10.36	10.36	10.81	43.58	12.33	8.60
16 »	39.57	12.59	10.22	10.26	10.70	43.59	12.57	8.67
17 »	39.41	12.40	10.00	10.07	10.50	43.40	12.61	8.77
18 »	39.17	12.22	9.81	9.90	10.32	43.11	12.24	8.68
19 »	38.96	11.99	9.59	9.71	10.12	42.63	11.70	8.37

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Een Duitsche uitspraak over de vaardiepte voor de Rijnvaart op Nederlandsch gebied.

Op een in het oogloopende plaats publiceert de halfministerieele *Norddeutsche Allgemeine Zeitung* het volgende, dat wij overnemen uit de *N. Rott. Ct.*

In de Duitsche pers vindt men in uiteenzettingen over de ontwikkeling van de scheepvaart op den Rijn dikwijls klachten, dat de toestand van het vaarwater op Hollandsch gebied, niet in overeenstemming is met hetgeen men billijkerwijs kan verlangen. Nog onlangs heeft een groot blad uit de Rijn-provincie zich in dien zin uitgesproken. Zulke uitlatingen zouden bij minder wel ingelichte lezers den indruk kunnen wekken, alsof onze Nederlandsche naburen te kort schoten in wenschelijke bereidwilligheid om de rivier, van de grens van het rijk tot aan Zee, te verzorgen. Zulk een verwijt kan echter niet met feiten gestaafd worden. Wel is het in het algemeen juist, dat de vaardiepte van 3 meter bij gemiddelden lagen waterstand van + 1.50 M. op Keulsch peil (welke voor de vaargeul beneden Keulen door de technici van de Rijnprovincies indertijd als doel van de regulariseering is aangenomen en ook in het Duitsch gebied werkelijk bereikt wordt), voor de Waal niet als gewaarborgd

gelden kan. Maar hierbij moet in aanmerking genomen worden, dat door de splitsing in Lek en Waal, beneden Pannerden, de Waal slechts $^{2}/_{3}$ van de watermassa van den Rijn afvoert, waardoor het moeielijker wordt grootere diepten, met instandhouding van een voor de belangen van de scheepvaart voldoende breedte van het vaarwater, te verkrijgen. Daar komt voor de Waal nog de ongunstige omstandigheid bij, dat het bed van de rivier daar uit beweegelijk zand bestaat en hierdoor het ontstaan van ondiepten bij afwisselende waterstanden bevorderd wordt, terwijl in het Duitsch gebied, de kiezelgrond het bewaren van de verkregen diepte der vaargeul gemakkelijk maakt. Bovendien noodzaken bij de Waal de getijden de dijkbesturen, die bij eene mogelijke verhooging van den waterstand mede geïnteresseerd zijn, tot zekere voorzichtigheid in de regulariseering van de rivier. Toch heeft de Nederlandsche regeering, al in de voorlaatste eeuw, op een wijze, waarvoor men dankbaar moet zijn, de mogelijkheid tot een verdere verbetering van het vaarwater in oogenschouw genomen en nadat het wetgevend lichaam in 1889 voor dat doel $2^{1}/_{2}$ millioen gulden heeft toegestaan, werkelijk de Waal, met eene noodzakelijk geworden vermindering der breedte, uitgediept. Het doel van deze werken was, eerstens, te bereiken een diepte van 2.70 bij een waterstand welke met die van 1.50 meter, aan het Keulsche peil overeenkomt. Dit doel was reeds voor 4 jaren werkelijk bereikt. Men hoopt echter langzamerhand de diepte van het vaarwater op 3 meter te kunnen brengen en houden, en toen in Augustus 1897 deskundigen uit de Rijnprovincies gezamenlijk de Waal bevoeren, werd nergens eene vaardiepte van minder dan 3 meter aangetroffen.

Wel zijn geheel voldoende en stabiele toestanden nog niet beslist bereikt, daar nu en dan intredende verzandingen de diepte van het vaarwater beneden dat peil brengen; zoo in het jaar 1900 kwam bv. tijdelijk een tekort van 33 centimeter voor. Toch kan men, bij de vriendschappelijke gezindheid van de regeering onzer naburen in Nederland er staat op maken, dat zij in hun streven om de Waal nog beter te regulariseeren niet zullen blijven steken, en dat de oude, deugdelijk gebleven waterbouwkunde der Nederlanders, ook voor deze taak met succes bekroond zal worden.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 12 December 1901 is de Oost-Indische ambtenaar met verlof G. L. Driessen, laatstelijk ingenieur der 2de klasse bij den waterstaat en 's lands burgerlijke openbare werken in Nederlandsch-Indië, op zijn verzoek, met ingang van 1 Januari 1902, eervol uit 's lands dienst ontslagen.

— Bij Kon. besluit van 12 December 1901 is aan Dr. J. Bosscha, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend als lid en voorzitter der commissie van toezicht op de standaarden van den meter en het kilogram, onder dankbetuiging voor de in die betrekking bewezen diensten, en zijn in die commissie benoemd, tot lid en voorzitter, J. A. Snijders C.-Jzn., hoogleeraar aan de Polytechnische School te Delft, en tot leden: H. J. Heuvelink en Dr. M. de Haas, respectievelijk hoogleeraar en leeraar aan evengenoemde inrichting.

— Bij Kon. besl. van 16 Dec. 1901 zijn benoemd: 1. tot lid van de Centrale Commissie voor de Statistiek, dr. W. H. Nolens, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal te Rolduc; 2. met ingang van 1 Januari 1902, tot lid en ondervoorzitter van die Commissie, mr. H. B. Greven, hoogleeraar aan de Rijks-universiteit te Leiden, en tot leden: mr. J. baron d'Aulnis de Bourouill, hoogleeraar aan de Rijks-universiteit te Utrecht; G. M. Boissevain, te Amsterdam; A. baron van Dedem, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te Dalfsen; mr. J. P. Sprenger van Eyk, directeur-generaal van de Maatschappij tot Exploitatie van Staatsspoorwegen, te Utrecht; mr. D. P. D. Fabius, hoogleeraar aan de Vrije Universiteit te Amsterdam; mr. E. Fokker, lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, te 's-Gravenhage; J. T. T. C. van Dam van Isselt, generaal-majoor, inspecteur van het militair onderwijs, te 's-Gravenhage; jhr. mr. G. de Bosch Kemper, secretaris-generaal van het Departement van Waterstaat, Handel en Nijverheid, te 's-Gravenhage; mr. C. Loosjes, commies bij het Departement van Justitie, te 's-Gravenhage; mr. B. H. Pekelharing, hoogleeraar aan de Polytechnische School, te Delft; H. Polak, voorzitter van den Algemeenen Nederlandschen Diamantbewerkersbond, te Amsterdam; F. G. Waller, directeur der gist- en spiritusfabriek, te Delft.

— Bij Kon. besluit van 17 December 1901 is aan den ingenieur van den Rijkswaterstaat der 1e klasse R. P. J. Tutein Nolthenius de titulaire rang verleend van hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat der 2e klasse en hem, met ingang van 1 Januari 1902, op zijn verzoek, eervol ontslag verleend uit 's Rijks dienst, en zijn, met ingang van gemelden datum, bevorderd: tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 2de klasse W. F. Druyvesteyn, thans ingenieur der 3e klasse en tot ingenieur van den Rijkswaterstaat der 3e klasse A. L. de Gelder, thans adspirant-ingenieur.

— Bij Kon. besluit van 18 December 1901 is Jhr. E. H. van Loon, te 's-Gravenhage, buiten bezwaar van 's Rijks schatkist, benoemd tot Nederlandsch Regeeringscommissaris voor de eerste internationale tentoonstelling van moderne decoratieve kunst te Turijn in 1902.

PERSONALIA.

— Door de Min. van Waterstaat, Handel en Nijverheid, van Koloniën, van Financiën en van Buitenlandsche Zaken is, op hun daartoe gedaan verzoek, eervol ontslag verleend:

a. aan de heeren Mr. J. C. de Marez Oijens en Mr. J. J. I. Harte van Tecklenburg, beiden te 's Gravenhage, als leden der ingevolge Koninklijk besluit van 27 April 1891 no. 21 ingestelde commissie voor handelspolitiek;

b. aan Jhr. S. van Citters, te 's Gravenhage, lid en secretaris dier commissie, als secretaris der commissie, en zijn benoemd:

a. tot leden der evengenoemde commissie, de heeren Mr. A. D. van Assendelft de Coningh, te Leiderdorp; J. H. Drielsma, te 's Gravenhage; J. van Dusseldorp A.-Mzn., te Vlaardingen, en Mr. F. W. J. G. Snijder van Wissenkerke, te Wassenaar;

b. tot secretaris dier commissie, Mr. J. C. A. Everwijn, te 's Gravenhage.

— Ter benoeming tot leeraar in de wiskunde aan de H.B.School te Veendam worden aanbevolen: de heeren C. D. L. Stracke, tijdelijk leeraar aan de H. B. S. te Amersfoort, en G. W. ten Dam, civ.-ingenieur, assistent aan de Polytechnische School te Delft.

— Tot adjunct-directeur van de gemeente-gasfabriek te Hilversum is benoemd de heer F. J. Smit, assistent aan die fabriek.

— De ingenieur 2e kl. van den Indischen Waterstaat P. J. Bertel vertrekt 4 Januari per *Prinses Sophie* naar Indië.

— De heer F. C. J. van den Steen van Ommeren, adj.-ingenieur bij de Staatsspoorwegen te Maastricht, benoemd bij de gemeentewerken te 's Gravenhage, is geplaatst bij de rioleering, ter vervanging van den tot inspecteur van den arbeid benoemden ingenieur A. J. M. Stoffels.

— Tot leeraar in de wis- en natuurkunde aan het gymnasium te Deventer is benoemd de heer W. van der Woude, leeraar aan de Rijks H. B. School te Zwolle.

— De werktuigk.-ingenieur W. B. Slotboom Szn. is op zijn verzoek, eervol ontslagen als adjunct-ingenieur bij den dienst van tractie bij de Holl. IJz. Spoorweg Mij.

— De heer H. Popping, aspirant-opzichter bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen te Utrecht, is aangesteld als opzichter bij den aanleg van tramwegen op Atjeh.

— De *Zutph. Ct.* verneemt, dat de op verzoek eervol ontslagen ingenieur van den waterstaat, R. P. J. Tutein Nolthenius (zie „Officieele Berichten"), aan het hoofd komt van een bestaande bankierszaak te Amsterdam.

— Tot ingenieur bij den dienst der openbare werken te Haarlem (zie de voordracht in No. 50) werd benoemd de heer O. Gunning, 1e-luit. der genie aldaar.

— In de vergadering van 16 dezer van district III der Vrijzinnige kiesvereeniging *'s-Gravenhage*, werd de oud-minister van waterstaat, de heer C. Lely, met algemeene stemmen voorloopig candidaat gesteld voor het lidmaatschap van den gemeenteraad te Gravenhage.

Met ingang van 1 Januari 1902 worden verplaatst de adspirant ingenieurs der telegraphie C. H. de Vos en Jhr. W. M. de Brauw van de herstellingswerkplaats te 's-Gravenhage respectievelijk naar de bureelen van de Ingenieurs der Telegraphie te 's-Gravenhage en te Zwolle.

OPEN BETREKKINGEN.

Civiel-Ingenieur bij de Ned.-Ind. Spoorweg-Maatschappij. (Zie Adv.).

Mechanicus bij 's Rijks munt te Utrecht, tractement f 1200 's jaars. Vereischten zijn grondige kennis van de Stoommachine, de Electrischlicht Installatie, het Bank- en Draaiwerk en het Machineteekenen. Zich aantemelden met opgave van leeftijd en afschrift van getuigschriften bij den Muntmeester te *Utrecht*.

Electrotechnisch Ingenieur. (Zie adv.)

1 of 2 Nederlandsche Waterbouwkundige Ingenieurs voor Chili. (Zie Adv.).

Bij dit nummer behoort een Bijblad No. 5 voor de leden van het Instituut: Notulen van de Achtste Vergadering van de Vakafdeeling voor Electrotechniek.

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL

16e Jaargang. 1901. — № 52.

DE INGENIEUR.

845

Orgaan

VAN HET KON. INSTITUUT VAN INGENIEURS — VAN DE VEREENIGING VAN DELFTSCHE INGENIEURS.

Weekblad gewijd aan de techniek en de œconomie van Openbare Werken en Nijverheid.

Verantwoordelijk Hoofdredacteur: R. A. VAN SANDICK.

Prijs per Jaargang:

Franco per post.

Voor Nederland . . . . ƒ 8.—

Voor het Buitenland *met vooruitbetaling* . . . . „ 10.50

Men abonneert zich voor een jaargang (1 Jan.—31 Dec.).

Over het bedrag der abonnementen in Nederland wordt *halfjaarlijks* door de Administratie beschikt.

Afzonderlijke nummers 20 cents. — Bewijsnummers 10 cents.

Verschijnt elken Zaterdag.

Stukken en mededeelingen, boeken, brochures, enz. te richten aan den Hoofdredacteur: R. A. van Sandick (Telephoon: 's-Gravenhage 1012 en Scheveningen 4016) *Diligentia*, Lange Voorhout, te 's-Gravenhage.

Voor ABONNEMENTEN zich te wenden tot de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

ADVERTENTIEN in te zenden aan de ADMINISTRATIE van dit Blad, Paveljoensgracht No. 17 & 19, te 's-Gravenhage.

VERTEGENWOORDIGER VOOR ADVERTENTIEN IN NEDERLAND: C. W. Betcke, Advertentie-Bureau, te Rotterdam.

Afzonderlijke Nummers worden — voor zoover de voorraad strekt — het eerst aan Abonnés geleverd.

's-Gravenhage, 28 December 1901.

Prijs der Advertentiën:

Per regel . . . . ƒ 0.25

Groote letters naar plaatsruimte.

Abonnementen volgens afzonderlijke overeenkomst.

Advertentiën van *Aanbestedingen* ƒ 0.15 per regel.

Idem bij 2e en 3e plaatsing ƒ 0.10 per regel.

Bij *abonnement* op Advertentiën worden bewijsnummers *gratis* toegezonden.

Over het bedrag der Abonnementen op advertentiën wordt driemaandelijks beschikt.

INHOUD.

Bij dit nummer wordt verzonden het Alphabetisch Register over den jaargang 1901. In verband daarmede en wegens de Kerstdagen zal dit nummer den lezer later dan gewoonlijk bereiken.

Dit nummer heeft 20 bladzijden.

De vaart van Nederland op Nederlandsch-Indië naar aanleiding van de jongste opneming van het Westgat van Soerabaja in 1900.

Voordracht gehouden in de vergadering van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 12 November 1901,

DOOR HET RAADSLID

W. F. LEEMANS.

(Vervolg en slot van No. 50, blz. 815.)

Discussie.

(*Met afbeelding*).

De **president**. Verlangt iemand het woord, betreffende de voordracht van den heer LEEMANS? Nu dat niet het geval schijnt, wensch ik de discussie te openen door den heer LEEMANS te vragen, of hij meent, dat de tweede dam voldoende zal zijn om, als de gewenschte diepte op den drempel gebaggerd is, ze te behouden zonder dat er verder gebaggerd behoeft te worden. Dat is een van de punten, dunkt mij, die min of meer twijfelachtig zijn. Ik herinner mij, dat in de Commissie, welke den dam van Oedjoeng Piring naar het Djamoeangrif heeft aanbevolen, de meening is geuit dat een tweede dam langs de westzijde van het vaarwater niet noodig was, omdat de natuur zelf dien tweeden dam had gevormd door aanzanding en aanslibbing langs den westkant van het gat. De meerderheid der Commissie meende dan ook dat die dam onnoodig zou zijn.

Intusschen is de toestand van het vaarwater sedert eenigszins veranderd, nu de westelijke uitlooper zooveel noordwaarts is toegenomen. Toen bestonden alleen uitloopers aan den oostkant van de vaargeul in den vorm van geulen van geringe afmeting en die werden afgesloten door den te leggen dam naar het Djamoeangrif.

Ik ben zoo vrij de gestelde vraag aan het oordeel van den heer LEEMANS te onderwerpen.

Het raadslid **Leemans**. Zeer zeker is ook bij het maken van dien tweeden dam baggerwerk onmisbaar. Dat is daarom noodig, omdat over deze lengte van 4 K.M. en over een behoorlijke breedte, de geul tot op 58 dM. diepte moet worden gehouden tot in zee toe. Ook al zou men vooruit kunnen veronderstellen, dat na het leggen van den Westdam de geul zou doorschuren, dan zou toch zeer zeker gebaggerd moeten worden en zooveel mogelijk elke verplaatsing van grond tegengegaan, uit dit gedeelte van de zeebank, naar de Java-zee. En wel, omdat wat hier zou uitschuren, zich zou deponeeren voor de uitmonding na verlenging van straat Soerabaja tot in de Javazee door middel der beide dammen, en men dus dan weer zou hebben het zoozeer af te keuren krijgertje spelen van damverlenging en uitschuring van grond tusschen de dammen. Ook moet uitschuring worden tegengegaan, omdat de stroomen in de Javazee zoowel bij West- als Oostmoesson zeer zwak zijn, zoodat men er met vrij groote zekerheid op zou kunnen rekenen, dat de uitgeschuurde gronden zich grootendeels weer neerzetten. Bij den aanleg van den Westdam moet dus gerekend worden op baggerwerk in het vaarwater. Dat is echter geen groot bezwaar; er is een goede gelegenheid om den gebaggerden grond, mits tegen wegstrooming verdedigd, te bergen langs de holle zijde van den dam naar Djamoeangrif, en uitvoering van het baggerwerk kan hier even rustig geschieden als bijvoorbeeld te Port-Saïd. Bij het deponeeren van den grond tegen den dam naar Djamoeangrif kan tevens eenigszins worden tegemoet gekomen aan de misschien wat minder gunstige hol gebogen richting van dezen dam, terwijl men de verlenging van Straat Soerabaja in de aangegeven richting moet zoeken, omdat deze is aangewezen als de beste ook voor de toekomst.

De **president**. De bedoeling van mijn vraag was eigenlijk deze: wanneer de tweede dam zou zijn gemaakt en de geul uitgebaggerd (dóór den drempel) tot in zee, of dan in de toekomst geen baggerwerk in den mond zou noodig zijn.?

Het raadslid **Leemans**. Dat is een van de redenen, waarom de meerderheid van de Commissie van advies bepaald van oordeel is, dat de Solo moet worden verlegd naar Sidajoe-lawas en niet, volgens het denkbeeld der minderheid in de Commissie, naar Straat Soerabaja, zoolang niet door het onderzoek, dat nu wordt ingesteld over de slibbeweging in het West- en Oostgat beiden, is uitgemaakt de juistheid van de stelling van den heer DE MEIJIER. De meerderheid van de Commissie verwacht, dat de slib van de Solo, aangevoerd in Straat Soerabaja, voor een zeer groot gedeelte terecht zal komen, vóór den mond van de verlenging van Straat Soerabaja in de Javazee eenerzijds, en in het Oostgat anderzijds en bij gevolg dat alle slib, die naar Soerabaja wordt toegevoerd, ook weer tengevolge zal hebben eene noodzakelijke verlenging van de dammen in het Westgat en voortgaanden achteruitgang van het Oostgat.

Het raadslid **Hudig**. De heer LEEMANS heeft daar straks gesproken van een vlet, welke in de modder zakt en dreigt weg te zinken. Ik begrijp niet, dat een vlet drijft in het water met S.G. 1 en zinken zal in modder, waarvan het S.G. is 1.35.

Hoe is zulks te verklaren?

De heer **van Maren Bentz van den Berg**. Het spijt mij zeer, dat ik den heer HUDIG niet kan uitleggen wat de reden is geweest; het werkelijk bewijs zou ik hem gaarne hebben willen leveren, maar dan zou ik vermoedelijk nu hier niet staan. Wij zijn niet gesmoord, omdat de vloed weer opkwam, maar ik ben vast overtuigd, dat wij groot gevaar hebben geloopen in de modder weg te zinken, daar op het laatst de modder gelijk stond met het boeisel van de vlet. Er was strenge order gegeven geen spier te bewegen, omdat ik bang was dat bij de minste slingering van de vlet de modder zou binnendringen en dan waren wij waarschijnlijk verloren geweest. Een verklaring kan ik echter niet geven.

Het lid **Gerlings**. Mijnheer de president, de inlichting, welke ik wensch te vragen, staat niet zoozeer in verband met de verbetering van het Westgat, waarover de geachte spreker hoofdzakelijk het woord heeft gevoerd, maar wel met de economische gevolgen, welke aan die verbetering verbonden zullen zijn.

De bedoeling is voor Soerabaja te verkrijgen een goede gelegenheid tot het naderen van groote schepen. Maar zal Soerabaja daarvan de vruchten plukken, dan is het niet voldoende, dat de schepen kunnen komen tot in Straat Soerabaja, maar moeten zij ook gelegenheid hebben tot laden en lossen, zooals dat in een haven van den eersten rang noodig is.

Het is bekend, dat vlak voor de stad Soerabaja steeds een sterke aanslibbing heeft plaats gehad. Ik heb vernomen, dat in Straat Soerabaja door de oscilleerende beweging van het water zich heeft gehandhaafd een diepte van 10—12 Meter en op vele plaatsen nog aanzienlijk meer. Die diepte is intusschen juist vóór de stad alleen aanwezig op een vrij grooten afstand van de kust. De modderbank vóór de stad werd vroeger uitsluitend toegeschreven aan de groote hoeveelheid slib, die door de Kali Mas werd afgevoerd, hetgeen thans veel verminderd is. Als ik mij niet vergis, is echter tegenwoordig de meening dat de slib, die zich daar afzet, ook van elders door het water kan worden aangevoerd.

Nu zou ik gaarne van den geachten spreker willen vernemen, of naar zijn meening te verwachten is, dat de slibbank, die zich vóór de stad Soerabaja heeft neergezet, ook in de toekomst zal blijven aangroeien. In dat geval zal het moeilijk zijn voor Soerabaja te maken, hetzij een haveninrichting met behoorlijken toegang, hetzij steigers voor het lossen en laden, die een diepte van 8 à 10 M. zouden vereischen.

Het lid **Cop**. Ik heb een kleine opmerking te maken naar aanleiding van de vraag over het zinken van de vlet, al spijt het mij, dat hierdoor de discussie over het onderwerp gestoord wordt.

In het water drijft de vlet door den hydrostatischen druk; ook in vloeistoffen, in welke vaste stoffen zijn gesuspendeerd of in suspensie gehouden worden (bijv. door watertoevoer onder druk als bij het zandduiken van den heer W. H. TER MEULEN), of in massa's van vaste stofdeeltjes in welke de vloeistof kan circuleeren door tal van kleine kanaaltjes, wordt veel vloeistofdruk in alle richtingen uitgeoefend. Hier echter hebben wij een geval dat van de onderscheidene zoo even aangeduide gevallen totaal verschilt; de vlet heeft gedreven en komt op den bodem te zitten, doordat het water zakt. Is de modder zacht, dan zakt zij daarin en vormt zich een bedding waarin zij nauwkeurig past; bij genoegzame daling van den waterspiegel verdwijnt de hydrostatische druk alsdan geheel. Ook schijnt het mij denkbaar, dat bij zeer plastisch materiaal, dat zich geheel aansluit tegen den wand van de vlet, de luchtlaag tusschen vlet en modder — althans gedeeltelijk — is weggeperst. Daardoor zoude het loskomen ook nog belemmerd worden; een werking die de zeemansuitdrukking „vastzuigen" zou rechtvaardigen.

In het geval nu van inzinking van vaste voorwerpen heeft men een nadeeligen factor in de afwezigheid van lucht tusschen den wand en de modder. Het komt mij daarom voor, dat dat niet vreemd is; men krijgt het geval van inzinking, omdat er weinig hydrostatische druk is.

De heer **Pijnacker Hordijk**. De geachte inleider heeft in zijn ook voor leeken duidelijke uiteenzetting met een enkel woord gewag gemaakt van de Bengawan-djero.

Zooals hij heeft opgemerkt en ook te lezen is in het rapport van de commissie van advies nopens de werken in de Solo-vallei, is de bevolking van die landstreek tengevolge van de vroegere verlegging van den Solo-mond naar de Baai van Sidajoe in ongunstiger conditie gekomen, dan zij vroeger was. Nu zou ik willen vragen, indien dat niet buiten de orde is, of er, voor het geval dat mocht worden besloten om de doorgraving naar Sidajoe-lawas te staken, dan wel die uit te stellen tot 1906 — in welk tijdsverloop de toestand van de Bengawan-djero nog slechter zal worden — geen middel is om voorloopig aan den nood der bevolking op een weinig kostbare wijze tegemoet te komen; d. w. z. een middel, waardoor de overstroomingen, zooal niet geheel kunnen worden voorkomen, dan toch worden bedwongen.

Het lid **Schalij**. Ik zou den heer LEEMANS willen vragen, of misschien die nieuwe geul, die veel gaat gelijken op het oude vaarwater, het gevolg kan zijn van het leggen van den dam, waardoor het water meer westwaarts wordt gedrongen; en of in het Nauw van Menari de toestand dezelfde is gebleven of voor- of achteruit is gegaan?

Het lid **Nijgh**. Mijnheer de president, in verband met hetgeen door den heer PIJNACKER HORDIJK gesproken is, zou ik aan den geachten inleider willen vragen, of een bericht dat mij ter oore kwam juist is, n.l. dat de deuren van de sluis aan de Kali Miring nu voortdurend open staan; dit zou verband kunnen houden met den wensch, verbetering te brengen in den toestand der dessa's, die nu overlast van het Solowater hebben.

Ik wensch daarop de aandacht te vestigen, omdat wanneer die sluisdeuren voortdurend open staan, feitelijk daarmede voor een groot deel gevolg wordt gegeven aan den wensch van den heer DE MEIJIER, lid van de Solo-Commissie, om de Solorivier in Straat Soerabaja te laten uitmonden. Dit nu komt mij voor zeer verderfelijk te zullen worden voor de toekomst van Soerabaja.

In de tweede plaats vraag ik, hoe de geachte spreker zich voorstelt, dat de stroomsterkte in het Nauw van Menari zal zijn, nadat de tweede dam zal zijn gelegd? Het behoud van die krachtige stroomingen aldaar, afwisselend om N. en Z., moet toch m. i. beschouwd worden als een levensquaestie voor het blijven bestaan van de vaarwaters naar Soerabaja, zoowel in Oost- als Westgat.

Ik stel mij voor dat die krachtige stroom om de *Zuid* in het Nauw van Menari ontstaat, doordat de getijgolf het Westgat binnendringende, het water eerst met geringe snelheid, maar steeds versnellende door den komvorm van het Westgat, eindelijk in het Nauw van Menari met de grootste snelheid doet toestroomen. Denk ik mij nu den tweeden of westelijken dam gelegd en daarmede het bestaan van een kanaal van uit zee naar Menari; de getijstroom zal, dit kanaal intrekkende, aan de watermassa slechts een zeer

geringe snelheid geven en er bestaat volstrekt geen reden, waarom die snelheid zou toenemen. Ik verwacht dus van den aanleg van dien tweeden dam alléén, dat de stroomsterkte in het Nauw van Menari zóó gering zal zijn, dat het vaarwater in het Westgat tusschen de dammen *moet* verloopen; maar bovendien, de vaargeulen in het Oostgat zullen door het ophouden van den krachtigen om de Oost uitschurenden stroom zeer spoedig geheel verdwijnen.

Waarom nu heeft de geachte spreker zooveel tegen de doorschuring van de noordwestelijke geul door den ouden Solobank? Dat is toch de richting van het oude diepe vaarwater, zooals het in 1806 nog bestond; de hoofdstroom liep toen door dat vaarwater om de Noordwest. Door de werking van de Solorivier is dit vaarwater verdwenen en de stroom steeds meer om de Oost gedrongen, waardoor het vaarwater zich ook in die richting steeds verplaatste, totdat de Solomonding naar Oedjoeng Pangka was verlegd; en zoodra is dit niet geschied, of de stroom tracht zijn vroegere richting weder te krijgen, begint de hooge Solobank af te schuren en eindelijk weder de geul te vormen om de N.W., het vroegere oude diepe vaarwater. Nu zou ik, in plaats dat de geachte spreker zegt: „helaas", met volle overtuiging zeggen „Goddank", wij krijgen het volle vaarwater van Oedjoeng Pangka naar het Nauw van Menari weder terug. Het zal echter zaak zijn dat de Solomonding zoo spoedig mogelijk om de West wordt gebracht, want blijft zij op de hoogte, waar zij nu is, dan zal men natuurlijk bij den mond van het vaarwater altijd last hebben van de modder van de Solorivier.

Dat de stroom in hoofdrichting noordwest is, toont ook de vorm van de delta bij Oedjoeng Pangka aan, want zooals men weet, trekken alle delta's van rivieren op de Noordkust van Java om de Oost en hier bij de Solo zien we de delta om de N.W. gedrongen, wat alleen kan worden toegeschreven aan den krachtigen N.W. stroom, door de zich nu uitschurende geul door de oude Solobank.

Mijn verwachting is, dat wanneer men niets aan het Westgat doet, en zoo krachtig mogelijk de doorgraving bij Sidajoe-lawas voortzet, opdat zoo spoedig mogelijk de Solorivier dáár uitmonde, men het groote diepe vaarwater van vroeger zal terugkrijgen, waarvan de geul nu reeds doorgeschuurd is tot voor kleine vaartuigen bevaarbare diepte, de doorschuring, die door den geachten inleider zoo zeer wordt betreurd.

Het raadslid **Leemans**. De heer PIJNACKER HORDIJK vraagt mij hoe eigenlijk de toestand van de Bengawan-djero worden zal in het tijdvak ten eerste: dat het werk gestaakt blijft eindigende in 1905, en ten tweede: gedurende den tijd, dat — wordt daartoe besloten — het werk der Soloverlegging naar Sidajoe-lawas weder tot uitvoering zal komen, nemen wij aan een tijdvak van tien jaar. Op dit oogenblik is, geloof ik, gelijk ook is gezegd door den heer NIJGH, op Java iets in die richting gedaan door de sluis aan de Kali-Miring open te zetten en daardoor de Bengawan-djero gelegenheid te geven op lager peil te loozen dan dat van de naar Oedjoeng-Pangka verlegde Solo. Ik zou echter daarop thans niet gaarne verder ingaan — daarvoor ken ik den plaatselijken toestand niet genoeg. Ik wil alleen dit zeggen, dat geheel en al in de lijn van mijn voordracht ligt, dat ik alle mogelijke kleinere of grootere hulpmiddelen, die men zoekt om de Bengawan-djero te ontlasten van het nadeel, dat de streek thans heeft van de verlegging van de Solo naar Oedjoeng-Pangka en die men zou zoeken door de Soloslib plus het Solowater te brengen naar de Straat Soerabaja, — dat ik al die expediënten zeer betreur en allen meer of minder acht te zijn een beweging in verkeerde richting. In hoeverre nu het openzetten van de sluis te Kali-Miring een grootere of kleinere hoeveelheid slib brengt in de Straat Soerabaja, laat ik daar; maar — misschien ben ik wel te doctrinair — ik zou alles willen doen om geen enkele M³. slib daar te brengen, omdat daardoor in de eerste plaats verergert de toestand van het vaarwater in het Oostgat.

De heer SCHALIJ heeft gevraagd: hoe de toestand is in het diepere gedeelte van de Straat Soerabaja, inzonderheid in het Nauw van Menari. Ik geloof met zekerheid te kunnen beweren, dat de toestand daar constant is. Misschien zou een nadere studie door het teekenen van verschillende dwarsprofielen over 1896 en 1900 een klein verschil doen ontdekken, maar oppervlakkig bezien blijft de toestand dezelfde.

Verder heeft hij gevraagd, of de nieuwe geul door de Solobank het gevolg kan zijn van het leggen van den dam naar Djamoeangrif.

Zooals ik reeds heb gezegd: de voorteekenen van het vormen van die geul werden eerst in 1896 waargenomen en hebben zich verwezenlijkt in 1896 in den vorm van een vrij diepe, breede geul. Ik geloof niet, dat die geul het direct gevolg is van den dam naar Djamoeangrif, misschien wel eenigszins indirect. Toen die dam niet bestond, moest het water, dat uit Straat Soerabaja kwam, zich over den geheelen trechter verspreiden, terwijl het zich nu concentreert op het westelijk gedeelte. Maar de hoofdreden zie ik hierin, dat wij hier hebben een wild vaarwater, gelijk aan dat in de ongenormaliseerde monden van de Nederlandsche benedenrivieren, die het gewone verloop hebben van wandelende geulen. De geul C, die vroeger trachtte zeewaarts door te schuren, heeft die taak overgelaten aan de nieuwe geul D. Ik vermeen alzoo dat de vorming van deze nieuwe geul door de Solobank, al is zij misschien wel een secondair gevolg van den dam naar Djamoeangrif, niet in de eerste plaats het gevolg is van de normaliseering aan de oostzijde.

Daaraan knoopt zich vast het antwoord op de vraag van den heer NIJGH, wiens oordeel omtrent de verlegging naar Oedjoeng Pangka geheel afwijkt van het mijne. Maar in ieder geval zie ik in het maken van den door mij voorgestelden Westdam dit voordeel, dat er bij de waterbeweging in het leven geroepen in het Oostgat, zich doorzettende door Straat Soerabaja naar het Westgat, en die in Straat Soerabaja in het leven roept een behoorlijke snelheid, waarmede geen neerzetting van stoffen meer plaats heeft, en dat er met verlenging van Straat Soerabaja tot de Javazee — want dan blijft dat geen Westgat meer, maar het wordt wel degelijk Straat Soerabaja — geen enkele reden is om te twijfelen, dat de snelheid, die men thans heeft benoorden het Nauw van Menari wanneer zij overgaat in den door den Westdam en den verlengden Oostdam genormaliseerden mond, zal doorgaan tot aan de uitmonding in de Javazee; en men wel degelijk mag verwachten, dat de geul hier zal doorwerken tot in de Javazee.

Het geheel verloren gaan van de snelheid, die het water thans in Straat Soerabaja heeft, mag men niet aannemen.

De heer PIJNACKER HORDIJK heeft de aandacht gevestigd op den toestand van Bengawan-djero. Wanneer het maar vaststaat, dat de Solo in de toekomst niet wordt gebracht naar Straat Soerabaja maar naar Sidajoe-lawas — wanneer dat maar onomstootelijk vaststaat, doordat bij een wet zal zijn bevolen de onmiddelijke voortzetting van het werk in die richting —, dan zou men toch nog een periode van 15 jaren hebben, gedurende welke de toestand van Bengawan-djero niets gebaat wordt. Onder die voorwaarde schijnt het te verdedigen dat men zoekt naar middelen om gedurende dien tijd in dien treurigen toestand wat baat te verschaffen.

Wellicht door de sluis open te zetten aan de Kali-Miring of door andere misschien voor de hand liggende tijdelijke hulpmiddelen, al is daaraan verbonden toevoer van slib naar Straat Soerabaja, want dan ware wellicht daarvan het voordeel voor de Bengawan-djero grooter dan het niet te loochenen nadeel voor de vaarwaters naar Soerabaya.

De heer NIJGH heeft nog beweerd, dat de delta om de noordwest loopt. Maar mij schijnt dit niet het geval; de delta, zooals die blijkt uit deze kaart van het Westgat, is vrijwel symetrisch ten opzichte van de richting Noord-Zuid, en ik kan niet constateeren, dat er merkelijk minder neerzetting is ter deltavorming aan de oostzijde dan aan de westzijde.

Het lid **Nijgh**. Ik vind, wanneer men de teekening aanschouwt, dat alles wijst op een strekking om het noordwesten, zoowel bij de geul door de Solobank, als bij de delta zelf. Ik geloof dat zelfs elk oningewijde, de teekening ziende, zeggen zal dat als 't ware de stroom om de Noordwest den kop van de delta in die richting drukt.

Het raadslid **Leemans**. Tot eenige toelichting kan ik nog het volgende mededeelen, wat betreft de stroomrichtingen in en buiten het Westgat bij Westmoesson.

Drijvers losgelaten in de Javazee op een afstand van 11 Kilometer ten westen van Sidajoe-lawas, passeeren Oedjoeng-Pangka en kiezen dan niet het Westgat maar de Javazee.

Drijvers losgelaten bij den Solomond, op 4 Kilometer benoorden Oedjoeng-Pangka, dringen met den getijstroom het Westgat binnen, tot 4 à 8 Kilometer bezuiden Djamoeangrif,

om, bij keerenden getijstroom, weder zeewaarts te worden gedreven; dit herhaalt zich tot driemaal; eindelijk, vrij van de getijstroomen, komen ook deze drijvers weder in de Javazee terecht.

Het lid **Schalij**. Ik heb zooeven omtrent het Nauw van Menari, waarvan is gebleken, dat het van 1847—1886 is achteruitgegaan en 3.5—5 meter ondieper is geworden, de vraag gesteld, of soms in den laatsten tijd is gebleken, dat de toestand is verergerd of verbeterd, ook in verband met het maken van dien dam. Het komt mij voor, dat dat een nadeeligen invloed moet hebben op het Nauw van Menari. De groote snelheid is oorzaak van het verschil van niveau in het Westgat en in het Nauw zelf. Nu heeft men b.v. bij een strooming noordwaarts, het lagere punt vlak ten noorden van het Nauw; wanneer men echter door het leggen van een tweeden dam als 't ware een kanaal gaat maken, dan komt het mij voor, dat het lagere punt zich gaat verplaatsen naar den mond van dat kanaal en dus de strooming zooveel minder worden zal. Men zal daar dus krijgen een wisselwerking, waarover de heer VAN DER SLEYDEN reeds vroeger heeft gesproken, en waardoor het vaarwater ondieper zal worden. Ik houd het er dus voor, dat de tweede dam een nadeeligen invloed zal hebben op den nieuwen toestand.

Het lid **van der Sleyden**. Gaarne wil ik ook een enkel woord zeggen naar aanleiding van dien tweeden dam. Dat het leggen van dien dam *aanvankelijk* een nadeeligen invloed zal hebben, geloof ik als vaststaande te moeten aannemen. Ik stel mij de zaak aldus voor. Men heeft eenerzijds de Javazee — gedeeltelijk moet ik terugkomen op hetgeen ik in 1888 in mijn voordracht heb medegedeeld — en anderzijds, meer zuidwaarts, de Balizee. Die twee zeeën hebben een zeer verschillende beweging van eb en vloed en zijn verbonden door de Straat Madoera. Men kan zich dat voorstellen als twee groote communiceerende vaten, met afwisselende ongelijke waterspiegels, ten gevolge waarvan het water beurtelings noordwaarts of zuidwaarts stroomt; doch aangezien de afstand tusschen beide zeeën aanzienlijk groot is, zullen geen waterdeelen van de Balizee in een stroomingsperiode de Javazee bereiken of omgekeerd waterdeelen van de Javazee tot in de Balizee kunnen komen. In hoofdzaak is het een zelfde watermassa, die tusschen de beide zeeën heen en weder schommelt. Deze beweging is oorzaak, dat de slib, die nu eenmaal in de straat Madoera komt, het West- en Oostgat daaronder begrepen, tusschen de beide zeeën in beweging blijft tot het zich voor goed neerzet en de aanlanding doet toenemen. Een vergelijking van oude kaarten met die van den laatsten tijd toont aan, dat er aanlanding is, dus verkleining van het profil zoowel in het Westgat als in de Straat van Soerabaja zelf en in het Oostgat — verkleining van profil, nu eens door het afnemen van de breedte, dan door het afnemen van de diepte of door beiden tegelijkertijd, maar steeds verkleining van het profil al sedert eeuwen.

Wanneer op dit oogenblik nog heen en weder gaande stroomingen van dikwerf belangrijke snelheid tusschen de beide zeeën mogelijk zijn, dan is dat omdat het profil van de straat, die de gemeenschap vormt, over de geheele uitgestrektheid nog zeer groot is. In het Nauw van het Vaarwater van Soerabaja is de grootste diepte aanwezig; meer noordwaarts in het Westgat is het veel minder diep, maar daar is de breedte veel grooter. De profilsinhouden van het Westgat zijn zelfs nog wat grooter dan die in het Nauw van het Vaarwater.

Legt men nu een dam tot afsluiting van het westelijk deel van het Westgat, dan behoudt men voor de straat tusschen bedoelden dam en den bestaanden dam van Oedjoeng Piring naar Djamoeangrif een breedte over, die slechts weinig overschrijdt de wijdte van het Vaarwater van Soerabaja, maar met een diepte, die veel minder aanzienlijk is. Door dien dam zal dus een zeer sterke profilsvernauwing plaats hebben. En nu heeft men hier niet te doen met een rivier waar een voortstuwende kracht is altijd in één richting en waar, wanneer een vernauwing ontstaat, het water zich ophoopt en dus doorschuring moet volgen; maar men heeft eenvoudig te doen met een gemeenschap tusschen twee zeeën. Wanneer zulk een gemeenschapsweg nauwer wordt, welnu, dan blijft het er bij; dan is er geen kracht, die weer het oude profil teruggeeft. Wel zullen de heen en weder gaande stroomingen een gelijkmaking van de profillen bevorderen.

Op den drempel in het Westgat zal een aanmerkelijke uitschuiving plaats hebben. De losgewoelde slib zal zich verplaatsen gedeeltelijk zeewaarts, en op de nadeelen daarvan is reeds door den geachten inleider gewezen. Maar de slib zal zich ook gedeeltelijk binnenwaarts verplaatsen en dat zal aanleiding geven tot verkleining van het profil in het vaarwater. Hierin schuilt inderdaad een groot nadeel en gevaar, want de gemakkelijke waterbeweging, welke nu nog tusschen de beide zeeën standhoudt, is alleen maar mogelijk bij een zeer groot profil. Wanneer de straat steeds meer en meer beperkt wordt in haar afmetingen, dan zal de wrijving toenemen, de waterbeweging dus minder gemakkelijk worden en dientengevolge de snelheid van den stroom afnemen. In dit opzicht is er een grens, die niet mag worden overschreden, want wanneer men haar te boven gaat, zal de geheele aanslibbing onvermijdelijk slechts een kwestie van tijd zijn.

Moet hierin nu een reden gelegen zijn om den dam achterwege te laten?

Dat geloof ik allerminst. Integendeel, het is hoog tijd om dien te leggen, hoe eer hoe beter, wanneer men slechts de middelen weet om het werk tot stand te brengen.

De geachte inleider heeft in zijn antwoord aan den heer NIJGH er al op gewezen, dat in het Westgat de geulen aan een voortdurende verandering onderworpen zijn, zooals dat bij elke verwijding het geval is, waar tevens een slappe bodem is; dat is niet alleen in het Westgat het geval, maar in het Oostgat is dat ook zoo.

Uit de opvolgende kaarten van het Oostgat blijkt, dat nu eens de hoofd- of vaargeul meer oostwaarts, en dan weer meer westwaarts gericht is geweest, evenals in ons land tal van voorbeelden voorhanden zijn, hoe de geulen zich in een slappen bodem steeds verplaatsen. Het is om die reden, dat het wel degelijk noodig is een dam te leggen, teneinde paal en perk te stellen aan die voortdurende wisselingen, want deze kunnen slechts medebrengen, dat de diepte hoogst beperkt blijft, in het onderwerpelijke geval zelfs aan vermindering onderhevig is.

Het leggen van dien westelijken dam acht ik dus onvermijdelijk. Tijdens de uitvoering zal het tevens noodig zijn te baggeren zoo krachtig als maar eenigszins mogelijk is, teneinde de bovengenoemde nadeelige gevolgen van het werk te beperken. De geachte inleider heeft er reeds op gewezen, dat dit moet geschieden; en inderdaad kan dat baggeren met de hulpmiddelen, die men nu heeft, iets beteekenen. Maar ik vrees wel, aangezien de hoeveelheden slib, die verwijderd moeten worden, ontzettend groot zijn, dat men daardoor gevaar loopt, dat het baggeren tijdens de uitvoering van het werk toch nog onvoldoende zal zijn; dan blijft geen ander middel over dan het baggeren voort te zetten, nadat de dam voltooid is, teneinde op die wijze een geul te verkrijgen, die aan de eischen der scheepvaart voldoet en die dan voortaan in stand zal blijven, zelfs zonder dat daartoe verdere bagger- of andere onderhoudswerken worden uitgevoerd, wanneer slechts de toevoer van nieuwe rivierslib ophoudt.

Het lid **Nijgh**. Het behoud van een krachtigen stroom in het Nauw van Menari is *hoofdzaak*; men moet overtuigd zijn dat die krachtige stroom zal blijven bestaan, als de tweede dam gelegd is, vóór men tot dit werk besluit. Nu heb ik daar straks aan den geachten inleider gevraagd, welk denkbeeld hij zich vormde betreffende de sterkte van den stroom na aanleg van den tweeden dam. Het antwoord is hij mij echter schuldig gebleven; ik zou daarom nogmaals de vrijheid willen nemen, hem beleefd te verzoeken mij uit te willen leggen, hoe het mogelijk is stroom van eenige kracht te behouden in het Nauw van Menari, na den aanleg van den tweeden dam. Indien bleek dat er geen krachtige stroom meer is te verwachten, dan is men niet verantwoord met het aanleggen van den door den geachten spreker aanbevolen dam.

Het raadslid **Leemans**. Ik wensch allereerst den heer GERLINGS mijn verontschuldiging aan te bieden, dat ik niet straks heb beantwoord het door hem gesprokene.

Hij heeft gevraagd: wat wordt er van den toegang tot Soerabaja, want er zet zich voor die haven een slibbank neer en wat stelt men zich voor over de toekomst van die modderbank. Daarmede houdt eenigszins verband de opmerking, die de heer VAN DER SLEIJDEN in 1888 heeft gemaakt over de wenschelijkheid om een onderzoek in te stellen naar de gestelheid van de bocht tusschen Soerabaja en Grissee en of wellicht aldaar in die abnormale inbuiging van den vasten

wal op den duur normaliseeringswerken zouden zijn aan te leggen.

De abnormale vorm van den Java-wal over dit gedeelte van Straat Soerabaja, waartegen de stroom, die uit het Oosten komt, leunt, heeft wellicht tot gevolg nederzetting van slib voor Soerabaja. Al is in de Straat Soerabaja de algemeene snelheid zoo groot, dat zich daar geen slibneerzetting voordoet, zoo geldt zulks niet abnormale plaatselijke oevervakken en mag men verwachten dat, wanneer het eenmaal zoo ver is, dat men allen moddertoevoer naar Straat Soerabaja en het West- en Oostgat zooveel mogelijk tegengaat, het dan ook doenlijk zal zijn om met vrucht plaatselijk hinderlijke nederzetting van slib te bestrijden door werken van geringen omvang.

De heer NIJGH heeft gevraagd, aangezien er indertijd een diep vaarwater bestond in noordwestelijke richting, waarom wordt dan nu de oplossing gezocht om de Oost en niet om de West? Dat heeft goede reden. Wanneer men in het oog houdt de algemeene richting van den Java-wal, dan vertoont deze tusschen Panembangan en Fort Erfprins over 30 Kilometer een holle bocht; ware het mogelijk om de verlenging van Straat Soerabaja als voortzetting van die holle bocht ook nog in dezelfde strekking gebogen te maken — zijnde een rechte strekking minder wenschelijk in het algemeen — dan zou ik dat zeer toejuichen. Slechts bij het begin der ontworpen verlenging is een bocht, die de hand reikt aan de bocht in Straat Soerabaja. Dat is de reden om den dam niet uit te brengen in een noordwestelijke, maar zooveel mogelijk in een noordoostelijke richting.

De plaatselijke gesteldheid dwingt tot de overigens in beginsel minder wenschelijke vrij rechte richting der verlenging. Deze is 5 Kilometer breed en blijft het een vraag wat er gebeuren zal, of er een vaarwater zal zijn in eenzelfde richting, dan wel met enkele slingeringen.

Nu kom ik op de breedte van 5 Kilometer. Wat men na de normaliseering in het Westgat verliest in breedte, moet men grootendeels terugkrijgen in diepte, en moet, wanneer dat is te bereiken, het profil niet minder worden dan dat in straat Soerabaja. Dat heeft geleid tot die aanzienlijke breedte van 5 Kilometer. Maar volgens welke constructie de aanleg binnen finantieele grenzen kan blijven, op welke plaats en in welke richting de Westdam moet worden gemaakt, dat zijn groote vraagpunten, die een onderwerp van nadere studie moeten uitmaken.

En daarbij zal te behartigen zijn alles, wat door den heer VAN DER SLEIJDEN is medegedeeld over het nadeel en gevaar van profilsverkleining, waarmede ik geheel instem.

Wat verder de vraag betreft van den heer NIJGH over de levensvatbaarheid van het vaarwater tusschen de beide dammen, daaraan heeft de Commissie van advies eenige bladzijden gewijd. Deze is van oordeel, dat de verlenging moet worden beschouwd als deel uitmakende van de Straat Soerabaja; en nu wordt de levensvatbaarheid van de Straat Soerabaja beheerscht door het Oostgat en door de dubbele getijwerking aldaar. Dat is het vuur, dat de warmte in Straat Soerabaja oproept en dat is ook een van de redenen, waarom de meerderheid der Commissie van advies zoo zeer bevreesd is voor het verleggen van de Solo naar de zijde van het Oostgat, omdat, wanneer het Oostgat voortgaat met achteruit te gaan, daarin tevens ligt de achteruitgang van Straat Soerabaja.

Ik hoop de heeren met deze beantwoording bevredigd te hebben.

Het lid **Welcker**. De heer LEEMANS voorkwam mij gedeeltelijk reeds, want hij heeft juist voor een deel beantwoord wat ik had willen vragen. De nieuwe westelijke dam is door hem zeer in het ruwe en globaal geschetst als een rechte lijn met het zeeëind op een afstand van vijf Kilometer uit het zeeëind van den bestaanden oostelijken dam. Maar hij heeft daarbij te kennen gegeven — denkelijk is hem dit in het vuur van zijn voordracht ontsnapt — dat de specie, die op den drempel moet worden weggebaggerd, ten Westen van den bestaanden oostelijken dam zal kunnen worden gelost. Dit lossen zal echter zeker moeten geschieden tusschen lage dammen en de loswallen zullen aan de zijde van het vaarwater moeten worden voorzien van oeververdedigingen; anders vrees ik dat men gevaar zal loopen van de uit slib bestaande specie uit de loswallen weder in het vaarwater te zien terugkeeren.

Ik kom met de vraag tot spreker of hij er bepaald bezwaar in zou zien om den westelijken dam volgens een kromme lijn aan te leggen of volgens een gebroken lijn, zooals de oostelijke die er nu ligt? Hij heeft zelf reeds eenigszins te kennen gegeven dat een geheel rechte richting geen bepaald vereischte zou zijn en niet het ontstaan van een recht vaarwater tot bepaald gevolg zal hebben; want in zijn voordracht is reeds gewezen op de slingerende vaargeul, die zich misschien later zou vormen tusschen de beide dammen, wanneer zij worden verlengd tot in de Javazee. Mag ik daaruit ook afleiden dat hij met mij meent, dat er meer kans is om een diepe, doorgaande, standvastige geul te verkrijgen, wanneer de westelijke dam wordt gelegd volgens een gebogen richting? Hoe grooter de afstand is, over welken de kromming zich uitstrekt, hoe grooter de kans wordt, dat aan die zijde, d.i. aan den hollen oever,een blijvende groote diepte zal zijn te verkrijgen. Of acht de heer LEEMANS het recht maken van den westelijken dam een vereischte? Ik vermoed dat de gebroken lijn, volgens welke de oostelijke dam is aangelegd, werd gekozen om de gemakkelijker uitvoering en om de kosten — maar bij den oostelijken dam zijn andere redenen om hem niet recht te maken. Hoewel ik gedeeltelijk reeds antwoord op mijn vraag heb gekregen, zou ik dus gaarne nog vernemen of de heer LEEMANS ten deze nog verder met mij kan medegaan. Ik kom nu tot het vraagstuk in het algemeen.

En van den heer NIJGH, en van spreker zelf, evenals van de heeren SCHALIJ, en VAN DER SLEIJDEN, hebben wij vernomen, hoe buitengewoon moeilijk dit vraagstuk is. Want allen hebben verklaard dat en het Oost- en het Westgat, zoowel als de Straat zelve verondiepen, en de heer SCHALIJ deelde mede dat zelfs het Nauw van Menari in korten tijd 3.5 meter is verdroogd. Dat bewijst hoe de geheele ruimte tusschen de Balizee en de noordelijkste grenslijn van de langzaam in de Javazee zich vooruitschuivende delta, wanneer men niets doet, eigenlijk hydrotechnisch ter dood veroordeeld is, tenzij men er voor zorgt en er in slaagt om den verderen toevoer van slib naar die ruimte te keeren.

De vraag of men dat zal kunnen doen, kan ik niet beantwoorden, omdat ik het terrein niet gezien heb en ook niet weet welke rivieren hier behalve de Solorivier uitmonden. Maar het is zeker bedenkelijk al die heeren te hooren verklaren, dat de Straat niet in staat is om uit zichzelf in stand te blijven. Het niveau-verschil tusschen de Javazee en de Balizee is op dezelfde oogenblikken nimmer groot genoeg om getijstroomen op te wekken, krachtig genoeg om eene voldoende diepe en breede geul over de volle lengte tusschen de beide zeeën in stand te houden. Nu zegt de spreker wel: in het nauwe gedeelte is voldoende diepte en men heeft te beschikken over het noodige verval; vernauwt men dus ook het breedere gedeelte door daar een dam te leggen, dan zal ook daar de gewenschte diepte worden verkregen. Maar hij houde mij ten goede, dat in het eerste gedeelte van zijn redevoering wel wat te veel op den voorgrond is gesteld dat men hier zou hebben te beschikken over zich bewegende watermassa's. Dat is, naar ik meen, niet het geval; wanneer het nauwe gedeelte wordt verlengd, vermeerdert daardoor nog niet de kracht, waarover men beschikken kan; dan wordt alleen dat nauwe gedeelte langer, maar men behoudt hetzelfde afwisselend verval tusschen de beide zeeën van thans; dat verval wordt, aangezien in de wijde gedeelten maar weinig verval noodig is en verbruikt wordt, grootendeels verbruikt in het thans korte nauwe gedeelte, terwijl het later zal moeten dienen voor een veel langeren afstand. Men dient dus eenigszins voorzichtig te zijn met de conclusie dat door verlenging als het ware van de nauwe straat na baggering van een geul zonder twijfel door stroomschuring een blijvend resultaat zal worden verkregen, wat de diepte in het thans wijde gedeelte betreft. Ik voor mij zou daarop nog niet zoo dadelijk ja kunnen zeggen.

Ik zal beproeven om mijn bedoeling nog duidelijker te maken. Het bezwaar van de Soloslib is overwegend, maar toch is het zeker, dat men — theoretisch gesproken — meer kans zou hebben op het behoud van een diepe geul in het Westgat, wanneer de uitmonding van de Solorivier in de Straat kon worden behouden, indien deze — wat ik geloof dat niet het geval is — een vermogende tij-rivier ware. Dan zou de aanleg van den westelijken dam en het aanbrengen van de vernauwing in de noordelijke kom hydrotechnisch een logischer zin en reden hebben dan nu, omdat men dan inderdaad over in beweging zijnde watermassa's zou kunnen beschikken. Het groote bezwaar is namelijk mijns inziens, dat hier geen van uit

de Balizee tot in de Javazee en omgekeerd *doortrekkende* getijstroomen zijn; ware dit wèl het geval dan zou de zaak veel eenvoudiger zijn, terwijl thans door het ontbreken van *doorstroomende* watermassa's in mijn oog op den duur het vraagstuk der diephouding enkel door de tegenwoordige krachten, gesteund door de werking van een tweeden dam, niet zonder bedenking is. Ik wensch daarom den spreker te vragen of hij niet mijn gevoelen kan deelen, dat de Westdam alléén kan en moet strekken om het in stand houden van het te baggeren vaarwater gemakkelijker te maken, dus om als het ware een „concentratie-politiek" te kunnen volgen, zoodat enkel een geul behoeft te worden diepgehouden en daarmede wordt voorkomen dat uit de groote kom van het Westgat alle vaste stoffen steeds naar de geul toe afzakken. Met andere woorden of hij den dam eigenlijk niet verlangt om de stroomversterking, die daarvan op den buitendrempel het gevolg zou zijn, maar in werkelijkheid en in hoofdzaak om de geul, welke door baggeren zal moeten worden gemaakt en op diepte gehouden, gemakkelijker te kunnen onderhouden? Die vraag moet ik dáárom stellen, omdat ik uit hetgeen ik hoorde en las over de zaak, meen te mogen afleiden, in zoover men enkel op die kennis een besluit mag gronden, dat er op den duur slechts één middel is om Soerabaja blijvend te helpen, namelijk de baggermachine. Er is geen aanzienlijke hoeveelheid opperwater blijvend beschikbaar en er is dus evenmin een getijrivier als dat er krachtige getijstroomen zijn, die den toegang naar zee kunnen diep houden; er is dus slechts te wachten een blijvende worsteling tegen verondieping, welke alleen dóór de baggermachine te overwinnen is.

Volgt hieruit mijns inziens de verwachting en de eisch om steeds te baggeren, om die reden zal in elk geval ook de Solorivier met haar groote slibmassa's buiten het complex moeten worden gebracht. Wanneer versterking van de getijstroomen niet te verkrijgen is en dus de gelukkig tegenwoordig zoo volmaakte en krachtige baggermachine zal moeten helpen of liever het geheele werk zal moeten doen, is het een eerste vereischte dat met den aanleg van den westelijken dam, die om de onderhoudskosten van het baggeren te beperken, onmisbaar is, tevens ook de groote bron van slibaanvoer wordt opgeheven door de Solorivier te verleggen.

Het raadslid **Leemans**. De eerste opmerking geldt de richting van den Westdam. Daaromtrent voer ik aan dat men zich kan denken, hetzij dat de Straat Soerabaja wordt verlengd als is ontworpen in de richting der holle bocht van den Javawal, of een andere oplossing, waarbij men ter hoogte van Fort Erfprins een stroomsovergang krijgt en de holle bocht langs den Javawal doet overgaan in een holle bocht langs den oever van Madoera.

In dit laatste geval geeft de bestaande dam naar Djamoeangrif ook aan de plaats van den Westdam en moet aan de westzijde van den bestaanden dam geen grondberging geschieden. Welke van die beide oplossingen beter is: *een* doorgaande bocht naar de zijde van den Javawal of een bocht langs die zijde overgaande in een bocht naar de zijde van den Madoerawal, ook dat zal nadere studie moeten uitmaken. Ik voor mij geef de voorkeur aan eerstgenoemde richting.

Wat betreft het op den langen duur ten doode opgeschreven zijn van het Oost- en Westgat en van de Straat Soerabaja, de heer Welcker heeft gelukkig daarbij gezegd, dat er toch eene levenbehoudende kracht blijft, de baggermachine.

Maar zoo donker zie ik den toestand niet in; en om de discussie niet te lang te laten duren, verwijs ik voor dit punt naar het verslag der Solo-Commissie, waarin daaraan een vrij langdurige beschouwing is gewijd om aan te toonen, dat binnen zekere grens Straat Soerabaja naar de Javazee straffeloos kan worden verlengd, zonder vrees te behoeven te koesteren, dat er geen voldoende stroomsterkte meer aanwezig blijft om de geul te behouden.

Ongetwijfeld heeft er op dit oogenblik aanzienlijke slibbeweging plaats in het Oost- en Westgat, daaraan ligt een historisch feit ten grondslag. Gedurende jaren en nog eens jaren heeft men de Soloslib kalmpjes in het Westgat laten loopen en de Brantasslib in het Oostgat. Eerst in lateren tijd heeft men met dat laisser faire gebroken. Maar de resultaten van die tijden bleven liggen, belichaamd in eene groote hoeveelheid slib, tusschen de grens van het Oostgat bij Straat Madoera en van het Westgat bij de Javazee. Ik vermoed dat al de aangevoerde slib tusschen beide grenzen blijft liggen; ten bewijze strekt het op beide uiteinden, over ongeveer 75 M. lengte, jaarlijks zich zeewaarts verplaatsen dier begrenzing.

Wanneer men nu echter, gelijk men begonnen is met de Brantas te brengen naar de Porrong, dit geheele vak ontlast van slibtoevoer, dan beweegt men zich in de goede richting. De voorlaatste uitbarsting van de Kloet had plaats in 1875, en het zal nu de vraag zijn, wat de invloed van de laatste uitbarsting op het Oostgat van Soerabaja zal zijn door toevoer van modder langs de Porrong. Is eenmaal alle toevoer van slib in het Oost- en Wetgat afgesneden, dan mag men aannemen, dat er groote kans bestaat, dat dan de toestand in de verlenging van Straat Soerabaja zal blijven stationnair. Is daar de gewenschte diepte bereikt en mocht het dan overhoopt blijken, dat die toestand niet voldoende stationnair is — want als een paal boven water staat, dat Soerabaja voor de groote zeevaart toegankelijk *moet* blijven —, dan blijft er geen ander middel dan om met het baggerwerktuig het correctief toe te passen.

Het lid **Welcker**. De vergadering zal met mij de opmerking deelen dat de geachte spreker en ik niet zoo ver van elkander staan als hij het deed voorkomen, door te zeggen dat ik den toestand „te donker" inzie, terwijl hij zijn meening als het ware daarnaast stelde. Immers ik heb toch opgemerkt dat, wanneer men kon zorgen dat de slib uit de Straat Soerabaja bleef, de omstandigheden veel gunstiger zouden worden; maar of dit volledig mogelijk zal zijn, kan ik niet beoordeelen, omdat het mij niet bekend is, welke andere slibafvoerende rivieren bij en in die Straat uitloopen en hoe groot haar afvoeren en slibhoeveelheden zijn. Met de verklaring, dat naar mijn gevoelen hydrotechnisch het complex bij Soerabaja is veroordeeld, wanneer er niets aan wordt gedaan, bedoelde ik nog dit, dat op den duur een steeds grooter wordende en meer en meer in zee vooruitspringende slibdelta zich aan de zijde van de Javazee zal ontwikkelen en het diep van deze zee met Straat Soerabaja verbonden zal zijn door een steeds langer en op den drempel steeds ondieper wordende geul. De delta zal aldoor verder in zee uitbuigen en de drempel zal steeds breeder, de hoofdgeul binnen steeds smaller en korter worden.

Dat zal de uitkomst zijn, als men de zaak aan de natuur overlaat. Maar kan men er in slagen om de slib uit het complex te houden, dan zal alles in veel gunstiger toestand komen, ten opzichte van het behoud van een voor de beoogde doeleinden bruikbaar vaarwater.

Hydrotechnisch — ik herhaal het nogmaals — is echter dat complex veroordeeld, omdat er geen diepe geulen te voorschijn roepende elementen in voldoend aantal en kracht aanwezig zijn om groote doorgaande diepten in de hoofdgeul te behouden. Alleen het niveauverschil tusschen de Javazee en de Balizee is daartoe beschikbaar; maar deze beide zeeën verwijderen zich hydrotechnisch als het ware voortdurend verder van elkander. De uitwerking en invloed der krachten, welke, tegen den kolossalen slibaanvoer in, groote diepten vermogen te onderhouden, worden dus steeds geringer; de feiten stemmen ook volkomen daarmede overeen, daar het Nauw van Menari 3.5 meter in diepte is achteruitgegaan.

Het raadslid **Leemans**. Maar is dat nu nog zoo?

Het lid **van der Sleijden**. Dat heb ik juist ook gevraagd.

Het lid **Welcker**. De spreker zal moeilijk kunnen ontkennen, dat hydrotechnisch het complex bij Soerabaja geen reden van duurzaam bestaan uit eigen kracht heeft; de, ik zal het zoo noemen „levenwekkende elementen" ontbreken. Had men krachtige getijstroomen dicht langs den wal in de Javazee — maar wanneer *die* er waren, zou die vooruitspringende delta zich niet hebben gevormd in het Westgat en zich niet steeds meer noordwaarts uitbreiden — en had men een vermogende tijrivier achter zich in de Straat, ja dan zou de toestand een geheel andere zijn. Nu is echter het vraagstuk om doorgaande groote diepte te verkrijgen en te behouden niet gemakkelijk en de constellatie daartoe niet gunstig gelegen. De baggermachine is hier de eenige uitkomst, maar deze kan véél en ik heb wel hoop dat men, met beperking van de ruimte door aanleg van den westelijken dam en met opheffing van zoo niet allen dan toch van verreweg den meesten slibaanvoer door verlegging van de

Solorivier, met steeds krachtig te baggeren de zaak onder de knie zal kunnen houden.

Het lid **Nijgh**. De geachte inleider is mij nog steeds het antwoord schuldig gebleven op mijn vraag omtrent de stroomsterkte in het Nauw van Menari. Wanneer ik mij ook in het Oostgat twee dammen denk, een van af den Madurawal en een van af den Javawal, als verlengde van Straat Soerabaja, dan verkrijgt men een kanaal tusschen Java-zee en Bali-zee; de getijstroomen in dat kanaal, ontstaan door het verschil in waterhoogte aan de uiteinden, zullen uiterst gering zijn, in verband met de groote lengte van dat kanaal. Van het door stroom openhouden van een vaargeul kan dus geen sprake zijn en zou voor de gedeelten van het kanaal in Oost- en Westgat, die vaargeul uitgebaggerd moeten worden.

Men heeft nu echter alléén op het oog het maken van een kanaal in het *Westgat*; de toevoer van het getijwater van om de Noord zal zeer langzaam geschieden en ook in het Nauw van Menari en in Straat Soerabaja zal geen stroom van eenige beteekenis meer loopen om de Zuid en Oost. Het direct gevolg voor het Oostgat zal zijn, dat de krachtige stroom in oostelijke richting, die tot nu de vaargeul openhield, zal verdwijnen en daarmede die vaargeul geheel zal opdroogen.

De getijstroom van om de Zuid zal nog met kracht loopen door de geulen van het Oostgat, Straat Soerabaja en wellicht ook in het kanaal in het Westgat een strooming om de Noord doen ontstaan, maar naarmate het Oostgat opdroogt, ten gevolge van het verdwijnen van den stroom om de Oost, ten gevolge van den aanleg van den tweeden dam in het Westgat, zal ook de getijstroom van om de Zuid in kracht verminderen en alzoo de opdrooging van het Oostgat verhaast worden. Het kanaal in het Westgat zal dan alléén door baggeren op diepte kunnen worden gehouden.

Dat alles voor oogen hebbende, stel ik mij werkelijk voor, dat de aanleg van een tweeden dam in het Westgat zeer nadeelig zal zijn of liever de ondergang zal wezen van de vaarwaters, die toegang geven tot de reede van Soerabaja.

De **president**. Ik wensch den heer Leemans nog een vraag te doen, n.l. of de waarnemingen, die nu nog moeten geschieden, van zoodanige beteekenis zijn, dat op den afloop moet gewacht worden, vóór dat de kwestie betreffende de al dan niet voortzetting der Solo-werken en meer in het bijzonder betreffende de verlegging van den Solo-mond, kan beslist worden.

Het raadslid **Leemans**. Een enkel woord tot antwoord aan den heer Nijgh. Hij heeft gezegd, wanneer het Oostgat te eenigertijd sterk is achteruit gegaan, dan zou de toegang tot Soerabaja daardoor in een allerdroevigsten toestand zijn gekomen. Die achteruitgang stel ik mij echter niet voor, maar het tegendeel. Door afsluiting van de geheele Solobank aan de westzijde van het Westgat waarvan de slib nu gedeeltelijk ook terecht komt in het Oostgat, geraakt dit in een toestand van vooruitgang. Op dat standpunt stellen zich de voorstanders van de verlenging van Straat Soerabaja.

Zou ik wellicht in overweging mogen geven om dit punt aan de orde te stellen in een volgende vergadering, na nog eens te hebben inzage genomen en overwogen wat daaromtrent de Commissie van advies voor de Solowerken heeft gezegd? Deze heeft daaraan eenige bladzijden gewijd, en dat zou dan in het oog van den heer Nijgh met grond kunnen worden bestreden. Ik geloof, dat het deze vergadering thans te ver zou voeren, wanneer ik nu mij begaf in wat daarover door de Commissie is in het midden gebracht. Binnen zekere grenzen — doch in ieder geval over veel meer dan de thans voorgestelde verlenging — kan de Straat Soerabaja worden verlengd zonder dat vrees behoeft te worden gekoesterd, dat de stroomsterkte ook in die verlengde straat afneemt.

De vraag van den heer Conrad in hoeverre het onderzoek naar de slibbeweging in het Oost- en Westgat, als zullende aanwijzen langs welken weg de Solo is te verleggen — in hoeverre dat onderzoek moet beheerschen de vraag, of men zal voortgaan dan wel wijzigen of staken de werken, die tot nog toe in de Solovallei zijn gemaakt — die vraag kan ik hiermede beantwoorden, dat zeer goed kan worden voortgegaan met de werken tot verbetering van den toestand in de Solo-vallei, en dat zeer goed kan worden voortgegaan met de irrigatie-werken, zonder dat daarmede direct is beslist waarheen de Solo te eeniger tijd zal komen en dat de eenige reden, die de Commissie van advies er toe heeft gebracht om de zaak niet dadelijk aan te vatten en het werk van de Solo-verlegging te beginnen deze is, dat men rekent voor de irrigatie-werken te behoeven 15 jaar en voor de Solo-verlegging 10 jaar, en dat er jaarlijks maar een zekere hoeveelheid geld beschikbaar is, ruim $2^{1}/_{5}$ millioen gulden, om na 15 jaar geheel klaar te zijn. Zoodat men dus het werk voor de Solo-verlegging vijf jaar later kan hervatten dan de irrigatiewerken. Het irrigatie-werk kan worden voortgezet zonder dat beslist is op welk punt de mond van de Solo zal worden gebracht. Doch leg ik er nadruk op, dat bij de hervatting van de werken tot irrigatie van de Solo-vallei vooral niet mag worden gepraejudicieerd op het vraagstuk van de Soloverlegging, en dat dus in de hervatting dier werken niet mag worden stilzwijgend aangenomen een decisie om de Solo te brengen naar de Straat Soerabaja, voordat zeer zeker en overtuigend is uitgemaakt, dat zulks straffeloos kan geschieden.

Het lid **van der Sleijden**. Door een paar sprekers is de toestand nu wel wat heel pessimistisch ingezien, en bepaaldelijk door den heer Nijgh, maar ook gedeeltelijk door den heer Welcker, en daartegen wil ik opkomen.

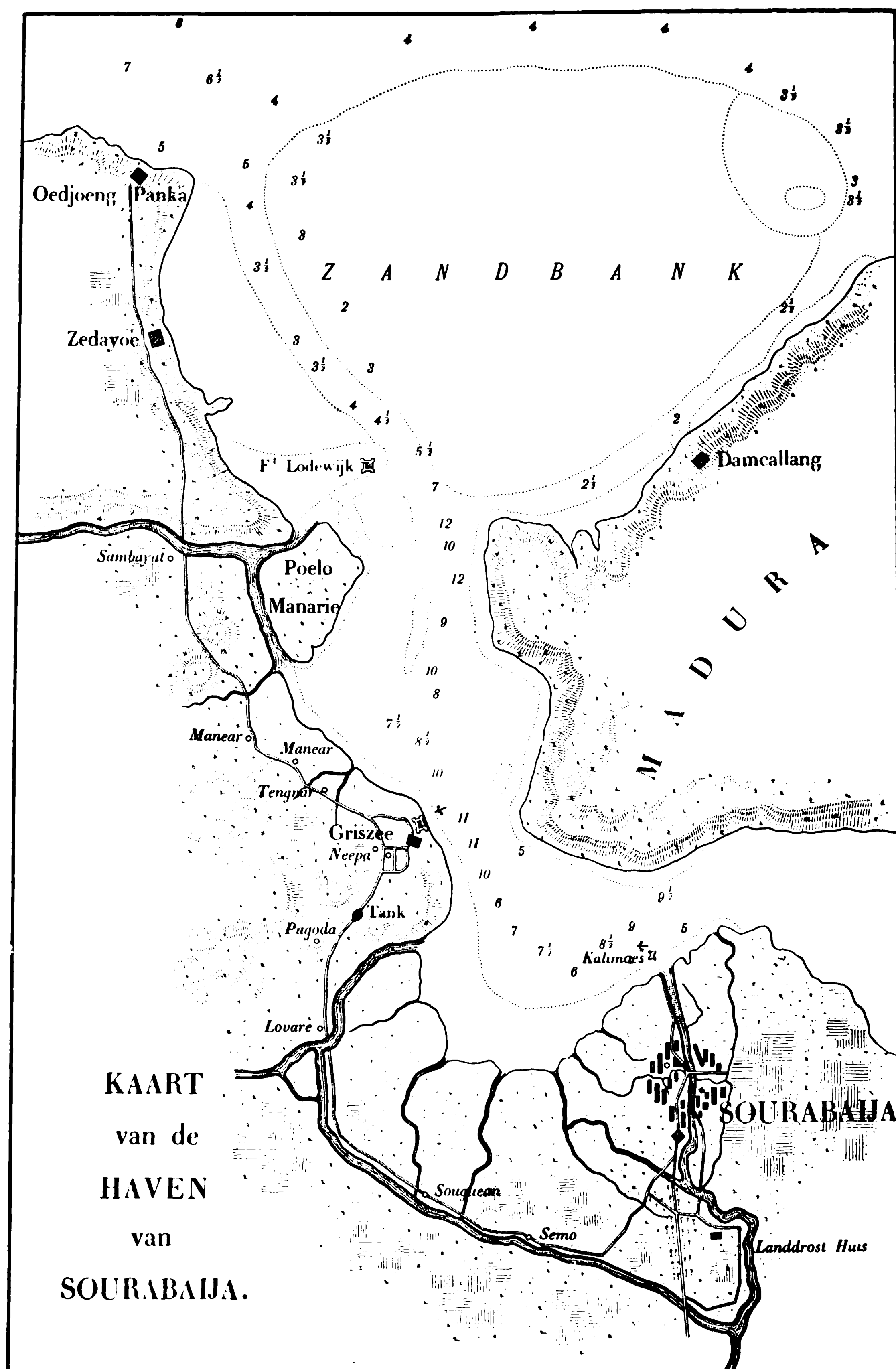
De heer Nijgh heeft er vooral nadruk op gelegd, dat het zoo nadeelig zou zijn, als de gemeenschap tusschen de Javazee en de Bali-zee op den duur zooveel langer zou worden. Maar daarvan moet men zich geen overdreven voorstelling maken. Op dit oogenblik reeds vangt de verbindingsweg of straat aan bij de Java-zee en eindigt bij de Bali-zee of zoo men wil bij het wijde gedeelte van Straat Madoera. Deze verbindingsweg is in het Westgat ondiep en wijd, in het vaarwater van Soerabaja betrekkelijk nauw en diep en gaat in den Trechter van het Oostgat weder over in een ondiep en wijd gedeelte, waar vervolgens het wijde en tevens diepe gedeelte van Straat Madoera aansluit. Wanneer in het Westgat een tweede dam wordt gelegd en men slaagt er in een voldoende diepte te baggeren tusschen de beide dammen, dan moet men niet zeggen dat de verbindingsweg verlengd is, maar dan is hij verbeterd. Want hiervan kan men zich overtuigd houden, dat bij de tegenwoordige gesteldheid, wanneer er stroom gaat in de straat, het plaatselijk verhang het grootst zal zijn op de drempels in het West- en in het Oostgat, en, bij verdieping van den drempel in het Westgat met beperking van de breedte, zal het plaatselijk verhang aldaar niet toenemen, doch eerder afnemen. Hieruit volgt dus, dat door het leggen van dien dam, onder de voorwaarde dat er tegelijkertijd diepte tusschen de beide dammen is, de toestand beter worden kan en niet verergeren zal.

In het Oostgat doet zich de behoefte aan een dam of aan andere werken niet gevoelen; voor de instandhouding van de Straat zie ik niet in, dat zij noodig zouden zijn. Alleen zal daar deze verandering uit voortvloeien, dat de meest diepgaande schepen dan het Westgat zullen kiezen, terwijl zij thans door het Oostgat binnenkomen, hetgeen voor de scheepvaart een voordeel is.

Voor de verlenging van den verbindingsweg, die de beide zeeën verbindt, behoeft men zich ook in een verre toekomst niet beducht te maken, mits slechts geen toevoer van nieuwe rivierslib plaats hebbe.

Deze laatste voorwaarde is door den heer Welcker voorbijgezien, waar hij in zijn beschouwing een voortgaande opdrooging van het vaarwater vreest. Immers, bij alles wat heden door den inleider is betoogd, staat op den voorgrond, dat de Solo-rivier met haar slib moet worden verwijderd; en wanneer dat eenmaal het geval is, dan komt er geen noemenswaardige hoeveelheid slib meer in de Straat, nu de uitmonding van de Brantas ook al verlegd is. Waarom zou dan die Straat aanslibben? Daarvoor moet toch een bron zijn, en de tegenwoordige bron zal dan ophouden te werken.

De geheele aanlanding en verondieping, die wordt waargenomen, is volkomen verklaarbaar door den slibafvoer van de Solo, vermeerderd met dien van de Brantas. Inderdaad is het opmerkenswaardig, als men opvolgende kaarten aandachtig beschouwt en men houdt dan rekening met de hoeveelheid slib, die door de Solo en Brantas wordt afgevoerd, hoe nauwkeurig die twee verschijnselen tegen elkaar opwegen; het eene verschijnsel laat zich door het andere verklaren. Wanneer eenmaal de Solo bij Sidajoe-lawas in de Java-zee zal uitmonden, dan komt geen slib meer in de Straat en houdt alle aanleiding tot verondieping op; integendeel mag dan



De dieptecijfers geven het aantal vademen van zes Rijnl. voeten aan.

Fig. 1.

Dit kaartje is gemaakt naar een kaart, herkomstig van het Hydrographisch Bureau te Batavia, welk bureau toenmaals ressorteerde onder landmacht en waarvan de kapitein J. C. R. Steinmetz chef was (3de Bureau). In het toenmalige register van zeekaarten komt de kaart voor als A. b[1] No. 11.

De kaart is waarschijnlijk gemaakt tusschen 1806 en 1810 In laatstgenoemd jaar vertrok Koning Lodewijk uit Holland en daarna is het fort «Lodewijk» veranderd in fort «Erfprins». De spelling der namen is dus van het begin der negentiende eeuw.

verwacht worden, dat door de natuurlijke werking der stroomen wel eenige verdieping zal intreden en zooveel noodig moet de baggermachine daarbij te pas komen, waarmede men dan een blijvend resultaat zal verkrijgen.

Het lid **Hoogesteger**. Zou het niet mogelijk wezen, nu reeds door feiten uit te maken, wat de drijvende kracht van het water door de (toekomstige) Straat van Soerabaja zal wezen?

Stelt men nl. een zelfregistreerende peilschaal op in de noordelijke zee, en een in de zuidelijke zee, terwijl men de nulpunten van die peilschalen juist op dezelfde hoogte brengt, dan kan men ieder oogenblik van den dag het verschil in waterstand tusschen de beide zeeën bepalen.

Legt men de diagrammen, welke bovenbedoelde peilschalen zullen beschrijven, op elkaar, zóódanig dat de nullijnen en de gelijktijdige beginpunten elkander bedekken, dan kan men iederen dag waarnemen het totaal saldo van arbeid, dat door een van beide zeeën opgeleverd kan worden.

Nu heeft men hier te maken (nl. als de westelijke geprojecteerde dam is verondersteld gereed te zijn) met een open waterloop tusschen twee zeeën, welke waterloop heeft een bepaalde lengte, een bepaald dwarsprofil en waarin men zou wenschen een bepaalde stroomsnelheid.

Is het water eenmaal in beweging dan is de eenige tegenwerkende kracht de totale weerstand in den waterloop, welke een functie is van bekende factoren.

Het is nu de vraag of het bovenbedoeld saldo van arbeid over een bepaald tijdsverloop, graphisch aangegeven door het verschil van beide diagrammen, in staat zal wezen om den weerstandsarbeid, welke noodig is om het water met bepaalde snelheid gedurende een zelfde tijdsverloop door de Straat te drijven, op te leveren?

Het lid **Nijgh**. Met zeer veel genoegen, mijnheer de president, heb ik den heer Van der Sleijden hooren constateeren, dat de slechte toestand van het Westgat is toe te schrijven aan de Solorivier en dat wanneer die uit het Westgat voor goed verwijderd is, de natuurlijke toestand weder zal intreden. Dat is juist wat ook ik verwacht. Als de Solorivier weg is, zal het oude vaarwater uitschuren en de toestand terugkeeren zooals die blijkt uit een kaartje van het jaar ± 1806, dat ik de eer heb u, mijnheer de president, hierbij ter hand te stellen.(*Zie fig.1*). De Solomonding moet daarom zoo spoedig mogelijk naar Sidajoe-lawas gebracht worden en dit verdient m. i. verre de voorkeur boven het daarstellen van een tweeden dam in het Westgat.

Het raadslid **Leemans**. Ik wensch nog even te antwoorden, dat er een voortreffelijk, hoogst volledig stel getijwaarnemingen in het Oost- en Westgat bestaat, van den Ingenieur Ribbers en door dezen bewerkt. Daarin heeft men een volledige bron van studie, en deze heeft de meerderheid der Commissie van advies er mede toe geleid, om voor te stellen op den duur verlenging van Straat Soerabaja.

De leemte ligt niet in de waarneming van de waterbeweging, maar betreft de waarneming van de slibbeweging. Dat was nog niet voldoende geschied en daarvoor is op dit oogenblik een onderzoek aanhangig. Maar omtrent de waterbeweging heeft de Indische Waterstaat zoo voortreffelijk mogelijk gegevens verschaft. Op dat punt bestaat geen gewichtige vraag meer, zou ik haast durven beweren.

De **president**. Wanneer niemand meer het woord verlangt dan sluit ik de discussie en zeg ik den inleider dank voor de hoogst belangrijke voordracht en eveneens hen, die hebben deelgenomen aan de discussie, welke zeker veel licht over het vraagstuk zal hebben gebracht.

Overzicht van den tegenwoordigen stand der electrische verlichtingsmiddelen, benevens mededeeling van de tot dusverre in Rotterdam gemaakte ervaringen met Nernstlampen.

Voordracht gehouden in de Vergadering der Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Kon. Instituut van Ingenieurs van 19 October 1901,

DOOR HET LID
H. C. J. GRITTERS.

(*Met afbeelding*).

Hoewel in de jaren 1878—79 het electrische booglicht steeds meer en meer op den voorgrond trad, kan eerst van af het oogenblik, dat de Edison-gloeilamp met de verschijning op de electrische tentoonstelling te Parijs in 1881 zijn intrede in de praktijk deed, van electrische verlichting in grooteren omvang sprake zijn.

Dat het electrisch gloeilicht in den aanvang vrij gemakkelijk ingang kon vinden, is ten deele te danken aan de gebrekkige constructie der toen gebruikte gasbranders en aan de in die dagen veelal hoogere gasprijzen.

Een vleermuis-brander van 16 N.K. verbruikte ongeveer 190—200 L. gas per uur, wat bij een gasprijs van 10 cent per M³. met ± 2 cent per licht per uur overeenkomt.

Spoedig wist evenwel de gastechniek, wellicht onder den druk van de dreigende concurrentie van 't electrisch licht, belangrijke economische verbeteringen tot stand te brengen, voor grootere lichtsterkten in den vorm van den Siemenschen Regeneratief-brander, terwijl voor kleinere lichtsterkten de Argand-brander verbeterd werd, zoodat een lichtsterkte van 20 N.K. bij een verbruik van 120 L. per uur bereikt werd.

In 1886 was er voor het eerst sprake van de uitvinding van Dr. Auer von Welsbach, welke een gewone Bunsensche vlam bezigde om een speciaal geprepareerd kousje tot gloeihitte te brengen en zoodoende lichtgevend te maken.

Hiermede werd opnieuw een grootere economie verkregen; bij de nieuwe goed geprepareerde kousjes schijnt zelfs in den aanvang het verbruik tot 1.8 L. per N. K. per uur beperkt te zijn.

En nog steeds gaat men voort, door middel van verhoogden gasdruk en door innige vermenging van het gas met de lucht enz., verbeteringen aan te brengen, waardoor het specifieke verbruik vermindert.

Was aanvankelijk de gloeilamp in geen slechte positie tegenover de gasbranders, zoo is dus thans die toestand geheel veranderd. Wel verkeert de booglamp met zijn 6 à 7 maal geringer specifiek verbruik als de gloeilamp in veel gunstiger conditie, doch deze komt alleen voor het verlichten van groote ruimten of voor buitenverlichting in aanmerking.

Bij een gasprijs van 7 cent per M³. en een stroomprijs van 22 cent per K.W.U. (abonnementsprijs te Rotterdam) en bij aanname, dat een booglamp 0.5 Watt per N.K. verbruikt, verhouden zich de cijfers als volgt:

$$1 \text{ N.K. Auerlicht kost } 1.8 \times \frac{0.07}{1000} = f\ 0.000126.$$

$$1 \text{ N.K. booglicht kost } 0.5 \times \frac{0.22}{1000} = f\ 0.000110.$$

Bij een prijs van 15 cent per K.W.U., welke voor straatverlichting in verband met den hoogen brandtijd niet te laag is, wordt dit slechts f 0.000075 per N.K.

De booglamp kan dus voorloopig nog zeer goed concurreeren.

Het zijn tot nu toe vrijwel uitsluitend de booglamp en de kooldraad gloeilamp, welke den electricien voor de verlichting ten dienste staan.

Is er in de laatste twintig jaren veel gedaan om het mechanisme der booglampen te volmaken, waardoor deze bij goede behandeling een volmaakt rustig licht kunnen geven, zoo is men er, door voortdurend verbeteringen in de fabricatie aan te brengen, in geslaagd de gloeilampen te leveren voor ongeveer een tiende van den prijs, die zij een vijftiental jaren geleden kostten. In de economie der gloeilampen heeft echter, hoewel wij dankbaar zijn voor den vooruitgang, helaas een *ingrijpende* verbetering niet plaats gehad.

En waar nu voorloopig weinig uitzicht is, dat de productiekosten van den electrischen stroom belangrijk zullen dalen,

zou het voor ons allen juist van het grootste gewicht zijn over lampen met een zuinig stroomverbruik te kunnen beschikken. Immers van de productiekosten van den electrischen stroom in een grootere centrale komen niet meer dan ± 20 pCt. ten laste van de kolen- en olierekening, als men onder productiekosten samenvat alle kosten, met inbegrip van rente en afschrijving van het aanlegkapitaal.

Wel is waar is de transformatie van de energie der kolen in electriciteit door middel van de stoommachine theoretisch zeer gebrekkig, doch daartegenover hebben verbeteringen in dit onderdeel slechts betrekking op deze 20 pCt. M. a. w. al neemt men aan, dat ingrijpende wijzigingen bij de stoommachines worden ingevoerd, zoodat we onze kolenrekeningen met 50 pCt. konden verminderen, dan zou dat op de totale exploitatiekosten slechts een vooruitgang van 10 pCt. beteekenen, voorzeker een niet te versmaden bezuiniging, doch op verre na geen omwenteling in de totale productiekosten, terwijl wel degelijk een omwenteling bij de stoommachine noodig zou zijn om tot een besparing van 50 pCt. van 't kolenverbruik te komen.

Bij een gloeilamp daarentegen wordt slechts ± 3 pCt. van de energie in licht omgezet, terwijl 97 pCt. verloren gaat in den vorm van warmte. Kon men dit tot 94 pCt. reduceeren, dan zou dit licht dus reeds de helft goedkooper worden. In 't kort uitgedrukt, het is minder de kwestie, dat onze stroom te duur is, als dat onze lampen te veel verbruiken.

Tot voor eenige jaren was er niet veel vooruitzicht, dat er zuiniger lampen zouden komen; sedert is echter allerwege een verblijdende werkzaamheid te bespeuren, welke tot de ontdekking van enkele zeer veel belovende principes geleid heeft. Veel is hiervan nog niet in 't domein van de praktijk getreden, daarvoor is de tijd nog te kort; evenveel geeft hetgeen verkregen is moed voor de toekomst.

Alleen de Nernstlamp heeft een eerste voorzichtige schrede in de techniek gedaan. Het is mijn voornemen U een kort overzicht te geven van de verschillende met min of meer succes bekroonde pogingen, alle ten doel hebbende voor minder stroom meer licht te maken dan tot dusverre mogelijk was, en aan het eind daarvan U de kleine ervaringen, die wij persoonlijk, in den korten tijd, dat we daartoe gelegenheid hadden, te Rotterdam met Nernstlampen maakten, mede te deelen.

Ik maak daarbij niet de geringste aanspraak op oorspronkelijkheid, maar ik hoop, dat dit verschillende mijner hoorders aanleiding mag geven ook hunne, kleinere wederwaardigheden mede te deelen, daar juist een dergelijke uitwisseling van soms schijnbaar onbeteekenende ervaringen, in hooge mate geschikt is om ons sneller over verschillende zaken een juist oordeel te verschaffen dan anders mogelijk zou zijn, wat zeker niet het onbelangrijkste voordeel onzer vergaderingen is.

Op drieërlei wijze is men in staat electriciteit in licht om te zetten:

door electrische ontladingen in vacuumbuizen;
door den lichtboog;
door gloeiing.

In de gewone gloeilamp gaat ± 97 pCt. door warmte verloren, in den boog niet veel minder dan 90 pCt. Van het koude licht dat de Geisslersche buizen bij doorvoering van wisselende stroomen uitstralen, heeft men echter wel eens beweerd, dat het minstens 70 pCt. rendement heeft. Hoe dit ook zij, zeker is het, dat de verliezen in elk geval zeer gering zijn en dat het rendement ettelijke malen hooger is als van de beide andere lichtbronnen, zoodat het omzetten van electriciteit in licht door middel van vacuumbuizen uiterst veelbelovend is.

Geisslersche buizen geven echter slechts een zeer zwak schijnsel.

Voor een achttal jaren nam Tesla zijn beroemde proeven met stroomen van zeer hooge spanning en hooge frequentie (100,000 per sec.) en toonde aan, dat het mogelijk was daarmede lampen, welke slechts een enkele toeleidingsdraad noodig hebben, licht te doen geven. In die lampen bevindt zich, verbonden met dien draad, een stuk kool of een bolletje uit onbrandbaar materiaal, hetwelk onder den invloed van den stroom witgloeiend wordt, zooals men aanneemt tengevolge van de botsingen der in de nagenoeg luchtledige lamp achtergebleven luchtmoleculen, welker beweeglijkheid door de luchtverdunning in hooge mate is toegenomen.

Doch ook deze eene toeleidingsdraad bewees Tesla niet noodig te hebben, daar hij aantoonde, dat als men bijzonder sterke electrostatische velden voortbracht, alle vacuumbuizen welke zich daarin bevinden, beginnen te lichten. Het nadeel daarvan is natuurlijk, dat niet alleen de vacuumbuizen verschijnselen vertoonen, doch dat alles onder den invloed van 't electrostatische veld komt, ook het menschelijk lichaam, dat zich daarin bevindt. Het is nog de vraag, welken invloed wij daarvan op den duur zouden ondervinden. Cijfers zijn mij omtrent deze lampen niet bekend.

In April 1896 hield Mc. Farlan Moore een lezing voor the American Institute of Electrical Engineers, waar voor het eerst de mogelijkheid, om met vacuumbuizen een goede verlichting te maken, proefondervindelijk werd bewezen.

In de zaal, waar hij zijn voordracht hield, en welke anders met 22 gloeilampen verlicht was, waren 27 buizen elk van een lengte van $2^1/_4$ Meter en een middellijn van $4^1/_2$ cM. aangebracht.

Bij deze verlichting, welke een aangename tint moet gehad hebben, kon men zeer goed lezen.

Moore gebruikte een gelijkstroom van 500 Volt en leidde die in een electromagneet met veel zelfinductie; de onderbreker daarvan was echter niet van de gewone constructie. In zijn voordracht zegt hij n.l., dat de stroomverbreking van een electromagneet dienende om stroom te zenden in een vacuumbuis zoo scherp mogelijk moet zijn om een zoo groot mogelijke lichtsterkte te verkrijgen. Dit nu bereikt hij door den onderbreker in een afzonderlijke zeer volkomen luchtledige buis te plaatsen, daar hierin de snelste onderbreking plaats vindt. Deze onderbreker is dus eigenlijk de spil, waarom de methode van Mc. Farlan Moore draait.

De scherpe onderbreking doet natuurlijk telkenmale in de spoel een extra stroom van zeer hooge spanning ontstaan, die zich door de vacuumbuis ontlaadt, wat met lichtgeven van de vacuumbuis gepaard gaat. Uit proeven zou blijken dat het wattverbruik niet meer bedraagt dan van een 16-kaars gloeilamp, zoodat hierbij van een verbetering in de economie niets te constateeren is, en deze proeven alleen van belang zijn, omdat de mogelijkheid eener verlichting met vacuumbuizen daaruit praktisch gebleken is.

Men heeft sedert niet meer van het Moore-licht vernomen.

Op den 12den April van dit jaar stelde Cooper Hewitt in de Columbia University voor the American Institute of Electrical Engineers verschillende lampen ten toon, welke in hooge mate de aandacht trokken en waarmede hij beoogde aan te toonen dat:

door middel van een gas electriciteit in licht kan worden omgezet, in elke willekeurige hoeveelheid, en wel met behulp van gewonen *gelijkstroom van lage spanning*, in tegenstelling dus van Tesla en Moore die in de lamp zelve wisselstroomen noodig hebben.

In de Cooper Hewitt lamp hebben geen electrische ontladingen plaats.

De lamp bestaat uit een buis gevuld met kwikzilverdamp van zeer geringen druk, waarin een cathode van kwik en een anode van zuiver ijzer geplaatst is. Indien de lamp eenmaal in functie is, is deze kwikdampzuil evenals een metaaldraad geleidend: zijn weerstand is rechtstreeks evenredig met zijn lengte en omgekeerd evenredig met zijn doorsnede. Dit alles toont Cooper Hewitt met proeven aan. De stroom die door de lamp gaat schijnt dus de gaskolom te doen gloeien, evenals hij dit een gewone draad zou doen. De dichtheid van de kwikdamp heeft een grooten invloed op de geleidbaarheid, welke eerst bij een bepaalde graad van verdunning intreedt.

Zoo'n kwikdamp buis laat echter zonder meer geen stroom door, ook niet van hoogere spanning. Daartoe is noodig, dat hetzij kwiksulfide, hetzij andere daartoe geschikte verbindingen in geringe hoeveelheid aanwezig zijn. Doch ook dan nog vereischt het ontsteken een hoogere spanning dan die, waarvoor de buis bestemd is te gloeien. Dit wordt bij wisselstroom met een extra transformator bereikt, bij gelijkstroom met een eenvoudigen afsluiter in de secondaire wikkeling van een inductieklos, waardoor in de primaire wikkeling daarvan een extrastroom van hooge spanning wordt opgewekt, welke stroom de ontsteking inleidt.

Het spectrum van het kwikzilver bezit geen roode of gele stralen; dientengevolge zou het licht dus een onaangename groene tint moeten bezitten. Door bijvoeging van strontium of lithium verbindingen, of ook van stikstof weet Cooper Hewitt echter aan het licht de kleur te geven, die voor de omstandigheden het beste past.

Hij had verschillende buizen, in lengte variëerende van

0.80 M. tot 1.40 M., en in diameter van 20 mM. tot 25 mM. tentoongesteld. Hij kon daarmede lichtsterkten voortbrengen al naarmate de buis, die hij gebruikte en de spanning die hij toepaste, van 400 tot 1050 NK.

De spanning bewoog zich tusschen de grenzen van 45 tot 110 Volt.

Zoo bereikte hij b.v. een lichtsterkte van 700 NK. bij een verbruik van 0.32 Watt per NK. Daar een gelijkstroom booglamp volgens Rasch 0.5 Watt per NK. noodig heeft, is dit zeker een zeer gunstig resultaat.

Nog een andere bijzonderheid van deze lamp: wanneer hij door welke oorzaak ook te heet wordt, bluscht hij zich zelf.

Het geleidend vermogen van de kwikdamp n.l. neemt toe met zijn dichtheid, maar slechts tot een bepaalden grens; daarboven neemt het weer af. De dichtheid nu is op zijn beurt afhankelijk van de temperatuur, daar er ook vloeibaar kwik aanwezig is; stijgt dus de temperatuur, te zeer dan wordt de weerstand te hoog en de stroom kan niet passeeren. Doch tevens ligt hierin het middel om de lichtsterkte van de buis te regelen. De buis wordt te dien einde omgeven door een tweede buis met gaten aan onder- en bovenzijde, waardoor dus ventilatie plaats heeft, tengevolge waarvan de buis afkoelt. Door nu de onderste luchtgaten, welke regelbaar zijn, gedeeltelijk af te sluiten, wordt de afkoeling door den luchtstroom geringer, de luchtbuis wordt warmer, het geleidingsvermogen daalt en het licht wordt zwakker. Dit is dus een hoogst economische wijze van regelen, daar hierbij geen stroom verloren gaat.

Door velen wordt de mogelijkheid voorzien, dat deze lamp avond of morgen een technisch bruikbare vorm zal aannemen.

De eerste wijziging bij de booglamp was de toepassing van den gesloten lichtboog, waarbij het, tengevolge van de beperkte toetreding van de lucht, mogelijk is de lampen met een veel langeren lichtboog te laten branden. Terwijl de spanning van den gewonen boog ± 40 Volt bedraagt, kan deze boog een spanning van 75 à 150 Volt en zelfs hooger bezitten, waarbij de kolen nog een honderdurige brandtijd hebben. Tengevolge van deze verhooging van spanning kan men deze lampen economisch paarsgewijze op 220 Volt schakelen, wat een zeer bruikbare verlichtings-methode is. Ook kan men bij een spanning van 150 Volt aan de lichtboog één lamp afzonderlijk op 220 Volt laten branden. De stroomsterkte kan dan niet hooger zijn als ongeveer 2½ Ampère, daar zich anders het binnenballonnetje tengevolge van de hooge temperatuur begeeft. Deze lampen geven echter een bijzonder blauw getint licht, wat ze wel zeer geschikt maakt voor photographische doeleinden, zooals we in Rotterdam gelegenheid hadden te constateeren, maar minder verkieselijk is voor verlichting; dientengevolge is het gebruik vrijwel beperkt tot lampen met een lichtboogspanning van 75 Volt.

Deze lampen hebben een specifiek hooger stroomverbruik dan de gewone booglamp en zouden dus economisch een achteruitgang beteekenen. In haar voordeel hebben ze haar zuinig kolenverbruik en de daaruit voortvloeiende vele gemakken bij de bediening, benevens haar hoogere boogspanning, waardoor ze in een behoefte voorzien bij de tegenwoordig meer en meer gebruikelijke spanning van 220 Volt.

In Amerika zijn deze booglampen, naar ik vermoed omdat daar tengevolge der hooge arbeidsloonen, het inzetten der koolstaven zeer op de exploitatiekosten drukt, zeer in zwang. In Europa, waar dit argument niet zoo klemt, schijnt men bij voorkeur de gewone booglamp te gebruiken.

Een andere bezuiniging is mogelijk geworden door de verbeterde constructie der booglampen, waardoor men in staat is in stroomkringen van 110 Volt in plaats van *twee*, *drie* lampen in serie te schakelen, elke lamp met een iets lagere boogspanning en met weglating van weerstand. De meerdere economie wordt hier echter verkregen ten koste van een grootere kans van ontregelen van de lamp.

In al deze booglampen worden uitsluitend koolstaven gebruikt;

dit is anders in de lampen van Bremer en van Rasch.

De lamp van Bremer was verleden jaar op de Parijsche tentoonstelling; de staven bestaan gedeeltelijk n.l. voor 80 à 50 pCt. uit kool en voor 20 à 50 pCt. uit niet-geleidende stoffen, zooals verbindingen van calcium, magnesium en silicium. De staven staan niet tegenover elkander, maken volgens de beschrijvingen slechts een kleine scherpe hoek met elkander en geven een boog van enorme lengte, n.l. 30 mM. à 40 mM. Het licht moet zeer rijk aan gele en roode stralen zijn en volgens prof. Wedding verbruikt de lamp 0,1 Watt per N.K., waarbij echter te bedenken is, dat de boog nagenoeg geen licht naar boven werpt, zoodat 0,17 Watt per N.K. het waarschijnlijke cijfer is voor de spherische intensiteit. Dit is echter nog slechts ongeveer ⅓ van het verbruik van den gewonen lichtboog.

Uit de beschrijvingen in de tijdschriften, welke niet zeer duidelijk zijn en elkaar soms schijnen tegen te spreken, blijkt dat er behalve een mechanisme voor 't bijregelen van de kolen, wat in verband met hun plaatsing en den langen boog waarschijnlijk niet zoo fijngevoelig behoeft te zijn als bij gewone booglampen, nog een electromagneet aanwezig is. Deze electromagneet wordt door den hoofdstroom doorloopen, en werkt door zijn magnetisch veld direct op den boog in en is zoo in staat de lengte van dien boog te regelen.

Zooals ik verneem komen uit de Bremerlamp tijdens het branden voortdurend wolkjes stof, welke den indruk maken van rook. Voor binnenverlichting schijnt hij mij dus niet geschikt, terwijl het ook de vraag is of het mechanisme op den duur tegen den nadeeligen invloed van 't stof te beveiligen is. Eveneens hoor ik, dat de boog tamelijk onrustig is.

In 't begin van dit jaar las men in verschillende tijdschriften, dat de Maatsch. Eos deze lamp op de markt zou brengen. Op mijn vraag om inlichtingen aan die firma, kreeg ik ten antwoord, dat deze lampen in Berlijn reeds branden en dat men mij nadere inlichtingen zou geven, zoodra men in staat was ook naar ons land te leveren. Wellicht is een van de andere heeren in staat gunstiger ervaringen mede te deelen.

Bestaan de electroden van de Bremerlamp nog hoofdzakelijk uit koolstof en slechts voor ± ⅓ uit niet-geleidende stoffen, zoo is juist bij Rasch de eigenaardigheid, dat deze uitsluitend uit niet-geleidende stoffen bestaat, zooals magnesia, krijt, thorium-oxyd, circonium-oxyd, dus uit soortgelijke stoffen als het staafje in de Nernstlamp.

Evenals bij deze, is bij de Rasch-lamp het bezwaar, dat de electroden in kouden toestand niet geleiden, zoodat ook bij de laatste, voorwarming noodig is om licht te ontsteken.

Ik had dit jaar in Bonn gelegenheid deze electrolyt-lamp, zooals Rasch hem noemt, te zien. Het licht van deze lamp, die met de hand bijgeregeld werd, was zeer helder en hoogst aangenaam.

Het vervluchtigen der electroden scheen niet zoo bijzonder vlug te gaan. Het vermoeden ligt voor de hand, dat de invloed van de verbazend hooge temperatuur op 't mechanisme van de lamp bij de technische uitwerking van dit principe, nog vele moeilijkheden zal opleveren.

Volgens opgaven van Rasch bereikte hij met:

1.09 Amp. × 65 Volt een lichtsterkte van 146 N.K., d. i. 0.48 Watt per N.K.

2.15 Amp × 55 Volt een lichtsterkte van 398 N.K., d. i. 0.30 Watt per N.K.

4 Ampère × 47 Volt een lichtsterkte van 994 N.K., d. i. 0.22 Watt per N.K.

Wel is waar hebben deze cijfers ook betrekking op de verlichting van een horizontaal vlak, dus niet op de spherische intensiteit, maar dit neemt niet weg, dat de uitkomsten zeer aanmoedigend zijn. Men zal evenwel moeten afwachten.

Edison gebruikte voor zijne eerste gloeilampen draden van een platina-irridiumlegeering; spoedig verliet hij dit principe en contrueerde een lamp, waarin een kooldraad in 't luchtledig tot gloeien wordt gebracht. Deze lamp is tot op dit oogenblik nog onze meest verspreide electrische lichtbron.

Daar de lampen voor zeer lage spanningen gemakkelijk met een veel gunstiger watt-verbruik kunnen worden gefabriceerd wil Weissman uitsluitend deze lampen gebruiken. Wanneer men niet het systeem van einzel-transformatoren heeft toegepast, zooals in Amsterdam, waar men zonder bezwaar den stroom met b.v. 20 Volt zou kunnen afgeven, wil hij iedere gloeilamp of lampengroep van een kleinen transformator voorzien, zoodanig, dat de afsluiter van de lamp in den primairen stroomketen van het transformatortje geplaatst is. Brandt de lamp niet, dan zijn er dus ook geen verliezen in den transformator. Voor de kleine transformatoren voor één lamp neemt hij een rendement aan van 85 pCt., en voor een transformator dienende voor een groep van 5 lampen 96 pCt. Hij schat op grond daarvan het gemiddeld rendement der transformatoren in een installatie op 92 pCt. à 93 pCt. Hij zegt, dat die transformatoren zoo klein zijn dat ze gemakkelijk in de voet van een lamp, in een kroon of ergens tegen den wand kunnen worden opgesteld.

Hij becijfert, dat hij tengevolge van het zooveel lagere

wattverbruik dezer lage-voltslampen, met inbegrip van de transformatie op een verbruik van slechts ± 2 Watt per NK. behoeft te rekenen, wat natuurlijk een kolossale besparing zou beteekenen, zelfs al waren zijn lampen wat vlugger versleten.

Ik betwijfel of men zich de meerdere complicatie van dit systeem zal laten welgevallen. Wil men het ook in gelijkstroomnetten toepassen, dan zou men nog een inrichting moeten toevoegen, welke den gelijkstroom in een intermitteerenden of een wisselstroom omzet.

Dr. AUER VON WELSBACH is er in geslaagd het moeilijkst smeltbare van alle metalen, dat tot nu toe slechts bekend was als sponsachtig kristallijn poeder of nadat het in een electrischen lichtboog gesmolten was als bros, hard en niet te bewerken metaal, in draadvorm te verkrijgen. Dit schijnt zeer moeilijk te zijn. De lamp van Auer bevat nu een osmiumdraad, welke in 't luchtledig tot wit gloeihitte gebracht wordt.

De lamp verbruikt ongeveer 1½ Watt per NK., en de levensduur moet tamelijk groot zijn.

Evenwel heeft deze lamp het groote bezwaar, dat hij slechts voor lage spanningen gemaakt wordt van 25—50 Volt, in verband natuurlijk met den geringen weerstand van zoo'n metaaldraad. Men zou hem dus in serie-schakeling moeten gebruiken of de kunstgrepen toepassen, die WEISSMAN wil invoeren. Het komt mij daarom voor, dat deze lamp alleen op speciaal gebied succes kan hebben, b.v. in verbinding met transportabele batterijen, voor spoorwegverlichtingen dergelijken meer, waar juist zijn lage spanning een voordeel is, omdat het aantal der cellen daardoor beperkt wordt. Vermoedelijk zal de draad tot dicht bij zijn smeltpunt verhit zijn, en dientengevolge zeer gevoelig wezen voor spanningsvariaties.

Evenwel niet duidelijk is, waar men het osmium van daan zou moeten halen, indien de lamp werkelijk algemeen in gebruik zou komen. Het osmium is een bijmengsel van 't platina, dat in den Oeral gevonden wordt en komt slechts in hoeveelheden van 1 pCt. daarin voor. Op 't oogenblik wordt osmium, geloof ik, alleen in verbindingen en voor heel bijzondere gevallen gebruikt, en niettegenstaande dat, is het verbazend duur. Waar de prijs van het platina ongeveer driemaal zoo hoog geworden is, alleen tengevolge van het gebruik voor de verbindingsstukjes onzer tegenwoordige gloeilampen, vraagt men zich af hoe het wel met het osmium gaan zal. Het schijnt dat men deze lamp ook met osmium-verbindingen maakt in plaats van met zuiver osmium.

Is de lage spanning van de osmium-lamp een beletsel tegen haar invoering, zoo gaat de Nernstlamp juist bijzonder goed mede met de algemeene neiging de verbruiksspanning te verhoogen, daar men haar juist bij voorkeur voor 220 Volt schijnt te fabriceeren.

Het principe van de lamp mag ik bekend onderstellen, zoodat ik kortheidshalve de beschrijving daarvan terzijde laat. Deze lamp komt voor in de kleinere modellen van 40 en 80 Watt en de grootere van 100 en 200 Watt. De laatste zijn sedert eenige maanden op de markt. Daar het gloeistaafje tot een zeer hooge temperatuur verhit is en dus ook uiterst gevoelig is voor spanningsvariaties, is het noodig haar een zekere buffer te verschaffen in den vorm van een weerstand. Een deel van dien weerstand vormt het electromagneetje, hetwelk ± 2 volt absorbeert, de rest wordt gevormd bij de grootere modellen tenminste, door een soort lampje, waarin opnieuw ± 12 volt verloren gaan (1). Daarin bevindt zich een ijzerdraadje, dat als weerstand dienst doet en hetwelk in een indifferent gas (waterstof) geplaatst is. IJzerdraad neemt n.l. zoodra het zich bij zijn gloeiingstemperatuur bevindt, zeer veel in weerstand toe, zoodat ook het spanningsverlies sneller toeneemt als de stroomsterkte die er door gaat. Hierin ligt dus een aangename compenseerende werking.

Daar ijzerdraad beneden een zekere afmeting niet gemaakt kan worden, gebruikt men voor verschillende stroomsterkten dezelfde dikte van draad. Alleen verandert men den druk van het gas, dat in het lampje aanwezig is, ten gevolge waarvan de warmteuitstraling ook gewijzigd wordt, en in 't lampje met meer gas eerst een hoogere stroomsterkte dezelfde temperatuur te weeg brengt als een lagere stroomsterkte in 't lampje met minder gas. Daar de ijzerdraadjes altijd dicht bij de gloeitemperatuur belast zijn, zijn ze daardoor wel gevoelig voor spanningsvariaties. Zooals bekend is, geeft men aan, dat het watt-verbruik 1½ watt per N.K. bedraagt.

Zet men nu voor de vergelijking eens even het wattverbruik van de verschillende lampen, die de revue gepasseerd hebben, (1) onder elkander dan verkrijgt men de volgende tabel:

Mc FARLAN MOORE	3.5 (?)	
HEWITT COOPER	0.32	
Gelijkstroom booglamp	0.5	volgens RASCH.
Wisselstroom „	0.8	„ „
Bremerlamp „	0.1	„ WEDDING.
Raschlamp „	0.25	„ RASCH.
Gewone gloeilamp	3.	
Osmiumlamp	1.5	
Nernstlamp	1.5	

Mijne Heeren, ik ben mij volkomen bewust, dat dit niet meer dan een oppervlakkig beeld voor de vergelijking der verschillende lampen geeft. Ik zie echter geen kans u een beter te geven. Iedere lamp is eigenlijk op een andere wijze gephotometreerd in verband met zijn vorm en zijn constructie. De meeste cijfers hebben dus betrekking op bijzondere standen. Doch ook bij de tegenwoordige gloeilamp is dit het geval. Een gloeilamp van 16 N. K. toch is gewoonlijk een gloeilamp, die in twee op elkaar staande verticale standen gemeten, gemiddeld 16 N. K. geeft. Meet men de lichtsterkte van zoo'n gloeilamp op de bovenzijde dan vindt men gewoonlijk 5 à 8 N. K. De spherische intensiteit van zoo'n lamp in dus bij lange na geen 16 N. K.

En nu mijne heeren, de conclusie die wij uit dit alles trekken kunnen is, dat er aan vele kanten en veelzijdig aan het vraagstuk van de economische lamp wordt gewerkt, en dat het voorloopig bescheiden resultaat voor de praktijk niet verhindert, dat we vol vertrouwen zijn voor de toekomst en dat we voor hetgeen verkregen is dankbaar, doch niet voldaan zijn.

Zien we thans, wat de ervaring ons, in den korten tijd, dat de Nernst-lamp zich in de koude maatschappij met haar nog veel te warm licht heeft gewaagd, geleerd heeft.

Op 't oogenblik zijn te Rotterdam een 5-tal installaties met Nernst-lampen ingericht, waaronder een drukkerij met ruim twintig stuks.

De levensduur der brandertjes blijkt zeer verschillend te zijn; naast exemplaren welke na 45 uren reeds den geest gaven, zijn andere aan te wijzen, welke ± 500 uur gebrand

(1) Deze cijfers hebben betrekking op een lamp van 0.93 Amp. bij 220 Volt. Bij het in gang zetten gebruikt de voorwarmer 0.23 Amp. bij 220 Volt.

(1) Even voor het ter perse gaan van deze regelen tref ik in de *Electrical Review* van 6 Dec. j.l. een hoogst interessant artikel van MAGUIRE over de Crawford-Voelkerlamp aan, welke geheel op de wijze der gewone gloeilampen is geconstrueerd; alleen is de draad thans niet meer alleen uit koolstof samengesteld, doch uit een scheikundige verbinding van een metaal met koolstof, een carbide, in 't onderhavige geval titanium carbide (titanium behoort met tin, circonium en thorium tot een zelfde metaalgroep). De specifieke weerstand van zulk een draad is hooger dan van de kooldraad, terwijl dit materiaal veel duurzamer is.

Volgens Colonel HOLDEN in Woolwich blijkt uit een serie proeven door hem gedurende een tijdsverloop van 1000 uur met 50 stuks 200-Volt lampen genomen, dat het verbruik bedraagt:

in den aanvang	2.535	Watt per Eng. standaard kaars,
na 500 uur	2.845	» » » » »
na 1000 uur	3.35	» » » » »

waarbij volgens HOLDEN 0.88 Eng. standaard kaars = 1 N. K., zoodat deze cijfers, voor onze eenheid omgewerkt, nog een gunstiger aanzien verkrijgen. Het specifieke verbruik neemt dus slechts weinig toe met den brandtijd, en dit in aanmerking genomen kan men de besparing in energie-verbruik op ± 50 pCt. stellen. Van deze 50 lampen braken er 11 binnen 500 uur, 15 tusschen 500 en 1000 uur, terwijl 24 lampen na 1000 uur nog in leven waren. De gemiddelde levensduur der 11 lampen bedroeg 350 uur, der 15 lampen 588, terwijl, daar de proeven na 1000 uur gestaakt zijn, de gemiddelde levensduur der gezamelijke lampen *minstens* 787 uur bedroeg.

Het schijnt, dat verschillende dezer lampen in Frankrijk en Engeland bij verbruikers zijn geplaatst. Een 200.000-tal dezer titaniumcarbide-draden zouden reeds zijn gefabriceerd. De fabricage van hooge-voltslampen schijnt hier niet op bijzondere bezwaren te stuiten, daar men deze lampen zonder bezwaar voor 500 Volt heeft geconstrueerd.

hebben, terwijl er nog enkele zijn geplaatst, welke na omstreeks duizend-urig gebruik nog in leven zijn.

Uit de hieronder medegedeelde cijfers ziet men, dat de lichtsterkte in den aanvang snel terug gaat; doch ook het totale watt-verbruik vermindert, zoodat het watt-verbruik per kaars betrekkelijk langzaam stijgt, in alle gevallen belangrijk beneden dat van praktisch bruikbare gloeilampen blijft. De gephotometreerde lampen zijn steeds aan het net aangesloten geweest, zoodat geacht kan worden, dat ze onder geheel normale omstandigheden hebben gebrand.

De hieronder medegedeelde waarnemingen hebben betrekking op 3 lampen van 200 Watt en 2 lampen van 100 Watt, alle voor 220 Volt. Bij het photometreeren was de lamp van zijn ballon voorzien en in den normalen stand geplaatst, zoodat het staafje met de lange zijde naar den photometer gekeerd was. Voor het uitvoeren dezer metingen werd van een Weber-photometer gebruik gemaakt.

No.	N.K.	Watt p. lamp.	Watt p. N.K.	Branduren. (1)	
1	130.—	205.7	1.58	0	200 Watt Nernstlampen. 220 Volt.
	81.6	184.—	2.25	125.—	
	—	defect.	—	± 175.—	
12	130.—	202.—	1.56	0	
	93.6	186.—	2.—	24.—	
	84.—	188.—	2.24	46.—	
	81.6	186.—	2.3	90.—	
	81.5	184.—	2.25	137.—	
	80.—	190.—	2.38	168.—	
	77.—	178.—	2.31	264.—	
	—	defect.	—	± 280.—	
13	125.2	212.—	1.68	0	
	110.—	196.—	1.78	24.—	
	108.—	196.—	1.82	46.—	
	94.—	188.—	2.—	90.—	
	88.8	192.—	2.15	137.—	
	90.—	190.—	2.1	168.—	
	74.5	182.—	2.44	264.—	
	86.5	176.—	2.04	412.—	
	—	defect.	—	± 460.—	
10	70.—	106.—	1.51	0	100 Watt Nernstlampen. 220 Volt.
	66.—	112.—	1.7	24.—	
	56.5	112.—	1.98	46.—	
	52.5	108.—	2.05	90.—	
	—	defect.	—	± 100.—	
11	61.4	112.—	1.83	0	
	56.5	112.—	1.98	24.—	
	52.8	112.—	2.12	46.—	
	44.4	104.—	2.35	90.—	
	49.—	104.—	2.12	137.—	
	45.5	100.—	2.2	168.—	
	37.2	96.—	2.58	264.—	
	48.—	90.—	1.88	412.—	
	52.—	91.—	1.75	547.—	
		nog niet defect.			

(1) Volledigheidshalve zijn de op de vergadering medegedeelde cijfers met de na dien tijd bekend geworden waarden aangevuld.

Zeer typisch is de afname van 't specifieke watt-verbruik van lamp no. 11, na een brandduur van 264 uur.

Om een voorstelling te verkrijgen van de kosten voor vernieuwing van de brandertjes, hebben we gedurende eenigen tijd van de oudste installatie met Nernst-lampen nauwkeurige aanteekening gehouden.

De hier bedoelde installatie bestaat uit 2 Nernst-lampen à 200 en 2 Nernst-lampen à 100 Watt.

Daar de voorschakel-weerstandjes de ietwat hooge netspanning in die buurt (226 Volt) niet konden verdragen en roodgloeiend stonden en dientengevolge spoedig braken en ook de gloeistaafjes stuk gingen, werd met behulp van een booglampweerstand, de spanning op de juiste maat teruggebracht, wat uitvoerbaar was omdat deze lampen met één enkelen afsluiter werden verdiend. Vanaf dit oogenblik (14 Aug.) werden verbruikt:

29 Aug.	2	branders	van	100	Watt.
11 Sept.	1	brander	„	100	„
17 „	1	„	„	100	„
11 „	1	„	„	200	„
14 „	1	„	„	200	„
16 Oct.	1	„	„	200	„

Dus in twee maanden 4 branders van 100 Watt en 3 van 200 Watt. Daar in dien tijd ± 200 branduren per lamp voorkwamen, werd dus voor de eene soort een levensduur van gemiddeld ± 100 uur, en voor de andere soort ± 130 uur bereikt.

De fouten, die wij in 't algemeen opmerkten waren, behalve het door ouderdom stuk gaan van 't staafje:

kromtrekken der staafjes, waardoor aanraking van den spiraal van den voorwarmer ontstaat en het staafje of de voorwarmer zelf stuk gaat;

stuk gaan van 't gloeilamp-weerstandje, door een kleine overschrijding van de normale spanning;

een enkele maal, doch slechts hoogst zelden, het haperen van 't relais.

Men merkt op, dat na eenigen tijd de staafjes een kristallijn uiterlijk verkrijgen.

Wat zeker van invloed op 't lichteffect is, is het zwart worden van 't porcelein van de brandertjes, zoodra deze eenigen tijd gebrand hebben; het is ons niet gelukt ze te reinigen.

Er is ten slotte nog een factor, die van belang is, n.l. hoe de lichtsterkte door spanningsvariaties gewijzigd wordt.

Het volgend lijstje, betrekking hebbende op 2 nieuwe lampen van 200 Watt 220 Volt geeft hiervan een overzicht:

	No. 1.	No. 2.
200 Volt	51.5 N.K.	65.4 N.K.
204 „	64.5 „	83.5 „
208 „	79 „	98 „
212 „	86 „	103 „
216 „	88.5 „	105 „
220 „	96 „	107 „
224 „	101 „	110 „
228 „	103 „	112 „
232 „	106 „	120 „
244 „	146 „	172 „
252 „	194 „	— (het voorschakel gloeilampje stuk).

Om een beter inzicht in de beteekenis van deze cijfers te verkrijgen heb ik een graphische voorstelling gemaakt van de variaties der lichtsterkte in procenten bij de verschillende spanningsvariaties, eveneens in procenten van de aanvangswaarden uitgedrukt, zoowel voor 110 Volts en 220 Volts gewone lampen, als voor de Nernstlamp No. 1. (De voor de gewone gloeilampen getrokken krommen stellen gemiddelden voor van verschillende waarnemingen).

LICHTSTERKTEN VAN GLOEILAMPEN VAN 110 EN 220 V. EN NERNSTLAMPEN 200 W. BIJ VERSCHILLENDE SPANNINGEN.

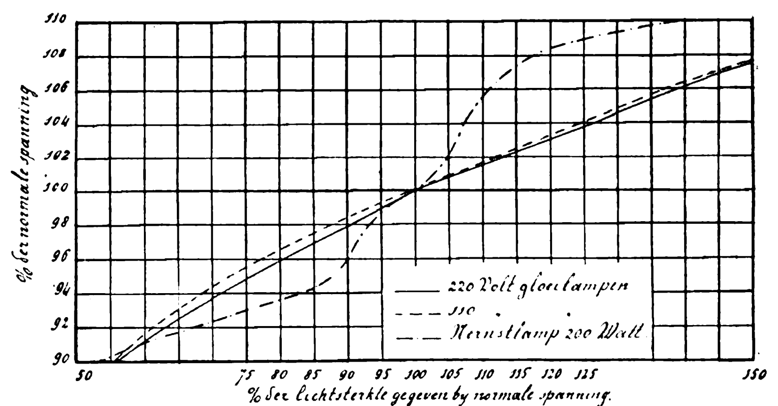


Fig. 1.

Hieruit blijkt dat binnen de praktische grenzen deze Nernstlamp zeker niet gevoeliger is dan onze gewone gloeilampen. Stijgt b.v. de spanning 2 pCt. dan ziet men, dat de toename in lichtsterkte bij de Nernstlamp 5 pCt. bedraagt en bij de gloeilampen ± 12 pCt. bedraagt. Bij een daling van de spanning van 4 pCt. gaat de lichtsterkte van de Nernstlamp 10 pCt., van de gloeilampen daarentegen ± 22 pCt. terug.

Buitendien meenen wij te hebben opgemerkt dat zoowel bij spanningsfluctuaties als bij slijtage van het staafje de kleur van het licht weinig wordt gewijzigd. De variaties in licht-

sterkte zijn daardoor waarschijnlijk in mindere mate waarneembaar als bij gloeilampen het geval is.

En hiermede ben ik aan het eind gekomen van hetgeen ik U van onze ervaringen kon mededeelen. Al blijkt hieruit dat er nog veel aan deze lampen te verbeteren is, zoo blijf ik ze toch als een aanwinst voor de techniek beschouwen.

Gekoppelde dwarsliggers.

(*Met afbeeldingen*).

Toen men, bij de constructie van spoorwegen, van de vaste voeg of ondersteunde lasch tot de zwevende overging, heeft men getracht de verzwakking van het spoor op de voeg op te heffen door aan de laschplaten een groot traagheidsmoment te geven.

Evenwel, tengevolge van de voortdurende ongelijktijdige belasting bij het berijden van het spoor, eerst op de eene, dan op de andere helft van de lasch, werken hier buitengewone krachten op de laschplaten en de laschbouten, die tot gevolg hebben, dat allengs deze bouten losrammelen.

Zijn deze eenmaal los, dan brengen zij den raddruk op het eene raileinde niet meer onmiddellijk over op het andere. De slijtage der laschplaten en der raileinden doet haar invloed gelden. Niettegenstaande het voortdurend aandraaien der moeren door het personeel van den weg, wordt de lasch gaandeweg gebrekkiger.

Aangezien de dwarsliggers bij de lasch mede onderworpen zijn aan de gevolgen van het hierdoor ontstane hevige slaan of stooten, geraken zij los in het ballastbed en moeten zij nieuw onderstopt worden. Het eene euvel veroorzaakt het andere en ten slotte heeft men een spoor dat, hoeveel tijd en kosten ook aan het onderhoud worden besteed, zeer onvolmaakt blijft.

Aan deze bezwaren zou men, door toepassing van langsliggers wel eenigermate tegemoet kunnen komen, doch aan dit systeem kleven andere gebreken, met name het niet op de vereischte betrekkelijke hoogte blijven der beide spoorstaven, terwijl bovendien de langsliggers en het daaronder vast aangestampte gedeelte van het ballastbed in zekeren zin een dam tegen de goede afwatering vormen.

In Duitschland heeft men getracht de stooten, welke bij het berijden, op de voeg, worden teweeggebracht, te vermijden door toepassing van de z.g. „Blattstoss", waarbij de spoorstaafeinden zoodanig zijn afgefraisd, dat zij bij wijze van een rechte liplasch in elkander grijpen.

Behalve dat het affraisen groote kosten met zich brengt, moet dientengevolge, met 't oog op de afslijting van den rib, veroorzaakt door schuren van de laschplaten, deze rib over de geheele lengte dikker gewalst worden dan voor de sterkte noodig, waardoor de bovenbouw kostbaarder wordt bij een ongunstige materiaalverdeeling.

Door de Kalker Werkzeugmaschinen Fabrik te Kalk bij Keulen zijn, onder nº. 102912, Duitsche Rijkspatent, gekoppelde stalen dwarsliggers in den handel gebracht, welke bestemd zijn onder de lasschen geplaatst te worden.

Genoemde firma meent dat, door toepassing van deze gekoppelde dwarsliggers onder de voegen, de nadeelen van de zwevende lasch zijn vermeden, terwijl de voordeelen van het langsliggersysteem daarin zijn teruggevonden.

Zij bestaan uit twee (of meer) stalen dwarsliggers, die door sterke bruggen van ongeveer dezelfde doorsnede als de dwarsliggers zelf, onder de spoorstaven reikende, met elkander tot één geheel zijn gekoppeld (zie fig. 1.)

GEKOPPELDE DWARSLIGGER.

Platte grond. Dwarsdoorsnede.

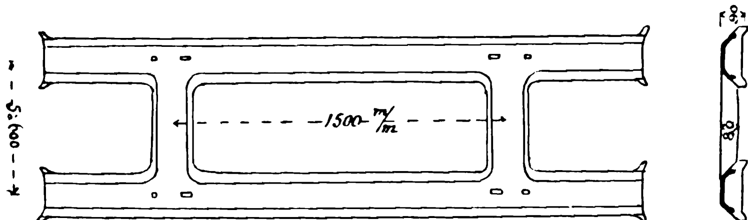


Fig. 1.

Wanneer men de vaste voeg verkiest boven de zwevende, moet men de spoorstaven direct op de dwarsliggers en op de z.g. brug bevestigen of wel de spoorstaven, zoowel op de dwarsliggers als op het koppelstuk, van onderlegplaten voorzien. Geeft men de voorkeur aan de zwevende lasch, dan dient men de brug iets lager te maken of wel de spoorstaven alleen op de dwarsliggers van onderlegplaten te voorzien.

Zijn deze gekoppelde dwarsliggers onder de lasschen in den weg gelegd, dan zullen zij, meent de fabrikant, wegens hun eigenaardige samenstelling, minder spoedig gaan hobbelen in den ballast, terwijl bovendien de slijtage der raileinden vermindert, doordien het hevige stooten is vermeden. De radbelasting op het eene raileinde toch zal, door middel van de „brug", op het andere raileinde worden overgebracht; de laschplaten worden dus ontlast; de laschbouten geraken niet meer zoo licht los (verg. fig. 2 en 3).

LASCH MET GEKOPPELDEN DWARSLIGGER.

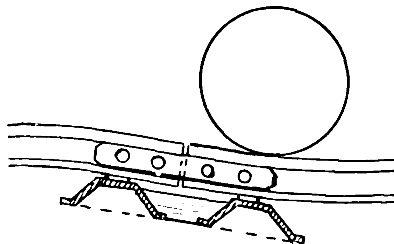


Fig. 2.

LASCH ZONDER GEKOPPELDEN DWARSLIGGER.

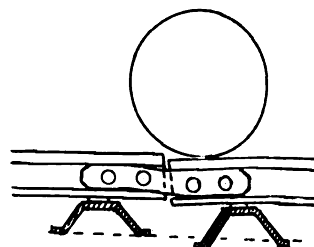


Fig. 3.

Dit systeem is in Duitschland reeds op verschillende tramspoorwegen toegepast en ook op normaalspoor, o. a. in de lijn Mainz—Frankfurt, en schijnt goed te voldoen.

Een voordeel van deze gekoppelde dwarsliggers onder de lasschen is tevens, dat zij het zijdelings schuiven van het geheele spoor in den ballast verminderen.

In hoeverre het patent van de Kalkerfabriek aan de gestelde verwachtingen zal voldoen, moet de tijd en ondervinding — door toepassing op grootere schaal en onder verschillende omstandigheden — leeren. De aard en hoedanigheid van den ballast speelt hierbij een voorname rol.

Ter verbetering van den bovenbouw, in verband met het snellere en zwaardere vervoer, is men reeds lang overgegaan tot verzwaring en bewapening der spoorstaven en vermeerdering van het aantal dwarsliggers. Veel heil heeft men ook getracht te vinden in de doelmatige keuze van den vorm of de afmeting der laschplaten, waarvan zeer vele, onderscheidene typen zijn toegepast. Thans wijzigt men de constructie der dwarsliggers, waardoor het vraagstuk van den bovenbouw weer van andere zijde wordt bezien.

Den Bosch. H. VAN BERCKEL.

Onderzoekingsbeurs van Andrew Carnegie.

De Heer BENNETT H. BROUGH algemeen Secretaris van *The Iron and Steel Institute* (28, Victoria Street, Londen) verzoekt ons het volgende onder de aandacht van de Nederlandsche ingenieurs-wereld te brengen.

De vice-president van *The Iron and Steel Institute*, de heer ANDREW CARNEGIE, heeft aan dit Instituut een som van 64000 $ in 5 pCt. obligatiën „Pittsburg, Bessemer, and Lake Erie Railroad" geschonken, met het doel om jaarlijks een of meer beurzen, wier bedrag wordt vastgesteld door het bestuur van het Instituut, toe te kennen aan candidaten zonder onderscheid van sexe of nationaliteit. Candidaten, die hun 35ste levensjaar nog niet bereikt hebben, kunnen zich, onder gebruikmaking van een bepaald formulier, tot het eind van Maart bij den Secretaris van 't Instituut aanmelden.

Het doel dezer beurzen is niet om de gewone studie te vergemakkelijken, maar om aan hen, die hunne studiën volbracht hebben of die in industrieele inrichtingen zijn gevormd, gelegenheid te geven om onderzoekingen te verrichten op het gebied van de metallurgie van ijzer en staal en verwante onderwerpen, met het oog op de ontwikkeling van die vakken of hun toepassing in de nijverheid. De keus van de plaats waar deze onderzoekingen zullen verricht worden,

hetzij universiteit, technische school of fabriek, is geheel vrij, mits die plaats behoorlijk uitgerust zij voor het verrichten van metallurgische onderzoekingen,

Elke beurs wordt voor een jaar verleend, maar het bestuur van het Instituut kan haar voor een verdere periode verlengen, in plaats van tot het verleenen van een nieuwe beurs over te gaan. De vruchten van de onderzoekingen zullen medegedeeld worden aan *The Iron and Steel Institute* in den vorm van een verhandeling en ter sprake komen op de algemeene jaarvergadering. Het bestuur kan de gouden Andrew Carnegie medaille aan den schrijver der verhandeling toekennen, wanneer de verhandeling daartoe naar het oordeel van het bestuur voldoende verdiensten bezit. Wanneer de verhandeling die verdiensten niet bezit, dan wordt deze medaille in dat jaar niet uitgereikt.

Waterrechts-leggers.

In vele deelen van Nederland zijn leggers van waterloopen geen onbekende zaken. Zij zijn dan polders- of waterschapsgewijs ingericht en voornamelijk bestemd om te dienen bij de door de autoriteiten gevoerden schouw; tevens geven zij uitsluitsel omtrent den onderhoudsplicht van waterloop en kunstwerken.

In landen waar het polderwezen niet bestaat en waar de waterwetgeving op hooger trap staat dan bij ons, heeft men de behoefte gevoeld aan waterrechts-leggers of boeken, die ten doel hebben de gezamenlijke rechtsverhoudingen der open bare wateren, naar aard en omvang te constateeren, verworvene watergebruiksrechten van sommigen te beschermen tegen derden, het gevaar te voorkomen, dat ten nadeele van het algemeen, inkruipsels omtrent het watergebruik ontstaan, het doelmatige watergebruik ten bate van landbouw en nijverheid, zoo uitgebreid mogelijk te bevorderen, handhaving van waterpolitie en waterwetgeving te vergemakkelijken, twisten hieromtrent te vermijden of althans gemakkelijk te beslechten. Deze boeken hebben rechtskracht voor hunnen inhoud; verder strekt hunne beteekenis niet. Eenig beweerd recht op watergebruik wordt dus niet door den rechter afgewezen, omdat het niet in het boek zoude voorkomen.

Dergelijke boeken komen voor in Oostenrijk en in het kanton Zürich, zij zijn in Duitschland nog slechts in Wurtemberg ingevoerd.

Aldaar worden deze boeken bijgehouden in elk der vier Kreise en wel door een technisch en een administratief beambte. Elk boek is verdeeld in vijf andere en wel:

1°. het T-boek voor drijfwerken met of zonder stuwen;

2°. het E-boek voor het onttrekken van water aan den waterloop met behulp eener blijvende inrichting, met of zonder stuw;

3°. het B-boek voor bruggen, overzetveeren, e.d.;

4°. het F-boek voor oeverlijnen, onderhoudsplicht van oeververdedigingen, verplichting tot schoonhouden van den waterloop, onderhoudsplicht van dijken;

5°. het S-boek voor andere zaken, als bestaande algemeene voorschriften, opname van afval-water, bad-inrichtingen, politie-bepalingen en zaken die niet in de andere boeken voorkomen.

Elk boek is voorzien van een inhoudsopgave, een verzameling bijlagen en een overzichtsplan. Elke opgave in de boeken verkrijgt haar eigen nummer. Uittreksels worden tegen vergoeding van kosten verstrekt.

J. DE K.

BOEKBESPREKING.

Magnetische en Electrische Metingen,

door J. G. VAN SWAAY.

Bij J. WALTMAN Jr. te Delft verscheen een boek voor toekomstige electro-technici, getiteld: Magnetische en Electrische Metingen, met bijzondere toepassingen op het onderzoek naar de magnetische eigenschappen van ijzersoorten en het ijken van meetinstrumenten, door G. J. VAN SWAAY, C.I., leeraar aan de Polytechnische school.

Wat dit werk — zegt de schrijver — van de overeenkomstige buitenlandsche onderscheidt, is de meer gedetailleerde bespreking van eenige methoden voor het onderzoek naar de magnetische eigenschappen van ijzersoorten en het ijken van electrische meetinstrumenten.

Meer in bijzonderheden zijn daarbij behandeld en door uitgewerkte voorbeelden toegelicht de methoden, die aan de Physikalisch-Technische Reichsanstalt worden gevolgd, waarmede de schrijver vertrouwd is door een werkzaamheid van eenige maanden aan die inrichting. De in dit werk aangehaalde voorbeelden hebben dan ook betrekking op metingen, die door hem in de P. T. R. zijn verricht, een enkele uitzondering hierop maakt de onderlinge vergelijking van drie 1-Ω-normalen, welke meting eerst onlangs in het Natuurkundig laboratorium der P. S. is uitgevoerd.

Het plan van het boek omvat een inleiding gewijd aan: het absolute maatstelsel, spiegelaflezing, demping, gevoeligheid van meetinstrumenten, de ballistische galvanometer en electrische normalen.

Daarna komen de volgende hoofdstukken: I. Magnetische metingen. Onderzoek naar de magnetische eigenschappen van ijzersoorten; 2, het meten van stroomsterkten; 3, het meten van electromotorische krachten en potentiaalverschillen; 4, het ijken van normaalelementen, stroom- en spanningsmeters; 5, Wisselstroom-instrumenten; 6, Electriciteitsmeters; 7, Weerstandsmeting; 8, Isolatiemetingen; 9, het meten van capaciteiten; 10, het meten van inductie-coëfficienten, en ten slotte de noodige tabellen.

UIT ONS PARLEMENT.

WATERSTAATSBEGROOTING VOOR 1902.

Vervolg van No. 50, blz. 822.

Men zou kunnen zeggen, dat wij in de laatste weken van het straks vervlogen jaar leden aan een parlementaire hypertrophie. De beraadslagingen in de Tweede Kamer over de begrooting van de huidige Regeering hadden zulk een omvang gekregen, dat o.a. het hoofd van het Departement van Waterstaat nog te middernacht in de vergaderzaal op het Binnenhof het woord voerde.

Hieronder kan niet dan in korte trekken worden weergegeven het door den Minister gesprokene, waarin de vele vragen en verzochte inlichtingen van de geachte afgevaardigden, haar weerklank vinden.

Het bleek, dat de leden, die in verband met den bouw en verdere werken te Neuzen het belang van de Nederlandsche steenindustrie bepleitten, een lang openstaande deur trachtten in te loopen. Men verkeert in een exceptioneel geval; de sluis en de werken aan het kanaal te Neuzen worden uitgevoerd voor Belgische rekening. De verzekering werd gegeven dat de Minister — behoudens de verstandige maat, zonder welke men beter doet niet alleen niet aan de groene tafel te zitten, maar ook niet als hoofdambtenaar aan een der Departementen te werken — altijd de belangen van de Nederlandsche nijverheid in het oog zal houden.

In de quaestie over een steen, zelfs over een provincialen steen, maar een steen des aanstoots, die zoo spoedig mogelijk uit den weg behoort te worden geruimd, t. w. het Martenshoeksche verlaat, een sluis, die op dit oogenblik geen nut meer doet (de deuren er van staan het geheele jaar open en worden alleen van tijd tot tijd eens gesloten om te zien of ze nog dicht kunnen) is het aan de Regeering niet mogelijk nu een beslissing te nemen. Er moet een afwachtende houding aangenomen worden.

Verbetering van het lot der kanaalbeambten, wat betreft hun nachtrust, zal ter harte worden genomen.

De afschaffing van de hefting van tolgelden op de Rijkskanalen heeft een onnatuurlijken toestand teweeggebracht, die tengevolge heeft, dat men zich nu verdringt op de Rijkskanalen en de andere vaarwegen voorbijgegaan worden, om maar op de Rijkskanalen te komen, waar men zoo billijk en goed geholpen wordt. Dat heeft gemaakt en maakt nog dagelijks dat opeenhooping van schepen plaats heeft, bij voorbeeld op het Merwedekanaal. Derhalve heeft die maatregel ook invloed op de nachtrust van de kanaalbeambten.

Overwogen wordt om de vrijgekomen tolhuizen in gebruik te geven aan de beambten bij kanalen en wegen, en het maken van schuilhuisjes voor de beambten.

Onderzocht wordt, of de beambten aan de Zuid-Willemsvaart den weg 300 M. van hun huisje in orde moeten houden. Dit voorschrift was den minister onbekend.

Het onderzoek van den waterweg van Dordrecht naar zee zal bespoedigd worden.

Een onderwerp van nadere studie zullen uitmaken verschillende bepalingen uit bestekken, als de vaststelling van loon en werktijd en het gebruik van jonge krachten.

Het *bis dat qui cito dat*, die spoedig geeft, geeft dubbel, is juist, maar toegepast op de bevaarbaarmaking van de Maas in Limburg loopt men veel gevaar de uitgaven sterk te vermeerderen. Wanneer men een werk spoedig wil gereed maken en het niet over verscheidene jaren wil verdeelen, zal het eindcijfer der begrooting op den duur hooger worden. Want de som, die anders over 4 à 5 jaren zou vrijkomen, komt dan vrij na 2 à 3 jaren en de drang om het vrijkomende geld weder voor andere werken te gebruiken zou niet uitblijven.

Het zal den Minister een voorrecht zijn om de opening van den Maasmond te zien voltooien, en wanneer het mogelijk zou zijn om dien waterweg reeds in 1903 te openen door het aanvragen van meer krediet in 1902, om de afsluitdammen te Well en Heusden reeds spoedig weg te graven en de daarmede verband houdende werken te doen uitvoeren, dan zal hij niet nalaten de Kamer te addieeren met een wetsontwerp tot verhooging van de begrooting voor 1902.

Het is wenschelijk het maken van den afsluitdijk in de Beersche Maas zoo lang mogelijk uit te stellen, en wanneer dit niet mogelijk is, zal getracht worden het Maaswater door een sluis in dien dijk steeds te doen afvloeien. Het betreft hier een belang van bevloeiing voor den landbouw, welk belang den Minister ook zeer ter harte gaat.

Met de Vechtverbetering is het eenigszins als met den wolf, die in een kwaad gerucht staat. Op de Vechtverbetering schijnt meer geschoven te worden dan zij werkelijk verdient. De toestand is in 1899 en 1900 op de beneden-rivier minder gunstig geweest. In 1899 werd einde Mei en begin Juni een zomervloed op de rivier waargenomen, die het water te Hardenberg tot 8,61 M. + N.A.P. deed oploopen, een hoogte, die nog nimmer bereikt was. De gevolgen van dien vloed deden zich ook op de rivier bij Dalfsen gevoelen, maar het bezwaar werd gelukkig eenigszins getemperd door de niet hooge waterstanden aan den mond van de Vecht. De toestand te Dalfsen is sedert verbeterd. In 1900 was het waterbezwaar te Dalfsen grootendeels het gevolg van den stormvloed van 5 Augustus. Wie een eenigszins goede zomerherinnering heeft, zal zich herinneren, dat wij in Augustus van verleden jaar, dus midden in den zomer, met kolossalen regen en wind te kampen hebben gehad, zoodat het toen meer winter was dan zomer en het schijnt dat ook de toestand op de Vecht den invloed daarvan heeft ondervonden. Of de waterstand te Dalfsen onder den invloed staat van de verbetering van de Vecht, is ook in andere opzichten onderzocht. Uit een vergelijking van de waterstanden van 20—23 Augustus 1900 en 23—26 September 1882, in welk laatste jaar van Vechtverbetering nog geen sprake was, blijkt, dat bij ongeveer gelijke standen te Hardenberg en bij de in 1900 omstreeks 0.20 M, hoogere standen aan den mond van de Vecht (Zwarte Water), de standen te Dalfsen en aan de sluis in Berkum in beide jaren niet veel uiteenloopen.

Nog dreunt in onze ooren het zware geschut, toen in 1900 een der afgevaardigden zijn rede eindigde met de droeve verzuchting, dat de toenmalige Minister voor de zaak van de haven op Texel niets wenschte te doen. Het betreft een haven van nagenoeg f 200,000, waarvoor de provincie zich bereid heeft verklaard een subsidie te verleenen van f 50.000, terwijl Texel f 10 000 wil betalen. Enkele belanghebbenden zouden bereid zijn nog f 5000 bij te passen, zoodat de bijdrage van het Rijk op f 135.000 komt te staan. Een ernstig onderzoek zal worden ingesteld.

Bij de zoogenaamde wrakkenquaestie bleek, dat van 1890—1899 voor niet minder dan 4½ ton is besteed aan de opruiming van wrakken. In den laatsten tijd is echter ook de aandacht gevestigd op de opruiming van wrakken buiten het eigenlijk vaarwater gelegen en het Departement van Waterstaat is tot die opruiming in staat gesteld door de medewerking van den Minister van Oorlog, die manschappen van het korps torpedisten beschikbaar zal stellen om reeds in het aanstaande voorjaar over te gaan tot opruiming van die wrakken, welke aan de visscherij de meeste schade berokkenen.

De subsidieering van de haven te Vollenhoven heeft een punt van overweging bij de Regeering uitgemaakt, maar deze overweging kon geen resultaat opleveren, zoolang de provincie niet bijdragen wilde. De vergadering van de Prov. Staten heeft plaats gehad nadat de begrooting was ingediend: de zaak zal dus niet voor een volgend jaar aan de orde kunnen komen.

Aan de haven van Blokzijl zal de aandacht worden geschonken, die zij verdient.

Het is nog niet alles goud wat er blinkt op het gebied van het vervoer van Dollard-slib naar onze weiden, voornamelijk in Drenthe en Overijssel.

Dat ligt aan een zeer natuurlijke oorzaak. Of men al slib kan krijgen helpt niets, als men niet het noodige kapitaal heeft om het te gebruiken. Er zijn echter in den laatsten tijd aanvragen tot het maken van opslagplaatsen ingekomen van personen, die over het noodige geld kunnen beschikken om ze in exploitatie te brengen.

De Minister is de haven van Delfzijl zeer genegen, vooral met het oog op den naderenden N. O. Locaalspoorweg en het vervoer van uit het oostelijk deel van ons land. Concurrentie met Emblen behoort niet te worden opgenomen door Delfzijl, maar door Amsterdam en Rotterdam.

De hoofdingenieur van den provincialen waterstaat in Noordbrabant is met den hoofdingenieur van den Rijkswaterstaat in het 6de district en den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten in commissie gesteld om den voorgenomen aanleg van een kanaal Zuid-Willemsvaart—Amer nog eens aan een onderzoek te onderwerpen. Dit onderzoek is nog niet afgeloopen, maar bij geruchte is vernomen, dat de vraag of niet aan den overgang van het kanaal door hooge spoorwegbruggen meer aandacht had moeten worden gewijd, bevestigend moet worden beantwoord. De bruggen waren ontworpen vlak bij Tilburg, zoodat er geen voldoende ruimte was tusschen het station en de brug, hetgeen tengevolge had, dat verlegging van het kanaal noodig werd geoordeeld.

De moeilijkheden zouden zich in zoodanige mate hebben voorgedaan, dat men nu reeds begint af te zien van een richting van het kanaal oostelijk van Tilburg, waardoor niet alleen de spoorweg Tilburg—Boxtel, maar ook de Zuid-Oosterspoorweg Tilburg—'s Bosch moet worden gepasseerd.

De Minister deelde dit aan de Kamer mede, omdat, ofschoon zijn hart warm klopt voor het verschaffen van een waterweg aan een aanzienlijke nijverheidsstad als Tilburg, het niet de schuld is van deze Regeering, dat de zaak niet verder is. Het onderzoek, dat hangende is, is be- volen door den afgetreden Minister, die met zijn gewonen ijver en warmte voor de belangen van alle zaken, die het verkeer betreffen, deze zaak heeft opgezet.

De heer Lely erkende gaarne, dat er technische bezwaren geopperd zijn en wellicht nog zullen worden, maar men late zich daardoor niet te spoedig terugschrikken. Geen groot werk is in ons land tot stand gekomen of er bestonden technische bezwaren. Als steeds de Minister van Waterstaat gehoor gegeven had aan technische bezwaren, tegen groote werken geopperd, dan was er wellicht geen groot werk tot stand gekomen. Hij herinnert aan de technische bezwaren tegen het Noordzeekanaal, met zijn haven te IJmuiden, tegen den waterweg langs Rotterdam naar zee, tegen een eventueel Rijnvaartkanaal, en om kleinere werken te noemen, tegen de haven van Scheveningen, ja zelfs tegen den kaaimuur te Delfzijl. Daartegen zijn een reeks technische bezwaren geopperd en zoo zal het ook met nieuwe werken gaan, doch, naar het hem voorkomt, moet een Minister van Waterstaat tegen zulke bezwaren niet te veel opzien en liever trachten die uit den weg te ruimen, anders komt er niet veel tot stand.

De Minister verklaarde, dat uit de Dommel het kanaal zijn water moet krijgen. Op dat punt moet hij meer licht hebben; hij kan niet komen voorstellen om aanzienlijke sommen te besteden voor het graven van dit kanaal, als de quaestie, of dat kanaal water zal hebben, nog niet is uitgemaakt. En als nu zijn hooggeachte vroegere chef, onder wien hij zoovele jaren zoo aangenaam heeft gediend, hem hier een hart onder den riem wil steken en zegt, dat hij niet zoo bevreesd moet zijn voor technische bezwaren, dan zou hij hem willen antwoorden: een Nederlandsch dichter heeft eens van Hugo de Groot gezegd:

Sandrart! beschans hem vrij met boeken en met blaâren,
Al wat in boeken steekt, is in dat hoofd gevaren.

Hij zou op die wijze van den heer Lely kunnen zeggen: geheel de waterstaat is in dat hoofd gevaren. Bezwaren, die voor den heer Lely niet gelden, omdat hij zoo hoog staat in zijn vak, moeten op dezen Minister, die de adviezen van de waterstaats-autoriteiten moet volgen, invloed uitoefenen. Het moge een gemis aan temperament zijn, maar in zaken wil hij liefst zoo prozaïsch en critisch mogelijk zijn. Dat is de weg, die leidt tot de minste teleurstellingen.

Ofschoon stedeling van geboorte, opvoeding en levensgewoonte, gevoelt de Minister veel voor de moeilijkheden van de plattelandsbewoners, die zich veelal langs minder goede verkeerswegen moeten begeven naar de plaats van arbeid of andere plaatsen. Zoodra de gemeentebesturen van de betrokken streek de zaak ter harte nemen en de provincie bereid is financieel te steunen, zal men bij het Departement van Waterstaat een gereede hand en geopend hart vinden voor verbetering van den weg, die de groote plaatsen Vlachtwedde en Ter Apel verbindt en de tusschen die plaatsen gelegen gehuchten aaneensluit.

Z. E. heeft persoonlijk kennis gemaakt met den weg Losser—Gronau. Toen de Westfaalsche stoomtram aangelegd werd, heeft hij zich begeven van Oldenzaal naar Gronau en dien weg bereden. Het was toen een schoone zomerdag, maar de vraag kwam bij hem op: hoe zal de toestand hier zijn in den winter? De toestand die daar heerscht moet ophouden.

De Minister sprak den wensch uit, dat de grafelijke hofzaal gerestaureerd en bestemd moge worden voor de vereenigde vergadering van de beide Kamers der Staten-Generaal. Deze maatregel zou in het belang zijn van de waardigheid van die vereenigde vergadering, maar ook misschien van eenig belang voor de vergaderingen van de Tweede Kamer in haar zaal, die er op zou winnen, wanneer over de ruimte, thans door den Troon ingenomen, kon worden beschikt. Met het oog op de werkzaamheden van de Tweede Kamer komt hem thans voor als rijp om aan de orde gesteld te worden de vraag: welke bestemming zal kunnen gegeven worden aan de Grafelijke Zalen? En nu «der langen Rede kurzer Sinn» is, dat hij voornemens is aan de commissie, met de voorbereiding van die werken belast, de opdracht te geven om zich te verstaan en in overleg te treden met de huishoudelijke commissiën van Eerste en Tweede Kamer en een voorstel te doen voor de bestemming van de Grafelijke Zaal.

Met een 15-tal afgevaardigden werd de jaarlijksche spoorwegreis afgelegd. Terugziende op den weg, die werd bereisd, kan het volgende worden medegedeeld.

De voortgang van de werken van den Noordooster lokaalspoorweg in den laatsten tijd is van dien aard, dat binnen bekwamen tijd ook de lijn Assen-Stadskanaal in exploitatie kan worden genomen. In verband daarmede blijft de aandacht gevestigd op de verbetering van het station Assen.

De quaestie over het maken van een los- en laadplaats te Ruinerwold is thans van het stadium der onderhandelingen overgebracht naar de technische bureau's van de Mij. tot Expl. van S.S.

Een plan tot verbetering van het personenstation te Leeuwarden is bij den Raad van Toezicht op de Spoorwegdiensten in onderzoek.

Aangedrongen werd op den bouw van een nieuw station in een stad, die elken Hollander lief is, in de stad der bloemen, Haarlem. De Raad dier gemeente voteerde daarvoor 4 à 5 ton. Een bittere druppel van teleurstelling moet echter in den beker der hope gemengd worden. De H. IJ. S. Mij. n.l. heeft zich sterk geïnteresseerd bij de Holl. Elect. Spoorwegmaatschappij, en nu laat het zich aanzien, dat bij de uitvoering van de aan deze laatste verleende concessie, in de aanvankelijk opgemaakte plannen, indien dit althans toegestaan wordt, verandering zal worden gebracht in dien zin, dat de Elec. Sp. Mij. noordelijk in plaats van zuidelijk in Haarlem zal aankomen. Met het oog op de aansluiting van den locaalspoorweg aan het station Noord-Haarlem zijn plannen in bewerking voor een baan met 4 sporen, die dat station zou binnenkomen; een baan met 4 sporen over een nieuwe brug over het Spaarne en wel waarschijnlijk niet slechts een hooge brug, maar een brug met hefwerk, een nieuwe constructie, welke in ons vaderland waarschijnlijk nog niet is toegepast. Het ontworpen plan voor het station te Haarlem zal dan stellig moeten worden omgewerkt.

Een der afgevaardigden sloeg de schrik om het hart, als hij dacht aan de door de Holl. IJz. Sp.-Mij. aangevraagde concessie voor een lijn Amsterdam—Leiden. Werd die verleend, dan zou Haarlem nog meer dan thans van het sneltrein-verkeer worden afgesloten. Inderdaad is dit laatste een zeer aangelegen punt, dat niet alleen betrekking heeft op Haarlem. Wanneer men verkortingen maakt in een spoorwegnet, zijn die verkortingen zeer aangenaam voor de plaatsen, die buiten de eindpunten van de verkorte lijn liggen, maar daartegenover bestaat altijd de kans, dat tusschengelegen plaatsen niet meer door sneltreinen worden aangedaan, terwijl dit vóór de verkorting wel geschiedde. Men denke hierbij ook aan stations als Roermond en Venlo. Uit dit oogpunt o. a. acht de Minister een lijn Eindhoven—Weert—Roermond van veel gewicht, waardoor althans Roermond aan de sneltreinroute blijft gelegen, wat niet het geval ware bij een lijn Eindhoven—Echt.

De belangen van Deventer bij een beter station zullen behartigd worden.

Op het verzoek om dadelijk dubbel spoor te nemen op de lijnen Groningen—Zwolle en Venlo—Maastricht kan niet veel hoop worden gegeven en niet veel moed aan een verzoek om een halte tusschen Leiden en Voorschoten, de Vink, gelegen niet ver van Leiden, op 3 à 4 K.M., en met die stad verbonden door een zeer begaanbaren weg, waarmede men het tot dusverre heeft gesteld. Het baanvak tusschen Leiden en Den Haag is reeds uiterst bezet.

Ingestemd wordt om de publieke opinie te betrekken bij de behandeling van de dienstregeling der treinen. Ons huis moet hebben een open deur en een glazen dak, welk stelsel vooral bij de spoorwegen groote voordeelen heeft. Ook ter wille van een zaakrijke critiek, is het denkbeeld in overweging genomen — de Raad van Toezicht heeft het nog in onderzoek — om een commissie in te stellen, die tweemaal 's jaars de dienstregeling zal controleeren.

Met allen ernst zullen ter hand genomen worden klachten, geuit over de behandeling van het personeel van den Grand Central Belge, overgenomen door de Mij. tot Expl. van S.S.

Voor Staatsexploitatie van Spoorwegen, voor velen in den lande een hoogst interessante quaestie, een question brûlante, iets wat menschen die overigens niets met de spoorwegen hebben te maken, dan dat zij er 's zomers mede reizen, in beweging brengt, gevoelt de Minister niet zoo veel.

Hij ontkent, dat wij een eigenlijke particuliere exploitatie hebben en dat de toestand veel veranderen zou. De maatschappijen zijn reeds zóó gebonden, èn financieel, èn door wetten, reglementen, en hare goedwilligheid en tact om met de Regeering om te gaan, dat wij bijna Staatexploitatie hebben.

Doorgaande rijtuigen tusschen Amsterdam en het Noorden hebben geruimen tijd geloopen, maar ernstige klachten zijn ontstaan uit de residentie, vanwaar doorgaande rijtuigen ontbraken en het gebeurt nog wel eens, dat meer bedaagden van de residentie naar het Noorden moeten reizen, die het niet aangenaam vinden te Utrecht over te stappen. Toen zijn die rijtuigen verlegd. Den Haag heeft evenveel behoefte als Amsterdam aan doorgaande rijtuigen. Allebei doorgaande rijtuigen te geven is een quaestie van exploitatie. Als men in Utrecht weder zal moeten gaan omrangeeren, zal het gebeuren, dat er tijdverlies is en zal heel veel kans ontstaan op vertraging. Intusschen zal dit punt wederom ter sprake gebracht worden bij de maatschappijen.

Nog altijd hoopt men in 1902 althans een deel van den N. O. Locaalspoorweg in exploitatie te kunnen brengen, nl. Zwolle—Ommen. Het personeel der N. O. L. S. is, bijzonder op aandringen in 's Ministers vroegere betrekking als commissaris van de Maatschappij, uitgebreid. Er was gebrek aan personeel, sectie-ingenieurs waren niet te krijgen, maar door de welwillende medewerking van den Minister van Oorlog, heeft men thans een kapitein van de genie, die als sectie-ingenieur in de provincie Groningen dienst doet, zoodat de hoop gegrond is, dat de voltooiing van de lijn zich niet te lang zal laten wachten.

Er is twijfel gerezen of de personen, die de concessie hebben aangevraagd voor een tramweg Maastricht—Vaals, wel bij machte zouden wezen de zaak tot stand te brengen. Men wil zich daarvan zoo spoedig mogelijk vergewissen, omdat, wanneer die personen afvallen, meer bekwame personen aanspraak zouden maken op de concessie.

Door den heer HUURMAN te Groningen werd concessie gevraagd voor een electrische tram Groningen—Zuidbroek, met zijtakken Sappemeer—Siddeburen en Veendam. Vervolgens diende J. VAN NOORDENNE c. s. te Utrecht, een concessie-aanvrage in voor 3 stoomtramlijnen: Groningen—Winschoten (evenwijdig dus aan den spoorweg), Groningen—Wagenborgen over Middelbert, Harkstede, Kollum, Slochteren en Siddeburen, en Groningen—Uithuizen over Onderdendam, Kantens en Usquert. De lijnen zouden door een ceintuurbaan om Groningen verbonden worden. De aanvragers hebben medegedeeld, dat zij zich aanvankelijk wenschen toe te leggen op den aanleg van de lijn Groningen--Slochteren—Wagenborgen. De Raad van Toezicht werd uitgenoodigd spoedig daarover advies uit te brengen, maar is van oordeel, dat de zaak van Rijkswege niet kan bevorderd worden, zoolang Ged. Staten van Groningen geen beslissing in deze genomen hebben. De Regeering moet dus afwachten wat de provincie zal doen. Maar wanneer provincie en belanghebbende gemeenten de zaak goed steunen, kan men er verzekerd van zijn, dat de belangstelling in alles wat deze streek aangaat, bij den Minister van Waterstaat niet ontbreken zal.

Onvoorwaardelijk bevestigend beantwoordde de Minister de hem gestelde vraag of het in zijn bedoeling ligt de herziening van de Mijnwet van 1810, door zijn ambtsvoorganger aanhangig gemaakt, door te zetten. Hij voegde er aan toe, dat het desbetreffend wetsontwerp zich reeds in zeer ver voortgeschreden staat van voorbereiding bevindt en reeds stellig ware aangeboden, wanneer niet was ingezien, dat een zeer belangrijk punt aan de wet van 21 April 1810 (Bulletin des lois no. 285) tot dusver ontbrak. Men is n.l. tot de ervaring gekomen niet alleen, dat er behoefte bestaat aan een zeer ingrijpende herziening van de bepalingen tot verzekering van de veiligheid, maar dat men niet bij machte is om die herziening langs denzelfden weg tot stand te brengen als tot dusver geschiedde.

Bij Koninklijk besluit van 28 Juni 1877 is het decreet van 3 Januari 1813 herzien, maar na de laatste herziening der Grondwet is wijziging van een Kon. besluit, dat niet berust op een wet en waarvan de niet-naleving met straf wordt bedreigd, zonder voorafgaande wetswijziging niet mogelijk. Er zal dus een nieuwe bepaling ten behoeve van de veiligheid moeten worden gemaakt. Hoe die bepaling moet worden ingericht, hoever zij moet gaan, welke bevoegdheid aan de Regeering zal zijn te geven en wat omtrent de veiligheidsmaatregelen in de wet moet staan, is nog nader te overwegen, maar men is aan het Departement overtuigd, dat de mijnbouw een gevaarlijk vak is, zoodat men bedacht is op het nemen van deugdelijke maatregelen. Daar komt nog bij, dat het arrêté van 1813 en het K. B. van 1877, minder schijnen te regelen dan voor het algemeen toezicht op de veiligheid en het welzijn der arbeiders wordt gevorderd, zoodat een meer ingrijpende en ruimer herziening moet geschieden, dan men zich aanvankelijk voorstelde.

Oorlogsbegrooting voor 1902.

Beschouwingen over het optreden van dezen Minister van Oorlog, over het militairisme in het algemeen, het reservekader, de legerorganisatie en dergelijke kunnen hier gevoegelijk achterwege blijven. Met de mondelinge behandeling dezer begrooting in de Tweede Kamer kunnen wij dan kort zijn.

Door den heer VERHEY werd aangedrongen op de samenstelling eener staatscommissie, bestaande uit vogels van diverse pluimage, om de herziening van ons vestingstelsel voor te bereiden. De Minister wenschte niet tot het instellen van zulk een commissie mede te werken. Wij hebben er een gehad in 1864 en een in 1890; het resultaat van beide is geweest, dat een groot rapport verschenen is, en zooals hij voor die van 1890 in December 1889 voorspelde, eenige forten onder den vorm van o'tjes op de kaart. Verder is van de zaak, zooveel de landmacht betreft, niets of althans zeer weinig gekomen, niettegenstaande 3 leden van de commissie achtereenvolgens Minister van Oorlog geweest zijn, en 2 daarvan te zamen 7 jaren.

Minister ELAND had het voornemen om ons veldgeschut te laten transformeeren in snelvuurgeschut, waarbij de lading in messingen hulzen zou worden aangewend. De tegenwoordige minister verklaarde, dat daarvoor het kanon eenige verandering moet ondergaan, en een nieuwe sluiting moet krijgen; de munitie zou met veel kosten ten deele vernieuwd moeten worden. Bovendien komt nog daarbij, dat de affuit voor die kanonnen ten eenenmale ongeschikt is voor het afgeven van snelvuur, omdat aan een affuit van een snelvuurkanon veel hooger eischen gesteld moeten worden dan aan dat van een gewoon kanon. Een gewoon kanon mag na het schot achteruitloopen, maar bij een snelvuurkanon moet de affuit zooveel mogelijk stilstaan. Uit den aard der zaak lijdt de affuit in het laatste geval het meest, omdat het den geheelen schok moet weerstaan. Het vernieuwen der affuiten zou dus noodig worden. Wanneer voor een en ander vele tonnen gouds werden uitgegeven, zou men toch nog slechts een kanon

hebben verkregen, dat aan de eischen van snelvuurgeschut niet genoegzaam voldoet. Hij had dan ook in vorige betrekkingen geadviseerd tegen dergelijke transformatie, ook op grond van adviezen, doch mede in verband met eigen kennis en ervaring, bijzonder op dit gebied opgedaan gedurende een langen diensttijd.

De bezwaren tegen het onveranderd laten der tegenwoordige veldkanonnen bestaan hierin, dat die kanonnen, zooals ze nu zijn, als een gevolg van de daarin gebruikelijke zundgaten, bij aanwending van rookzwak buskruit spoedig uitslijten. Dit behoeft echter geen reden te zijn, om, wanneer dit geschut voor de vestingen bestemd wordt, een zoo kostbare verandering aan te brengen, als in de bedoeling van Minister Eland lag. Het is voldoende het zundgat te wijzigen en in te richten als bij het vestinggeschut gebruikelijk is, zoodat het ontstekingspijpje er in wordt geschroefd en de uitstrooming van het gas wordt belet.

De Minister zou zich dan ook niet verantwoord achten, wanneer hij bij het voornemen van Minister Eland bleef en niet den meer rationeelen weg koos om met betrekkelijk geringe kosten en zonder verandering van de tegenwoordige affuiten, projectielen en kardoezen van rookzwak buskruit, die kanonnen naar de artillerie-stellingen en liniën te doen overgaan, waar zij uitstekende diensten kunnen bewijzen.

Vestingbegrooting voor 1902.

De heer Hennequin voerde het woord over een deel van het vestingstelsel, aangeduid als de werken aan de Wester Schelde.

Het is bekend dat in de plannen van Minister van Mulken en Engelvaart deze vestingwerken werden losgelaten, Minister van Stirum behield de vesting Neuzen met de bijvoeging, «ware zij er niet, wij zouden hier waarschijnlijk geen sterkte stichten".

De vesting te Neuzen en het daartegenover gelegen fort te Ellewoutsdijk hebben tot taak om zoo noodig mede te werken bij het handhaven van de neutraliteit. Voor dit doel echter had men moeten behouden Breskens en Vlissingen, de verdedigingswerken aan den mond van de Schelde. Deze evenwel zijn verlaten. Nu kan de vijand zijn troepen te Vlissingen aan wal zetten en verder per spoor brengen, of hij kan de schepen laten varen door het Kanaal van Walcheren of door het Veergat en verder door de Zandkreek en het Kanaal van Zuid-Beveland. Alles is daar onbeschermd. Hij heeft dan niets te maken met Neuzen en Ellewoutsdijk. Varen de vijandelijke schepen echter tusschen beide door, dan ontmoeten zij de vesting Neuzen, waarvan Minister Seyffardt in 1893 zei: «de oude kanonnen kunnen toch nog wel eenigen dienst bewijzen.» Maar die kanonnen — er zijn er 2 — zijn nu weer al 9 jaar ouder, en dat soort bewapening is intusschen enorm verbeterd, ammunitie is er niet van aanbelang en het geheele personeel der bezetting bestaat uit 2 man, een conducteur der artillerie en een opzichter der genie. Het is dus een goedkoope stelling.

De schaduwzijde is echter, dat het zich sterk ontwikkelende Neuzen door gebrek aan bouwterrein hoe langer hoe meer in een onhoudbaren toestand geraakt. In 1873 bedroeg de bevolking ruim 3700 zielen, in 1893 ruim 7000 en thans 8500. Toen in 1833 Neuzen een vesting werd, heeft het aan het Departement van Oorlog afgestaan 7 H.A. grond. Men hoopte natuurlijk als vesting een garnizoen te krijgen en daarvan de vruchten, de vergoeding, te zullen plukken van dezen tijdelijken afstand. Van dat alles bleef twee man over, en het Departement van Oorlog houdt de 7 H.A. welke nu zoo goed kunnen dienen voor bouwterrein, dat de gemeente broodnoodig heeft.

Door Minister Seyffardt is een oplossing aan de hand gedaan, namelijk om een kustbatterij te bouwen en in verband daarmee den grond, thans door de vesting ingenomen, te verkoopen.

Door Minister Eland zijn over dit denkbeeld de onderhandelingen geopend. De zeer geringe koopkracht der gemeente Neuzen en misschien wat overdreven eischen anderzijds, deden de onderhandelingen niet komen tot een resultaat: met de gegevens dier onderhandelingen zal de Minister evenwel ongetwijfeld spoedig tot een beslissing kunnen komen, die in de richting van den bouw eener kustbatterij de goedkoopste zal zijn en geen groote sommen vorderen kan, wanneer hij dat ernstig wil.

PROEFTOCHTEN EN TE WATER GELATEN SCHEPEN.

Baggermaterieel voor Chili.

Den 28sten December vertrok van Rotterdam naar Valparaiso het eerste van drie baggervaartuigen, die onder toezicht van Prof. Dijxhoorn te Delft worden gebouwd door de firma A. F. Smulders te Rotterdam ten dienste van de Regeering van Chili.

Dit eerste vaartuig, een hopper ladende 425 ton, kreeg den naam „*Meusa*".

Binnen enkele weken zal de baggermolen „*Holanda*" de reis aanvaarden, terwijl een zeevaardige stoomhopper met zuig-inrichting, genaamd „*Rhin*," den 24sten December te Slikkerveer met goed gevolg is te water gelaten en in den loop van de maand Februari zal vertrekken.

Wij vertrouwen dat deze vaartuigen den goeden naam, die de Nederlandsche industrie op het gebied van baggermaterieel bezit, nog meer zullen verbreiden.

Burgemeester 's Jacob.

Den 24 December werd te Stockton met het beste gevolg te water gelaten het van staal gebouwde schroefstoomschip *Burgemeester 's Jacob*, gebouwd door de firma Ropner & Sons, op order van de firma Furness Whity & Co. Lt. te West Hartlepool en voor rekening van de scheepvaartmaatschappij Neptunus, directeur de heer G. van de Gevel te Rotterdam. De machine van het triple expansie systeem wordt vervaardigd door de firma Sir Cristopher Furness Westgarth & Co. Lt. Het stoomschip is lang 325, breed 48 en hol 24 voet 6 duim Engelsche maat en zal ongeveer 5500 ton doodgewicht kunnen laden. Het is bestemd voor de groote vaart en wordt in de hoogste klasse van Lloyds opgenomen.

Baggermachine gekanteld.

Op het IJ is een groote stoombaggermachine, vervaardigd op de werf Conrad te Haarlem, wat de zeelieden noemen „gekapsijsd", d. i. omgeslagen en gezonken. Den vorigen dag had de machine op het IJ proefgestoomd en was goedgekeurd. Zij lag daarna gemeerd aan de vlotten bij het Koninginnedok om de volgende week weêr te worden uit elkander genomen en in gedeelten te worden verscheept naar Montevideo, waarvoor de machine bestemd was. De waker die aan boord was, bemerkte dat het vaartuig ging overhellen aan stuurboordzijde, maar de man kon zich redden op de vlotten. Vermoedelijk is er een lek geweest en was de ballast niet naar den eisch aangebracht, terwijl ook de wind waarschijnlijk in de baggertappen te veel kracht heeft uitgeoefend.

Reeds werden plannen beraamd om het gevaarte, dat ruim 350 ton zwaar is, te lichten. (*Alg. H.bl.*)

WEERKUNDIGE WAARNEMINGEN.

Weerkundige waarnemingen te de Bilt, 8 uur voormiddag.

1901.	Barometerstand in mM.	Windrichting.	Windkracht, naar Beaufort 12-d. sch.	Temperatuur, graden Celsius.	Neerslag in mM.
19 December	748.4	Z.	3	— 4.2	2
20 »	748.5	N.N.O.	1	— 0.3	3
21 »	752.0	stil	—	— 0.1	1
22 »	750.4	O.Z.O.	3	+ 0.4	9
23 »	754.7	Z.Z.O.	1	— 0.7	—
24 »	743.7	Z.	4	+ 0.6	—
25 »	732.1	Z.W.	5	4.6	12

RIVIERBERICHTEN.

Waterhoogten, in Meters + N.A.P. 8 uur voormiddag.

1901.	Keulen. 7 uur vm.	Lobith.	Nijmegen.	Arnhem.	Westervoort. (reg. pl.)	Maastricht. (brug)	Venlo.	Grave.
20 Dec.	38.72	11.78	9.36	9.52	9.91	42.67	11.25	7.85
21 »	38.51	11.56	9.15	9.34	9.71	42.66	11.05	7.61
22 »	38.34	11.36	8.92	9.16	9.52	42.58	11.11	7.51
23 »	38.27	11.18	8.74	9.—	9.35	42.34	10.87	7.45
24 »	38.21	11.04	8.58	8.89	9.24	42.34	10.70	7.25
25 »	38.12	10.98	8.53	8.84	9.20	42.61	10.68	7.18
26 »	38.29	10.95	8.48	8.80	9.16	45.11	12.44	7.50

BINNENLANDSCHE BERICHTEN.

Een rechterlijke beslissing in zake het spannen van telefoondraden boven particuliere eigendommen.

Omtrent de toepasselijkheid der telegraafwet van 1852 op telefoondraden is een rechterlijke beslissing gevallen. Het gerechtshof te Amsterdam wees een vonnis betreffende het spannen van telefoondraden over particulieren eigendom, waarvan wij, wegens het belang, dat deze beslissing heeft voor exploitanten van bovengrondsche geleidingsnetten, een uittreksel plaatsen, ontleend aan het *Alg. Handelsblad*.

Zich grondende op het bekende vonnis der Arrondissements-Rechtbank te Amsterdam van het jaar 1883, waarbij het hebben van telephoondraden over het huis van een ander geoorloofd werd onrechtmatig te zijn en aanleiding te geven tot schadevergoeding, dagvaardde de heer J. H. v. B. v. d. H. te 's-Gravenhage de Nederlandsche Bell Telephoonmaatschappij voor de Rechtbank te Amsterdam tot het wegnemen van telephoondraden die gespannen waren over zijn tuin en koetshuis en tot vergoeding van kosten, schade en interessen, wegens de onrechtmatige daad, door de Maatschappij in het spannen

en gespannen houden dier draden gepleegd. Volgens eischer toch maakt het spannen van draden boven den grond van een ander inbreuk op het recht, dat de eigenaar van dien grond aan de wet ontleent om tevens als eigenaar te beschikken, met uitsluiting van alle anderen over de met lucht gevulde ruimte boven dien grond.

De Nederlandsche Bell Telephoonmaatschappij betwistte die stelling; beriep zich op de eerste plaats op de aan haar verleende concessie in verband met artikel 4 der telegraafwet van 7 Maart 1852, *Staatsblad* 48 en betwistte op de tweede plaats, dat het hebben van telephoondraden boven eischer's grond (ter hoogte van circa 25 meter) zou opleveren een schade toebrengende schennis van eischers eigendom en zou zijn een onrechtmatige daad.

De Rechtbank deelde die opvatting niet en wees bij vonnis van 5 April 1900 den eisch toe. In hoofdzaak overwoog zij, dat, ofschoon niet in de wet met zooveel woorden te lezen is, dat de eigenaar van den grond recht heeft om als eigenaar van den grond mede van die zich daarboven bevindende onlichamelijke zaak (luchtruimte) het vrij genot te hebben en daarover op de volstrektste wijze te beschikken, genot van en beschikking over eenig onroerend goed niet denkbaar is zonder volkomen gelijk genot van en beschikking van zekere luchtruimte daarboven, en de wetgever in de artikelen 626 alinea 2, 695, 702, 714 alinea 2 en 728 Burgerlijk Wetboek op het voetspoor der meest gezaghebbende schrijvers en van vroegere wetsbepalingen, blijkbaar van de stelling is uitgegaan, dat de luchtruimte boven den grond is een sequeel van den eigendom van den grond, zonder hetwelk de eigenaar niet zou hebben het vrije genot en het recht om over de zaak op de volstrekste wijze te beschikken. Voor de genoemde wetsartikelen zou geen plaats zijn in een wetboek, dat boven ontwikkeld systeem niet huldigde, tenzij als uitzonderingsbepaling, die dan zou moeten volgen na een algemeen voorschrift, dat de eigenaar van den grond geen recht heeft op de luchtruimte daarboven. Verder constateerde de Reehtbank dat het verschil alleen liep over de vraag: tot hoe hoog het recht des eigenaars gaat, doch dat het willekeurig zou zijn dat recht te beperken.

Derhalve besliste de Rechtbank dat zonder speciale wet iemand geen telephoondraden mag spannen over eens anders eigendom en de wetgever door het uitvaardigen der telegraafwet van 1852 blijkbaar de boven ontwikkelde beschouwing heeft gedeeld. De wet is niet toepasselijk verklaard op de veel later uitgevonden telephoon, die in aard en wezen, in dradenaantal en in den aard der terreinen, waarover de draden loopen, te veel van de telegraaf verschilt om een zoo diep in den eigendom ingrijpende wet, zonder meer ook op de telephonie van toepassing te kunnen rekenen. Bij gemis van bovenbedoelde wet kunnen concessiën van regeering en gemeentebesturen, die niet op een wet gegrond zijn, geene bepalingen van burgerlijk recht scheppen of op burgerlijke rechten inbreuk maken.

Van dat vonnis kwam de Nederlandsche Bell Telephoon-Maatschappij in appèl bij het Gerechtshof te Amsterdam, dat hij breed gemotiveerd arrest van 18 October 1901 het vonnis vernietigde en den eisch ontzegde.

Ten aanzien van de toepasselijkheid der telegraafwet deelde het Hof — zij het ook op eenigszins andere gronden — de meening der Rechtbank. Ook naar zijn gevoelen kan de concessie als handeling van het administratief gezag, der artt. 2. littera a-d, en 4 der telegraafwet niet op de Maatschappij toepasselijk maken, indien die wet niet op haar toepasselijk is, zoodat moet worden nagegaan, wat de beteekenis is van de uitdrukking «electro magnetische telegraaf» in art. 4.

Volgens het Hof bedoelt die uitdrukking met 't oog op den considerans alsmede op de artt. 1, 4, 9 en 11 der Telegraafwet met internationaal en intercommunaal karakter een algemeene regeling heeft plaats gehad en slechts enkele onderdeelen daarvan in art. 2 zijn behandeld met het oog op de particuliere telegrafen, internationale en intercommunale Rijkstelegraaf, zoodat dit artikel niet op deze maatschappij, die slechts het verkeer *binnen die gemeenten* bedient, van toepassing is. Te meer moet dat worden aangenomen bij het groote verschil tusschen de internationale en intercommunale Rijkstelegraaf en het bedrijf van appellante.

Ten aanzien van het tweede punt verschilde het Hof echter van meening met de Rechtbank.

Wel was het met de Rechtbank van oordeel dat onze wet omtrent de rechten van den grondeigenaar ten aanzien van de zich boven zijn erf bevindende luchtruimte geene stellige bepaling inhoudt.

Ook gaf het toe, dat een bruikbaar grondeigendomsrecht ondenkbaar is zonder de bevoegdheid van den eigenaar om ook in de luchtruimte boven zijn grond datgene te verrichten, wat voor het genot en gebruik van zijn grond noodig is en daartoe derden uit die ruimte te weren.

Doch daaruit volgt, dat die bevoegdheid zich niet kan voordoen als zelfstandig recht, en niet als een — bovendien bij een niet begrensde ruimte ondenkbaar — eigendomsrecht te beschouwen is. Daarom ook omvat de bevoegdheid niet volkomen gelijk genot en beschikking in die ruimte als de grondeigenaar heeft van zijn erf, maar slechts zooveel en zoolang als het gebruik en genot van het erf medebrengt.

Op zich zelf heeft dus door het spannen der telephoondraden nog geen rechtschennis plaats gehad, maar alleen dan, als vaststaat dat geïntimeerde daardoor in het gebruik en genot van zijn erf is belemmerd, m. a. w. schade heeft geleden. In het onderhavige geval zou deze volgens verklaringen van den oorspronkelijken eischer zelven alleen bestaan in waardevermindering van het perceel ten gevolge van ontsiering, afdruipen van vocht, gevaar ten gevolge van het breken der draden en in hinder, vooral des nachts, veroorzaakt door het suizen van den wind.

Geïntimeerde heeft dus niet gezinspeeld op eenige belemmering in de uitoefening der bevoegdheden hem bij de artt. 626 al. 2 en 728 Burgerlijk Wetboek verleend en zoodanige belemmering ligt in de toekomst ook niet in het gespannen houden der draden opgesloten, daar, zoodra geïntimeerde van die bevoegdheden wenscht gebruik te maken, appellante's draden voor geïntimeerde's werken of beplantingen zullen hebben te wijken.

Het gestelde omtrent ontsiering enz. is zoo vaag en blijkbaar ook voor geïntimeerde van zoo weinig beteekenis, dat het niet als eene belemmering in het gebruik van het erf in aanmerking kan komen en dus ook niet dat de waarde van het goed daardoor wordt verminderd.

Het beroep van geïntimeerde op de zoogenaamde burenrechten en op art. 714 alinea 2 Burgerlijk Wetboek achtte het Hof ongegrond. Volgens het 2e boek van het Burgerlijk Wetboek behoeft de eigenaar niet de dulden dat de takken van zijn buurman over zijn erf hangen of dat overhangende gebouwen enz. op zijn buurman's erf gezet worden. Maar deze regelen geven aan, wat door buren over en weder moet worden gelaten; zij zijn slechts geldig voor de eigenaars van naburige erven en hebben een goeden grond, omdat het tot niets dient zijne boomtakken of gebouwen over eens anders erf te laten hangen, terwijl het spannen van telephoondraden ten nutte strekt van 't algemeen.

Aldus beslist het Hof, dat niet kan worden aangenomen, dat door het spannen der draden geïntimeerde's eigendomsrecht noch eenig ander recht geschonden was, zoodat de eisch met vernietiging van het vonnis der Rechtbank moest worden ontzegd.

Voor den eischer was opgetreden mr. A. J. J. Salm, voor de Nederlandsche Bell Telephoon Maatschappij was de zaak behandeld door mrs. Mouthaan & Asser.

Restauratie van den gemeente-toren te Soest.

In den gemeenteraad van Soest werd besloten, den gemeentetoren, dagteekenende uit het laatst der middeleeuwen, te doen restaureeren, onder leiding van den heer Frowein, architect te 's-Gravenhage, mits het Rijk de helft der op f 10.000 geraamde kosten bijdrage.

Reorganisatie van het beheer der Ned. Centraal Spoorweg Mij.

Met ingang van 1 Januari 1902 wordt bij de Ned. Centraal Spoorweg-Maatschappij ingevoerd eene nieuwe organisatie van het beheer der Maatschappij. Dat beheer, thans verdeeld in drie diensten, zal dan verdeeld worden over vier diensten, nl. centrale dienst, dienst van het vervoer, dienst van weg en werken en dienst van tractie en materieel. De nieuwe dienst (dienst van het vervoer) zal o.m. omvatten den treinen stationsdienst, thans tot den dienst der treinen en van het materieel behoorende, en de regeling van het personenen goederenvervoer, thans behoorende tot den centralen dienst. De dienst der treinen en van het materieel wordt gewijzigd in dienst van tractie en materieel, waarvan de leiding wordt opgedragen aan den ingenieur-werktuigkundige, den heer W. Verloop. Met de leiding van den dienst van het vervoer wordt belast de secretaris der Maatschappij, de heer mr. J. E. Ameshoff, die mede belast blijft met het beheer van den centralen dienst. Met de leiding van den dienst van weg en werken blijft belast de ingenieur van den weg, de heer C. Hubers.

BUITENLANDSCHE BERICHTEN.

De ingestorte Hemelbolbrug van de Parijsche tentoonstelling.

Het hof van appel van het Département de la Seine heeft het vonnis der rechtbank te Parijs in zake de instorting van de Hemelbolbrug gedeeltelijk vernietigd en den aannemer Galeron en den constructeur Matrai, die tot 2 maanden gevangenisstraf en frs. 600 boete waren veroordeeld (zie *De Ingenieur* No. 33), vrijgesproken, op grond dat de berekeningen en teekeningen in volkomen orde waren en van hun zijde niets was verzuimd om de stevigheid van de brug te verzekeren, terwijl, doordien de ingenieur Tedesco belast werd met de uitvoering van het werk, de verantwoordelijkheid voor die uitvoering op dezen overging.

De straf, waartoe de ingenieur Tedesco was veroordeeld, eveneens 2 maanden gevangenis en fr. 600.— boete, bleef gehandhaafd, omdat hij op eigen gezag afgeweken is van het oorspronkelijk ontwerp.

OFFICIEELE BERICHTEN.

— Bij Kon. besluit van 23 December 1901 is benoemd in de orde van Oranje-Nassau, tot ridder, de kapitein P. C. J. Noorduyn, van den staf der genie.

— Bij Kon. besluit van 27 Dec. 1901 zijn met ingang van 1 Januari 1902 o. a. benoemd tot lid van den geneeskundigen raad: voor Zuidholland, H. P. N. Halbertsma, ingenieur te 's-Gravenhage, en tot plaatsvervangend lid: voor Limburg en Oostelijk Noordbrabant, P. G. J. Joosten, civiel-ingenieur te Maastricht; voor Zuidholland, H. E. de Bruijn, Hoofd-ingenieur van den Waterstaat te 's-Gravenhage.

— Bij Kon. besl. van 27 Dec. 1901 is aan P. Leendertz te Groningen, op zijn verzoek, met ingang van 1 Januari 1902, eervol ontslag verleend als adjunct-inspecteur van den arbeid.

OFFICIEELE BERICHTEN UIT INDIE.

Bij den Wat. en 's Lands B. O. W.:

Verleend: wegens ziekte een jaar verlof naar Europa, aan den ingenieur 2e kl. Jhr. H. G. Six.

Benoemd: tot hoofdingenieur 2e kl., de hoofdambtenaar op non-activiteit H. J. Verdam, laatstelijk die betrekking bekleed hebbende; *Aangewezen*: als chef der 3e waterstaatsafd., de ben. hoofding. 2e kl. H. J. Verdam.

Bepaald dat de opzichter 3e kl. G. A. A. Theuvenet ter beschikking van den chef der irrigatieafdeeling Brantas blijft.

Geplaatst in de residentie Bantam de tijd. waarnemend opzichter 3e kl. A. L. van Wijngaerdt

Bij de Staatsspoorwegen op Java.

Bepaald dat de adjunct-chef der tweede afd. J. Wouters geplaatst blijft bij den aanleg der lijn Padalarang-Krawang.

Geplaatst bij de afd. spoor- en tramwegen en stoomwezen van het departement der B. O. W., de tijdelijke adjunct-ingenieur 1e kl. J. P. Textor.

PERSONALIA.

— De heer R. A. van Sandick, algemeen secretaris van het Kon. Instituut van Ingenieurs en hoofdredacteur van „De Ingenieur" heeft zijn ontslag genomen als hoofdredacteur van „De Indische Gids", welke betrekking hij sedert 5 jaar vervulde. In zijn plaats zal als hoofdredacteur van dat maandblad, te beginnen met de Februari-aflevering 1902, optreden de heer J. E. de Meijier te 's-Gravenhage, onlangs gepensionneerd directeur der Burgerlijke Openbare Werken in Ned.-Indië.

— Bij beschikking van den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid is, met ingang van 1 Januari 1902, de waarneming van den dienst van arrondissements-ingenieur in het arrondissement Haarlem tot 1 Maart 1902 opgedragen aan den ingenieur van den Rijkswaterstaat der 2de klasse J. P. Wijtenhorst, te Hoorn, en is tot dienzelfden datum aan dien waarnemend ingenieur toegevoegd de adspirant-ingenieur J. W. Birnie, ter standplaats Haarlem.

— Bij beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 23 December 1901 is, voor het tijdvak van 1 Januari 1902 tot en met 31 Mei d.a.v., benoemd tot assistent voor de delfstofkunde en mijnbouwkunde aan de Polytechnische School te Delft, dr. J. F. van Bemmelen, leeraar aan het Gymnasium te 's Gravenhage.

— De Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid brengt ter kennis van belanghebbenden, dat met ingang van 1 Januari 1902, de adspirant-ingenieur voor het stoomwezen F. H. C. M. Hoek, werkzaam zal worden gesteld te Groningen als hoofd van het 6de district voor den dienst van het stoomwezen, omvattende de provinciën Drenthe, Friesland en Groningen.

— Door Burgemeester en Wethouders van Schiedam is als eenige candidaat voor de betrekking van directeur der gasfabriek en drinkwaterleiding, in plaats van wijlen J. de Bats, aan den Raad aanbevolen de heer dr. W. H. van Rietschoten, thans in dienst eener Belgische maatschappij als directeur der gasfabriek en electrische centrale te Sopron (Oedenburg) in Hongarije.

— Te Arnhem is in den ouderdom van 68 jaren overleden, de heer L. van der Vegte, oud-inspecteur der telegraphie.

— Met den heer E. van Loon als regeeringscommissaris voor de tentoonstelling van decoratieve kunst is ook de architect der Nederlandsche afdeeling, de heer K. Sluyterman, Vrijdag den 20en Dec. naar Turijn vertrokken, tot het voorbereiden van de inrichting der Nederlandsche afdeeling.

— Bij de Maatsch. tot Expl. van Staatsspoorwegen zijn met ingang van 1 Januari benoemd tot ingenieur bij den dienst van tractie en materieel jhr. L. M. von Weiler en D. L. Graadt van Roggen, thans adjunct-ingenieurs 1e klasse.

— Op de voordracht voor directeur der gemeente-gasfabriek te Woerden zijn geplaatst de heeren J. E. van Hoeve, directeur der particuliere gasfabriek te Oud-Beijerland, en J. H. Coenraadts, adjunct-inspecteur aan de gemeente-gasfabriek te Utrecht.

— Bij beschikking van den Min. v. Wat., H. en N. is J. Lugten J.Gz. te Heenvliet, benoemd tot buitengewoon opzichter bij het maken van den onderbouw voor een brug over het kanaal door Voorne nabij den Welleweg in de gemeente Heenvliet.

— In de jaarvergadering van „Electra", maatschappij voor electrische stations, werd mededeeling gedaan dat de directeur, de heer F. J. Lugt, op zijn verzoek eervol was ontslagen en in zijn plaats was aangesteld de heer L. M. A. Beekman, thans geëmployeerde.

— De civiel-ingenieur H. M. Lange, een Nederlander, die reeds geruimen tijd in Buenos-Ayres vertoeft en onder wiens medewerking of leiding verschillende groote werken, als haven- en dokkenbouw, aldaar werden uitgevoerd, is door de regeering der Argentijnsche Republiek benoemd tot inspecteur-generaal der „Navigacion Y Puertos", ongeveer overeenkomende met hoofd-inspecteur van den waterstaat.

— Als privaat-docent in de technische scheikunde aan de universiteit te Amsterdam, is toegelaten de heer dr. A. Smits aldaar.

— Met de voorbereiding van de gemeentelijke exploitatie der telephoon te 's-Gravenhage is belast de heer K. E. Bunnik, oud-zeeofficier.

— De heer H. Stolp, chef van Tractie bij de H. IJ. S. M., herdacht zijn 25-jarig dienstjubileum.

De raad van administratie en het administratieve personeel boden hem fraaie geschenken aan; maar het eigenaardigste was een schilderij van de Bock, omdat het werd aangeboden door ongeveer 900 machinisten, stokers, lampenisten en wagenpoetsers, de leden van een der onderlinge ondersteuningsfondsen onder het personeel der H. IJ. S. M.

— Ook door de „Vrijzinnig-Democratische Kiesvereeniging" te 's-Gravenhage is voorloopig candidaat gesteld voor de aanstaande gemeenteraadsverkiezingen, in district III de heer C. Lely.

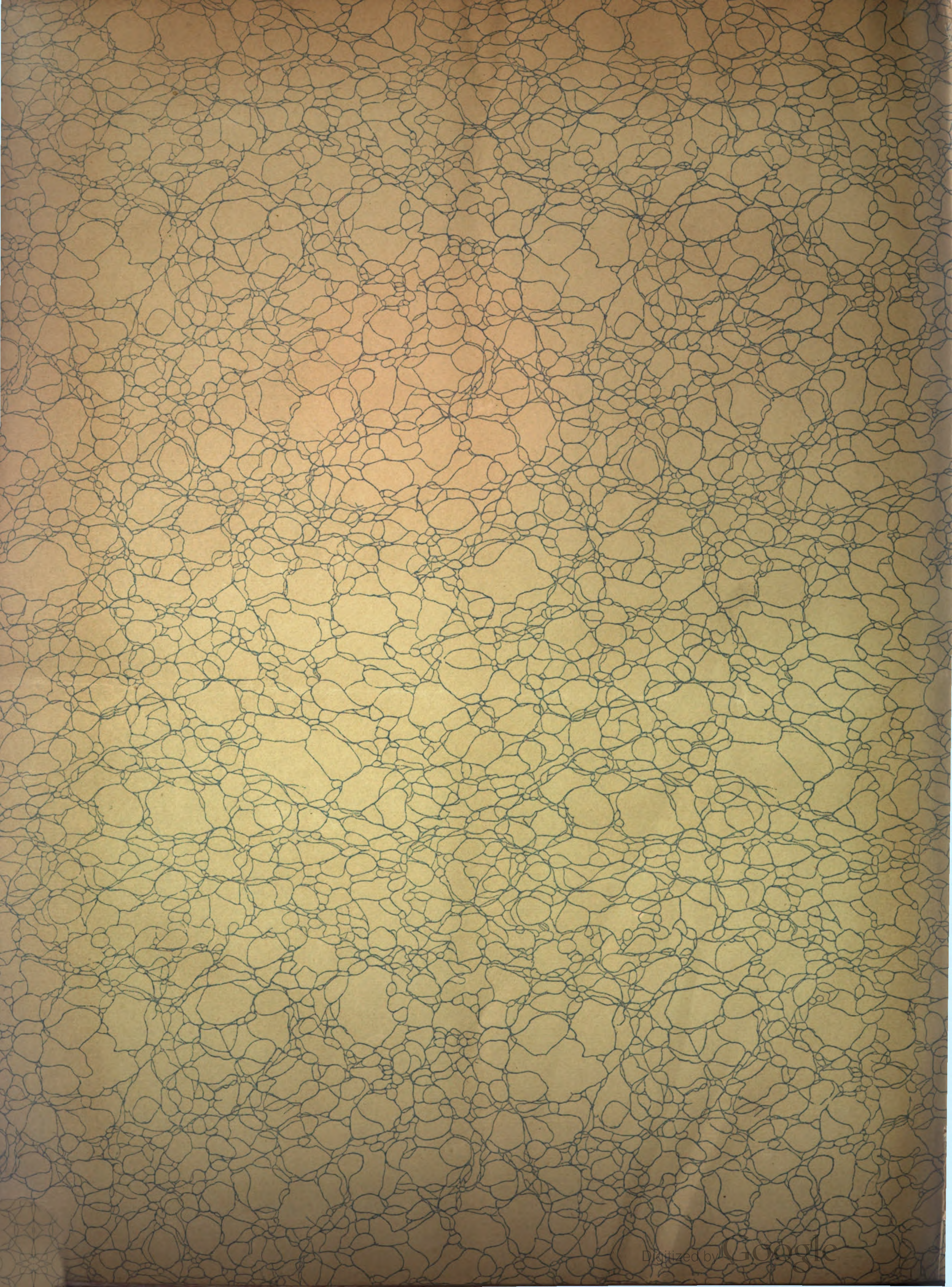
Nationale Werkgevers-Verzekeringsbank tegen Ongevallen gevestigd te Utrecht.

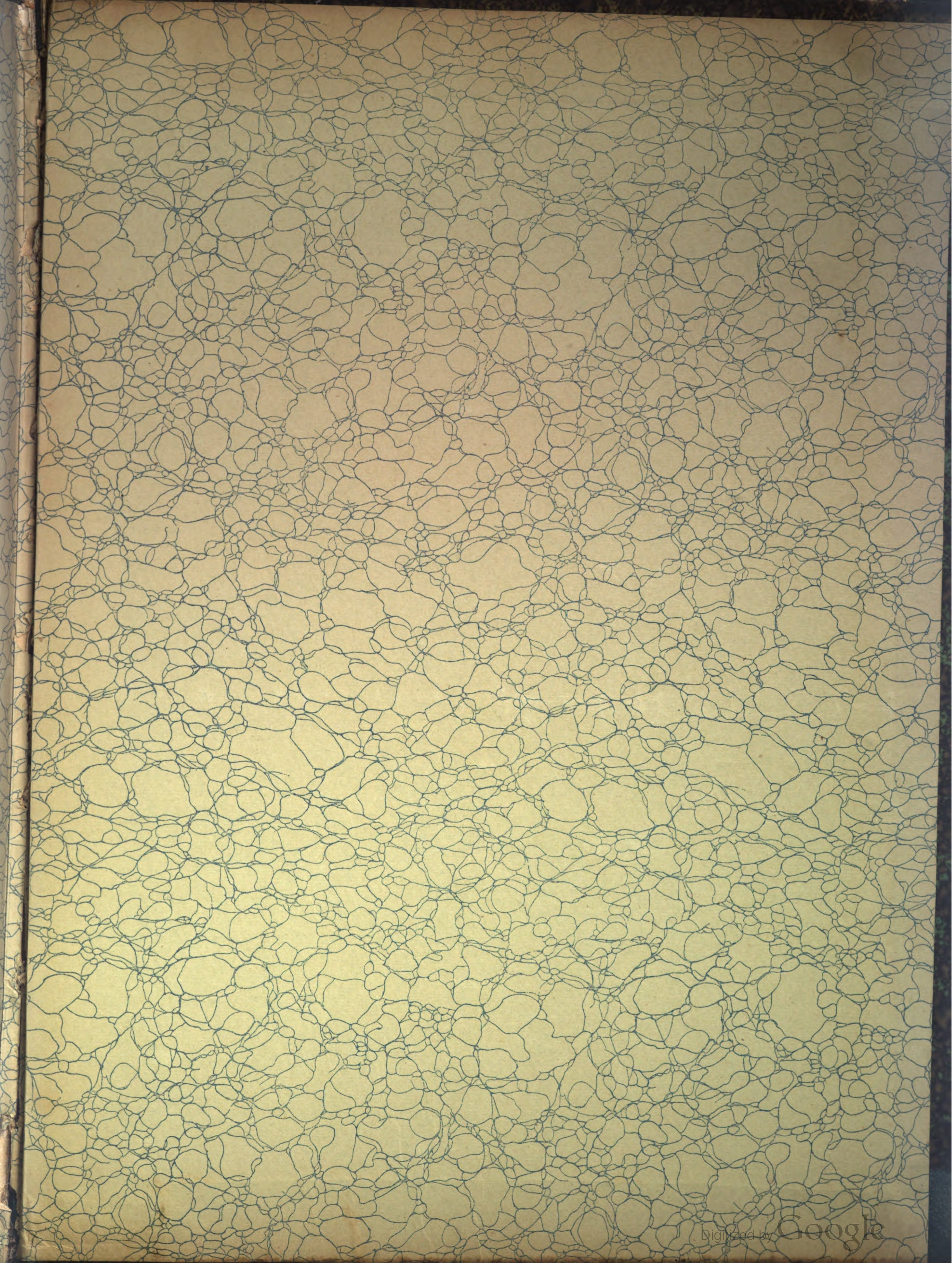
Als commissarissen treden op de heeren Jan Kol (lid der firma Vlaer & Kol), bankier, W. H. Verloop, industrieel, en J. Th. Rijkens, allen te Utrecht, tevens vormend den raad van toezicht en voorts de heeren H. W. A. Dros (lid der firma Dros & Hoogeveen), industrieel te Alphen a/d. Rijn, Mr. J. Hamburger A.Dzn., directeur der Nederlandsche Lood- en Zinkpletterijen, voorheen A. D. Hamburger, te Utrecht, C. B. W. Meijer, (lid der firma J. Meijer) scheepsbouwer te Zaltbommel, Renier Muller industrieel te Groningen, H. Plomp, steenfabrikant te Breukelen, J. P. van Rossum, directeur der beetwortelsuikerfabriek „de Mark" te Oudenbosch, en H. P. A. J. Smulders, (lid der firma A. F. Smulders) industrieel te Rotterdam. De directeur, Anth. van Duijn, assuradeur te Groningen zal op 1 Januari zijn functie aanvaarden.

OPEN BETREKKINGEN.

Bij dit nummer behoort, voor de leden van het Instituut, een Bijblad: Notulen der vergaderingen van het Kon. Inst. van Ingenieurs 1901—1902 No. 2 (Notulen van de Vergadering van Dinsdag 12 November 1901.)

Gedrukt bij F. J. BELINFANTE voorh.: A. D. SCHINKEL






UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 110326227